



УДК 633.854.78:631.53.02

Я.А. Абдуллаева, С.Г. Хаблак
Ya.A. Abdullayeva, S.G. Khablak

**ВЛИЯНИЕ КОРНЕВЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ
НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ЗАРАЗИХИ
(*OROBANCHE CUMANA WALLR.*)**

**EFFECT OF ROOT SECRETIONS OF MAIZE HYBRIDS ON GERMINATION
OF SUNFLOWER BROOMRAPE (*OROBANCHE CUMANA WALLR.*) SEEDS**

Заразиха (*Orobanche Cumana Wallr.*) – узкоспециализированный паразит, приуроченный к подсолнечнику, способный также иногда поражать других представителей семейства Астровых. Для борьбы с заразихой существует большое количество приемов и мер борьбы. В то же время до сих пор нет ни одного 100%-ного эффективного и приемлемого метода борьбы с ней. Одной из перспективных культур для провокационной борьбы с заразихой является кукуруза. На ней заразиха не паразитирует, но под влиянием ее корневых выделений происходит значительное прорастание семян этого паразита в почве и их гибель. Целью работы было проведение тестирования гибридов кукурузы, рекомендованных для выращивания в зоне степи Украины, на способность их корневых выделений вызывать прорастание семян луганской популяции заразихи. Проведенные исследования показали, что корневые выделения 23 гибридов кукурузы по-разному индуцировали прорастание семян луганской популяции заразихи. Гибриды Белозерский 295СВ, Витязь МВ, ПР38Р92 и ДК 315 в наибольшей степени подходят для их применения в провокационных посевах кукурузы с целью очистки почвы от семян заразихи. Для использования других гибридов кукурузы с целью провокационной борьбы с заразихой на полях восточной части северной Степи Украины необходимо проводить предварительное тестирование ее семян на прорастание в корневых выделениях этих гибридов. Можно разработать эффективные селекционные программы по созданию гибридов кукурузы, которые своими корневыми выделениями вызывают лучшее прорастание семян заразихи в почве.

Ключевые слова: *Orobanche cumana Wallr.*, подсолнечник, кукуруза, провокационные посева, гибрид, севооборот, семена, корневые выделения.

Sunflower broomrape (*Orobanche cumana Wallr.*) is a highly specialized parasitic plant limited to sunflower and sometimes affecting other plants of the family Asteraceae. There are many techniques to control sunflower broomrape though no technique is 100% effective. Maize is one of the most promising crops for provocative broomrape control. Sunflower broomrape does not parasitize maize, but maize root secretions render effect on broomrape seeds active germination and their dying. The research goal was to test maize hybrids released for the steppe zone of Ukraine for the ability of their root secretions to induce seed germination of the Lugansk population of broomrape. The studies revealed that root secretions of 23 maize hybrids rendered different effect on seed germination of the Lugansk population of broomrape. The hybrids Belozerskiy 295SV, Vityaz MV, PR38R92 and DK 315 are best suited for their application in provocative maize crops to clean the soil from broomrape seeds. To use other maize hybrids for provocative broomrape control in the fields of the eastern part of the northern steppe of Ukraine, broomrape seeds should be previously tested for their germination in root secretions of those hybrids. Effective breeding programs to develop maize hybrids which cause better broomrape seeds germination by the root secretions may be set up.

Keywords: sunflower broomrape (*Orobanche cumana Wallr.*), sunflower, maize, provocative crops, hybrid, crop rotation, seeds, root secretions.

Абдуллаева Яна Алимовна, аспирант, Луганский национальный аграрный университет, Украина. E-mail: serhab_211981@rambler.ru.

Хаблак Сергей Григорьевич, к.б.н., доцент, Луганский национальный аграрный университет, Украина. E-mail: serhab_211981@rambler.ru.

Abdullayeva Yana Alimovna, Post-Graduate Student, Lugansk National Agricultural University, Ukraine. E-mail: serhab_211981@rambler.ru.

Khablak Sergey Grigoryevich, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Lugansk National Agricultural University, Ukraine. E-mail: serhab_211981@rambler.ru.

