Фитосанитарный мониторинг основных болезней сои в Краснодарском крае

Г.М. Саенко,

кандидат биологических наук

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

E-mail: soya@vniimk.ru

Для цитирования: Саенко Г.М. Фитосанитарный мониторинг основных болезней сои в Краснодарском крае // Масличные культуры. – 2019. – Вып. 3 (179). – С. 106–113.

Ключевые слова: соя, патогены, фитосанитарный мониторинг болезней.

Одним из важнейших этапов выращивания любой сельскохозяйственной культуры, в том числе сои, является использование безопасных методов на базе интегрированной защиты растений. Определение вредных организмов, которые могут привести к уменьшению урожайности культуры и снижению качества семенного материала, – одно из главнейших направлений в этом вопросе. Защитные мероприятия строятся на мониторинге вредных организмов, который позволяет аккумулировать информацию о вредных объектах и предложить в дальнейшем наиболее рациональные подходы к профилактическим и защитным мероприятиям. В связи с изменениями погодных условий существует риск увеличения частоты встречаемости некоторых болезней сои, и поэтому необходимо отслеживать фитосанитарное состояние культуры в условиях Краснодарского края. Некоторые патогены, которые были описаны ранее, уже не являются столь актуальными и представляющими большую вредоносность для сои и не имеют достаточного порога вредоносности (ПВ) для применения химических средств защиты посевов во время вегетации. Мониторинг за последние 8 лет показал, какие из болезней на данное время имеют наибольшее развитие и требуют дальнейшего фитосанитарного наблюдения в условиях Краснодарского края, чтобы предотвра-

тить превышение ПВ: фузариозное увядание (возбудители – грибы рода *Fusarium* spp.), пепельная гниль (возбудитель – *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.); листовые – пероноспороз (JIMP) (возбудитель – *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd.), пурпурный церкоспороз (возбудитель – *Cercospora kikuchii* (Matsuet Tomoyasu) Yarn), бактериоз (возбудители – *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*), а также патоген, поражающий бобы, – антракноз (возбудитель – *Colletotrichum glycines* Hori (*C. truncatum* (Schw.) Andrus et W.D. Moore).

UDC 632.3:632.4:632.7

Phytosanitary monitoring of the basic diseases on soybean in the Krasnodar region

G.M. Saenko, PhD in biology

V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

E-mail: soya@vniimk.ru

Key words: soybean, pathogen, phytosanitary monitoring, disease.

One of the most important stages of any agricultural crop production, including soybean, is usage of safety methods basing on an integral plant protection. And determination of pathogens causing the decrease of crop seed yield and quality is one of the general directions. A system of protection measures is based on a monitoring of pathogens that helps to summarize data about existing objects and to propose the further most rational methods of preventive and protecting actions. Climate changes increase risks of some soybean diseases prevalence, so it is necessary to detect phytosanitary state of soybean agrocoenosis in the Krasnodar region. Some of earlier described pathogens have not been already so actual and dangerous for soybean, they do not exceed dangerous levels to apply protective chemicals in sowings during vegetation. Monitoring for the last eight years showed the most developing diseases in current time which must be inspected in conditions of the Krasnodar region to predict overruns of dangerous levels: fusarium wilt (pathogen – fungi of *Fusarium* spp.), charcoal rot (pathogen – *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.), on leaves – downy mildew (pathogen – *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd.), Cercospora blight (pathogen – *Cercospora kikuchii* (Matsuet Tomoyasu) Yarn), bacterial blight (pathogens – *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*), and a pathogen infecting

podis – anthracnose (*Colletotrichum glycines* Hori (*C. truncatum* (Schw.) Andrus et W.D. Moore).

Введение. Соя занимает второе место в структуре посевных площадей среди масличных культур после подсолнечника. Основные регионы выращивания сои это Амурская, Белгородская, Еврейская автономная области, Приморский и Краснодарский края. Посевные площади сои в Краснодарском крае с 2011 по 2018 гг. увеличились с 132,2 до 216,0 тыс. га [1]. Для каждого из этих регионов характерны свои погодные условия, а также комплекс болезней и вредителей [2; 3; 4].

Увеличение плотности посевных площадей культуры в большинстве регионов приводит к возрастанию распространённости болезней, вследствие чего вопрос защиты посевов от вредных организмов является актуальным.

Для науки и практики важным становится переход от нерационального массового применения средств защиты растений к экологически сбалансированным фитосанитарным технологиям на базе интегрированной защиты растений [15]. Защита посевов сои строится на регулярном мониторинге вредных объектов и является составной частью технологии возделывания культуры. Назначение фитосанитарного мониторинга состоит в том, чтобы с достаточной полнотой собрать информацию о болезнях и предложить наиболее рациональные подходы к профилактическим и защитным мероприятиям. Идентификация современных болезней является основой для краткосрочного и долгосрочного прогнозов в регионе и определяет меры борьбы с наиболее вредными для региона объектами [6; 13].