Введение

Заразиха (*Orobanche Cumana Wallr.*) – узкоспециализированный паразит, приуроченный к подсолнечнику, способный также иногда поражать других представителей семейства Астровых [1].

Для борьбы с заразихой существует большое количество приемов и мер борьбы. В то же время до сих пор нет ни одного 100%-ного эффективного и приемлемого метода борьбы с ней. К основным методам борьбы с этим растением-паразитом отно-

сятся генетическая защита – использование устойчивых гибридов и сортов, химический контроль (технология «Clear field»), биологический контроль (грибы *Fusarium orobanches*, мушки *Phytomyza orobanchia*), технология возделывания (возврат подсолнечника на прежнее место не ранее 6-8 лет; глубокая вспашка; контроль сорняков, поражаемых данным паразитом, – дурнишник, полынь; провокационные посевы культур, стимулирующих прорастание семян заразики, – соя, лен, сурепица, рапс и др.) [2].

Одной из перспективных культур для провокационной борьбы с заразики является кукуруза. На ней заразики не паразитирует, но под влиянием ее корневых выделений происходит значительное прорастание семян этого паразита в почве и их гибель [3].

Первая информация о зависимом стимулировании прорастания семян паразитов из семейства Заразиковых (*Orobanchaceae*) корневыми выделениями других растений впервые появились еще в 1853, 1887 гг. [4]. Последующие исследования других ученых подтвердили данный факт [5, 6].

С появлением у заразики подсолнечниковой разных рас проводились сравнительные исследования с целью выявления различий между ними. В частности, изучалось строение семян из различных популяций паразита [7]. Проводилось проращивание семян разных рас заразики в присутствии корневых выделений растений подсолнечника и некоторых химических веществ [8].

В начале прошлого века семена заразики были способны прорасти в воде, смеси Кнопа и в слабом растворе лимонной кислоты. Однако к 70-м годам XX в. у семян заразики такая способность исчезла. Семена расы Б в отличие от расы А не проросли ни в дистиллированной воде, ни в кислотах, ни в буферных смесях. Они проросли только в присутствии корневых выделений подсолнечника [9].

Предпринимались попытки выделения и идентификации стимулятора прорастания семян заразики расы Б из корневых выделений подсолнечника. Ученым удалось установить некоторые свойства этого стимулятора. Было обнаружено, что активность пероксидазы в цветonoсах заразики расы Б вдвое выше, чем у заразики расы А [10, 11].

И.Г. Бейлиным впервые были проведены исследования по стимулированию прорастания семян заразики корневыми выделениями других растений – салата, льна, сои и кукурузы [12]. М. Юнцином и др. осуществлена серия сравнительных исследований, протестировано целый ряд растений и доказана целесообразность использования кукурузы в качестве культуры для провокационного прорастания семян заразики [3].

Н.М. Араслановой и др. проведено изучение влияния корневых выделений 22 гибридов кукурузы и ряда масличных культур на прорастание семян 8 популяций *O. Cumana* [13]. Показано, что гибриды кукурузы различаются по способности их корневых выделений вызывать прорастание семян заразики из разных популяций. При этом действие гибридов избирательно, и необходимо проводить предварительное тестирование, как влияют экссудаты их корней на способность к прорастанию семян заразики, собранных на каждом конкретном поле.

Целью работы было проведение тестирования гибридов кукурузы, рекомендованных для выращивания в зоне степи Украины, на способность их корневых выделений вызывать прорастание семян луганской популяции заразики.

Объекты и методы исследования

Объектом для исследований послужили семена луганской популяции заразики. Образцы семян паразита были собраны в 2008 г. на отдельных, наиболее зараженных полях подсолнечника в 4 районах Луганской области. Эта популяция заразики обладает высокой степенью вирулентности, которая преодолевает иммунитет лучших гибридов отечественной и иностранной селекции подсолнечника, устойчивых к Е, F и G расам данного паразита.

Оценку на способность к прорастанию семян заразики под воздействием корневых выделений гибридов кукурузы проводили в лаборатории охраны почв Луганского НАУ по методике, описанной в работе Н.М. Араслановой [13]. Для получения экссудатов из корней кукурузы использовали 6 среднеранних (ФАО 200-299) и 17 среднеспелых (ФАО 300-399) гибридов отечественной и иностранной селекции, занесенных в Государственный реестр сортов растений Украины, рекомендованных для выращивания в зоне степи. В каждом варианте опыта объем выборки семян заразики составлял 20 шт., повторность трехкратная.

Полевые исследования проводились в течение 2009-2013 гг. в экспериментальном 5-польном зернопропашном севообороте на опытном поле УНПАК «Колос» Луганского НАУ, на котором до этого были посеяны подсолнечника, пораженные в средней степени заразики. Порядок чередования культур в короткоротационном полевом севообороте по годам исследований представлен в таблице 1.

Технология выращивания подсолнечника была рекомендованной для зоны. Для посева использовали семена простого межлинейного гибрида Ясон. Оригинатор: Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева, Институт полеводства и овощеводства (г. Нови-Сад, Сербия).

Ротация культур в 5-польном севообороте по годам (2009-2013 гг.)

№ поля	Культура				
	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
1	Занятый пар (горохо-ячменная смесь)	Озимая пшеница	Кукуруза на зерно	Ячмень	Подсолнечник
2	Озимая пшеница	Кукуруза на зерно	Ячмень	Подсолнечник	Занятый пар
3	Кукуруза на зерно	Ячмень	Подсолнечник	Занятый пар	Озимая пшеница
4	Ячмень	Подсолнечник	Занятый пар	Озимая пшеница	Кукуруза на зерно
5	Подсолнечник	Занятый пар	Озимая пшеница	Кукуруза на зерно	Ячмень

Засоренность посевов подсолнечника заразой определяли количественным методом один раз за вегетацию в период его созревания по методике, изложенной в статье Т.С. Антоновой [14]. Фазы развития и роста растений подсолнечника различали по внешним признакам. Во время фенологических наблюдений отмечали начало фазы (когда в нее вступит 10-15% растений) и полную фазу (70-75% растений) [15].

Учет засоренности проводили путем подсчитывания числа цветonoсов заразой на 40 площадках площадью 1 м², которые выбирали произвольно по диагонали поля. Степень засоренности определяли по следующей градации количества растений заразой (шт/м²): слабая – 0,1-0,9 цветonoсов на 1 м², средняя – 1-10 цветonoсов на 1 м², сильная – 11 цветonoсов и более на 1 м². Усредненное число цветonoсов на 1 м² брали за показатель степени засоренности поля [14].

Математическую обработку результатов исследований проводили по Б.А. Доспехову, Г.Ф. Лакину [15-16].

Результаты и обсуждение

В таблице 2 представлены результаты исследований по прорастанию семян заразой луганской популяции под влиянием корневых выделений различных гибридов кукурузы. Анализ полученных данных показал, что корневые выделения 23 гибридов кукурузы по-разному влияли на прорастание семян паразита. Причем всхожесть семян заразой варьировала от 0 до 70%. Это связано, вероятно, с различной концентрацией стимулятора, а может даже и с наличием ингибитора в корневых выделениях данных гибридов кукурузы.

Семена заразой в наибольшем количестве прорастали под воздействием экссудатов из корней гибридов Белозерский 295СВ, Витязь МВ, ПР38Р92 и ДК 315. Корневые выделения этих гибридов кукурузы вызывали 60-70% прорастания семян паразита. Плохо прорастали семена заразой в присутствии корневых выделений гибридов Кадр 267 МВ,

Кремень 200 СВ, Любава 279 МВ, Харьковский 329 МВ, Злагодa МВ, Одесский 346 МВ, Веселка МВ, Одесский 385 МВ, Одесский 360 МВ, ПР37Д25, Аробаз, Делитоп, ДК 391, ДКС 3511 и ДК 440. Доля проросших семян паразита составляла 5-23,5%. Вообще не вызывали прорастание семян заразой экстракты корней гибридов Харьковский 295 МВ, Нива МВ, Флагман и ПР39Д81.

Таким образом, корневые выделения разных гибридов кукурузы оказывали неодинаковое влияние на прорастание семян заразой. Семена паразита плохо или вообще не прорастали под действием корневых выделений 19 гибридов кукурузы. Эти гибриды нельзя использовать для провокационных посевов кукурузы при борьбе с заразой в условиях северной степи Украины. Наиболее пригодны для такой цели 4 гибрида – Белозерский 295 СВ, Витязь МВ, ПР38Р92 и ДК 315. Экссудаты корней данных гибридов кукурузы обуславливали наибольшее прорастание семян паразита. Для применения других гибридов кукурузы с целью провокационной борьбы с заразой на полях в восточной части северной степи Украины необходимо проводить предварительное тестирование ее семян на прорастание в корневых выделениях этих гибридов.

Гибрид Белозерский 295 СВ, обуславливающий 70%-ное прорастание семян заразой, был взят для полевого испытания в экспериментальном коротко-ротационном 5-польном севообороте в качестве провокационных посевов кукурузы, стимулирующих прорастание семян паразита в почве. Результаты обследований поражаемости подсолнечника заразой в короткоротационном полевом севообороте по годам исследований представлены в таблице 3.

Засоренность заразой посевов подсолнечника в севообороте изменялась в годы исследований. Уровень поражения полей подсолнечника паразитом определялся по годам посевами кукурузы на зерно. В 2009 и 2010 гг. на полях подсолнечника была зарегистрирована средняя степень поражения посевов заразой. Причем количество цвето-

носов паразита в среднем достигало 3,5-3,8 шт. на 1 м². В последующие три года (2011-2013 гг.) на полях подсолнечника было зафиксировано слабое поражение заразой посевов (в среднем 0,7-0,8 цветочков на 1 м²). По сравнению с первыми двумя годами в 2011-2013 гг. в посевах подсолнечника число цветочков паразита уменьшилось примерно в 5 раз. Этот факт можно объяснить значительным прорастанием семян заразы в почве под влиянием корневых выделений гибрида Белозерский 295 СВ и их последующей гибелью в 2009, 2010 и 2011 гг. на полях № 3, 2 и 1 соответственно, где была посеяна кукуруза.

В целом, проведенный полевой эксперимент показал, что гибрид Белозерский 295 СВ можно использовать в условиях северной степи Украины для провокационных посевов

кукурузы при уничтожении семян заразы в почве. В пользу применения таких гибридов кукурузы для провокационного прорастания семян заразы в почве говорит многое. Наиболее важными аргументами являются следующие. Во-первых, это экологически чистый способ очистки почвы от семян заразы, который не требует больших затрат по сравнению с другими методами. Во-вторых, подсолнечник и кукуруза могут расти в одних и тех же районах Украины. В-третьих, собранную кукурузу можно использовать в качестве корма или на другие цели, и таким образом покрывать затраты на ее выращивание. В общем, полученные результаты свидетельствуют о возможности использования кукурузы в качестве провокационных посевов для очистки почвы от семян заразы в условиях северной степи Украины.

Таблица 2

Прорастание семян заразы в присутствии корневых выделений гибридов кукурузы (2008 г.)

Гибрид кукурузы, собственник, год регистрации	Число протестированных семян заразы в варианте	Число проросших семян заразы (среднее значение)	Проросшие семена заразы, %
Подсолнечник (контроль) 3 года	20	19,7±0,5	98,5
Среднеранние гибриды (ФАО 200-299)			
Кадр 267 МВ	20	3±0,2	15
Кремень 200 СВ	20	1±0,1	5
Любава 279 МВ	20	4,7±0,3	23,5
Белозерский 295 СВ	20	14±0,4	70
Харьковский 295 МВ	20	0	0
ПР39Д81	20	0	0
Среднепоздние гибриды (ФАО 300-399)			
Харьковский 329 МВ	20	3,3±0,1	16,5
Нива МВ	20	0	0
Злагода МВ	20	2,3±0,2	11,5
Витязь МВ	20	13,3±0,6	66,5
Одесский 346 МВ	20	1,3±0,3	6,5
Веселка МВ	20	3,7±0,4	18,5
Одесский 385 МВ	20	1±0,1	5
Флагман	20	0	0
Одесский 360 МВ	20	1,7±0,2	8,5
ПР38Р92	20	12,3±0,3	61,5
ПР37Д25	20	3±0,4	15
Аробаз	20	1,3±0,2	6,5
Делитоп	20	4±0,3	20
ДК 315	20	12±0,2	60
ДК 391	20	3±0,1	15
ДКС 3511	20	3±0,2	15
ДК 440	20	1,7±0,1	8,5
НСР ₀₅		1,3	

Таблица 3

Поражаемость подсолнечника заразой в 5-польном севообороте (2009-2013 гг.)

Год	№ поля	Степень засорения заразой (среднее значение по полю)
2009	5	Средняя (3,8±0,5 цветочков на 1 м ²)
2010	4	Средняя (3,5±0,3 цветочков на 1 м ²)
2011	3	Слабая (0,8±0,2 цветочков на 1 м ²)
2012	2	Слабая (0,7±0,1 цветочков на 1 м ²)
2013	1	Слабая (0,8±0,2 цветочков на 1 м ²)
НСР ₀₅		1,1

Выводы

1. Корневые выделения 23 гибридов кукурузы по-разному индуцировали прорастание семян луганской популяции заразики.
2. Гибриды Белозерский 295 СВ, Витязь МВ, ПР38Р92 и ДК 315 в наибольшей степени подходят для их применения в провокационных посевах кукурузы с целью очистки почвы от семян заразики.
4. Для использования других гибридов кукурузы с целью провокационной борьбы с заразой на полях в условиях восточной части северной степи Украины необходимо проводить предварительное тестирование ее семян на прорастание в корневых выделениях этих гибридов.
3. Можно разработать эффективные селекционные программы по созданию гибридов кукурузы, которые своими корневыми выделениями вызывают лучшее прорастание семян заразики в почве.

Библиографический список

1. Бейлин И.Г. Цветковые полупаразиты и паразиты. – М.: Наука, 1968. – 118 с.
2. Решетняк Н.В., Косонова Т.М., Ганзий Ю.А., Легкодох А.А., Фурсов В.Н., Малихин И.И. *Orobanche cumana* Wallr. в посевах подсолнечника и борьба с ней // Научный вестник Луганского национального аграрного университета. – 2012. – № 36. – С. 107-110.
3. Yongqing Ma., Jinnan J., Yu A., Zhong W., Jianchang M. Potential of Some Hybrid Maize Lines to Induce Germination of Sunflower Broomrape // Crop Science. – 2012. – Vol. 53. – № 1. – p. 260-270.
4. Koch L. Die Entwicklungs geschichte der Orobanchen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu den Kulturpflanzen. – Heidelberg, 1887. – 389 p.
5. Шрейнер Я.Ф. Подсолнечная зараза (*Orobanche cumana* Wallr.) и способы борьбы с нею. – СПб., 1904. – 28 с.
6. Рихтер А.А. К физиологии заразики, поражающей подсолнечник // Ученые записки Саратовского гос. ун-та. – 1924. – № 2. – С. 33-42.
7. Пушкарева К.В. Характеристика семян разных биологических форм заразики // Бюл. Северо-Кавказской краевой с.-х. опытной станции. – 1930. – № 306. – С. 12-16.
8. Ничипорович А.А. К физиологии Донской заразики // Известия по опытному делу Дона и Северного Кавказа. – 1929. – Вып. 15-16. – С. 237-247.
9. Барцинский Р.М. К вопросу физиологии прорастания семян заразики «злой» Донской // Масличные культуры. – 1932. – № 2-3. – С. 42-47.
10. Барцинский Р.М. О новом способе освобождения почвы от заразики // Докл. ВАСХНИЛ. – 1940. – Вып. 9. – С. 41-42.

11. Украинский В.Т. О заразики на подсолнечнике и мерах борьбы с ней // Селекция и семеноводство. – 1938. – № 1. – С. 36-43.
12. Бейлин И.Г. О взаимоотношениях *O. cumana* и подсолнечника // Растение и среда. – 1940. – Т. 1. – С. 175-192.
13. Арасланова Н.М., Антонова Т.С., Рамазанова С.А., Гучетль С.З., Челюстникова Т.А. Прорастание семян *Orobanche cumana* Wallr. под воздействием корневых выделений культур, не являющихся её хозяевами // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2011. – № 1. – С. 130-134.
14. Антонова Т.С., Ситало М., Арасланова Н.М., Гучетль С.З., Рамазанова С.А., Челюстникова Т.А. Распространение и вирулентность заразики (*Orobanche cumana* Wallr) на подсолнечнике в Ростовской области // Масличные культуры: Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2009. – Вып. 1 (140). – С. 31-37.
15. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

References

1. Beilin I.G. Tsvetkovye Poluparazity I Parazity. – M.: Nauka, 1968. – 118 S.
2. Reshetnyak N.V., Kosogova T.M., Ganzii Yu.A., Legkodukh A.A., Fursov V.N., Malykhin I.I. *Orobanche Cumana* Wallr. V Posevakh Podsolnechnika I Bor'ba S Nei // Naukovyj Visnyk Lugans'kogo Nacional'nogo Agrarnogo Universytetu. – 2012. – № 36. – S. 107-110.
3. Yongqing Ma., Jinnan J., Yu A., Zhong W., Jianchang M. Potential of Some Hybrid Maize Lines to Induce Germination of Sunflower Broomrape // Crop Science. – 2012. – Vol. 53, No. 1. – P. 260-270.
4. Koch L. Die Entwicklungs geschichte der Orobanchen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Beziehungen zu den Kulturpflanzen. – Heidelberg, 1887. – 389 p.
5. Shreiner Ya.F. Podsolnechnaya zarazikha (*Orobanche cumana* Wallr.) i sposoby bor'by s neyu. – SPb., 1904. – 28 s.
6. Rikhter A.A. K fiziologii zarazikhi, porazhayushchei podsolnechnik // Uchenye zapiski Saratovskogo gos. un-ta. – 1924. – № 2. – S. 33-42.
7. Pushkareva K.V. Kharakteristika semyan raznykh biologicheskikh form zarazikhi // Byul. Severo-Kavkazskoi kraevoi s.-kh. opytnoi stantsii. – 1930. – № 306. – S. 12-16.
8. Nichiporovich A.A. K fiziologii Donskoi zarazikhi // Izvestiya po opytnomu delu Dona i

Severnogo Kavkaza. – 1929. – Вып. 15-16. – С. 237-247.

9. Bartsinskii R.M. K voprosu fiziologii prorastaniya semyan zarazikhi «zloi» Donskoi // Maslichnye kul'tury. – 1932. – № 2-3. – С. 42-47.

10. Bartsinskii R.M. O novom sposobe osvobozhdeniya pochvy ot zarazikhi // Dokl. VASKhNIL. – 1940. – Вып. 9. – С. 41-42.

11. Ukrainskii V.T. O zarazikhe na podsolnechnike i merakh bor'by s nei // Seleksiya i semenovodstvo. – 1938. – № 1. – С. 36-43.

12. Beilin I.G. O vzaimootnosheniyakh O. cumana i podsolnechnika // Rastenie i sreda. – 1940. – Т. 1. – С. 175-192.

13. Araslanova N.M., Antonova T.S., Ramazanova S.A., Guchetl' S.Z., Chelyustnikova T.A. Prorastanie semyan Orobanchе cumana Wallr. pod vozdeistviem kornevykh vydelenii

kul'tur, ne yavlyayushchikhsya ee khozyaevami // Maslichnye kul'tury. Nauchno-tekhnicheskii byulleten' Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur. – 2011. – № 1. – С. 130-134.

14. Antonova T.S., Sitalo M., Araslanova N.M., Guchetl' S.Z., Ramazanova S.A., Chelyustnikova T.A. Rasprostranenie i virulentnost' zarazikhi (Orobanchе cumana Wallr.) na podsolnechnike v Rostovskoi oblasti // Maslichnye kul'tury: Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2009. – Вып. 1 (140). – С. 31-37.

15. Lakin G.F. Biometriya. – М.: Vyssh. shk., 1990. – 352 s.

16. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy). – М.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.



УДК 632.931.502.7

Е.Ю. Торопова, А.А. Рябова
Ye.Yu. Toropova, A.A. Ryabova

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАЗВИТИЕ *SEPTORIA RIBIS DESM.* НА СОРТАХ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ В ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБЬЯ

ENVIRONMENTAL FACTORS DETERMINING *SEPTORIA RIBIS DESM.* DEVELOPMENT ON BLACK-CURRANT VARIETIES IN THE FOREST-STEPPE OF THE OB RIVER AREA (PRIOBYE)

Цель исследований состояла в изучении влияния погоды, факторов сортовой устойчивости и биотических факторов на сезонную и многолетнюю динамику септориоза черной смородины. Исследования проводили в течение 1997-2012 гг. на 18 районированных и перспективных сортах черной смородины. Были использованы традиционные и оригинальные методики. Учеты свидетельствовали о неравномерности течения эпифитотического процесса по годам и значительной зависимости его развития от погодных условий вегетационного периода (май-август). За 16-летний период наблюдений максимальное колебание развития болезни составило 5 раз: от 75,4% (2000 г.) до 14,8% (2012 г.), при колебании суммы осадков по годам в 3,6 раза. Установлена корреляционная зависимость развития септориоза ($r=0,655 \pm 0,202$) от суммы осадков за летние месяцы. Устойчивые сорта черной смородины тормозили начало эпифитотического процесса на 15 дней, обеспечивая в 14 раз менее интенсивное выделение спор из растительных остатков, снижали число некротических пятен в 3,5-4,7 раз, подавляли размножение возбудителя в 12,7 раз. Одним из механизмов устойчивости были фитонцидные соединения листьев, неспецифически подавлявшие развитие всех микроорганизмов. Число заражений на одном листе устойчивых сортов было в 3,5-4,7 раза ниже по сравнению с восприимчивыми. Устойчивый сорт снижал численность грибов в 3 раза, бактерий, потребляющих органический азот – в 2,4, а актиномицетов – в 2,8 раза по сравнению с восприимчивым сортом. Иммуная к септориозу дикорастущая черная смородина имела самую низкую численность всех групп микроорганизмов на единицу площади листа. Выделяемые листьями фитонциды обеспечивали комплексную устойчивость сортов: была выявлена достоверная тесная корреляционная связь между развитием септориоза и антракноза ($r = 0,92$) на сортах черной смородины. Применение Бинорама на основе *P. fluorescens* в норме 0,05 л/га путем обработки растительных остатков снижало развитие септориоза на 61,7%.

Ключевые слова: черная смородина, сорт, фитопатоген, гидротермические факторы, устойчивость, восприимчивость, микрофлора, биопрепарат.

The research goal was to study the effects of weather, the factors of varietal resistance and biotic factors on seasonal and long-term dynamics of black currant *Septoria* blight. Eighteen released and promising black-currant varieties were studied in the period of 1997-2012. The studies revealed uneven epiphytotic process and its strong dependence on the weather conditions of the growing season (May-August). During the 16-year study period there were 5 maximum disease fluctuations: from 75.4% (2000) to 14.8% (2012) at the precipitation amount fluctuation as much as 3.6 times. The correlation dependence of *Septoria* blight development on the precipitation amount over the summer months was revealed ($r = 0.655 \pm 0.202$). The resistant black-currant varieties delayed epiphytosis by 15 days, decreased the intensity of spore discharge from plant residues by 14 times, reduced the number of necrotic spots by 3.5-4.7 times, and suppressed the pathogen reproduction by 12.7 times. The resistance mechanism includes black-currant leaves' phytoncide compounds that nonspecifically suppress the development of all microorganisms. The number of infections spots on one black-currant leaf of resistant varieties was 3.5-4.7 times less than that of susceptible ones. A resistant variety reduced the number of fungus by 3 times, the number of bacteria consuming organic nitrogen by 2.4 times, and actinomycetes number by 2.8 times as compared to a susceptible variety. Wild black-currant, immune to *Septoria* blight, had the smallest number of all groups of microorganisms per leaf area unit. The applications of Binoram biological product based on *P. fluorescens* in a rate of 0.05 L ha for plant residues treatment reduced the development of *Septoria* blight by 61.7%.

Keywords: black-currant, variety, plant pathogen, hydrothermal factors, resistance, susceptibility, microflora, biological product.