Возрастает значение экологически безопасных способов защиты растений, устойчивых сортов, агротехнических приёмов для снижения вредоносности болезней, повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции. Для прогнозирования развития болезней растений, необходимо проводить их учёт. Это позволит сохранить урожай от воз-

можных потерь в масштабе полей или ограничить эпифитотийный процесс и уменьшить численность вредных организмов, чтобы не переходить установленные пороги вредоносности (ПВ) [1; 5; 7; 14].

В мире выявлено более 50 болезней сои, вызываемых грибами, бактериями и вирусами, около 30 болезней характерны для грибных патогенов, которые могут как отрицательно повлиять на состояние посевов сои, так и напротив – не иметь серьёзной опасности для культуры. Основные болезни, которые могут встречаться на Северном Кавказе, и в частности на территории Краснодарского края, – фузариоз, возбудители – грибы рода *Fusarium*; антракноз, возбудитель – *Colletotrichum glycines* Hori (*C. truncatum* (Schw.) Andrus et W.D. Moore.; округлая серая пятнистость (церкоспороз), возбудитель – *Cercospora sojina* Hara (C. Daizu Miura); пурпурный церкоспороз, возбудитель – *Cercospora kikuchii* (Matsuet Tomagasu Garda); пероноспороз, возбудитель – *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd.; пепельная (угольная) гниль, возбудитель – *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.; семядольный бактериоз, возбудители – *Pseudomonas solanacearum* Bergey и *P. glycinea* Coerper, *Xanthomonas phaseoli* var. *sojense* (Starr.); бактериальный ожог, возбудитель – *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* Coerper); бактериальное увядание, возбудитель – бактерия *Pseudomonas solanacearum* Smith; мозаика морщинистая, возбудитель – вирус морщинистой мозаики сои – *Soybean wrinkle mosaic virus* (SWMV); мозаика желтая, возбудитель – вирус жёлтой мозаики – *Bean yellow mosaic virus* (BYMV) из группы вирусов [3; 12; 13; 16].

Болезни, которые по более ранним опубликованным литературным источникам относили к преимущественно распространённым в агроценозе сои Краснодарского края, встречались в посевах сои ранее в нашем регионе, где на большей части территории умеренно-континентальный климат либо в настоящее время характерны для условий

других регионов с резкоконтинентальным климатом (Западная Сибирь), резко выраженным муссонным (Приморский край) и резко-континентальным климатом с признаками муссонности в летнее время (Амурская область): белая гниль, возбудитель – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary; септориоз (ржавая пятнистость), возбудитель – *Septoria glycines* Hemmi; церкоспороз сои, возбудитель – *Cercospora sojina* Hara (C. Daizu Miura); пурпурный церкоспороз семян, возбудитель – *Cercospora kikuchii* (Matsuet Tomoyasu) Gardner; рак стеблей, возбудитель – *Diaporthe phaseolorum* var. *caulivora* [2; 5].

Целью наших исследований было изучение распространённости болезней в современных агроценозах сои в Краснодарском крае.

Материалы и методы. Наблюдения за встречаемостью болезней проводили на сортах сои семеноводческих посевов ВНИИМК (сорта Чара, Олимпия, Лира, Славия, Вилана), а также в посевах сои Краснодарского края.

Учёты болезней растений сои проводили во все фазы вегетации культуры. Для учёта распространённости болезней на сое проводили маршрутные обследования её посевов диагональным методом: на площади до 10 га брали 10 проб, на площади 11–25 га – 20, 26–50 га – 30, 51–100 га – 50 проб. В каждой пробе учитывали 10 растений [8].

Распространённость (количество больных растений, выраженное в процентах) вычисляли по следующей формуле [9]:

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \%, \quad (1)$$

где P – распространённость болезни, %;

N – общее количество растений в пробах;

n – количество больных растений.

Степень развития болезней вычисляли по формуле 2 [9]:

$$R = \frac{\sum (a \times b)}{\sum n \times k} \times 100 \%, \quad (2)$$

где R – степень развития болезни, %;

$\sum (a \times b)$ – сумма произведений числа поражённых растений на соответствующий им балл поражения;

$\sum n$ – общее количество учётных растений (здоровых и больных) в варианте;

k – высший балл поражения.

Для определения степени поражения пепельной гнилью использовали разработанную нами шкалу (в баллах) [10]:

0 – признаки поражения отсутствуют;

1 – признаки болезни в прикорневой части растения;

2 – признаки болезни на стебле от 1-го до 3-го междоузлия;

3 – признаки болезни на стебле от 4-го междоузлия и выше.

Для учёта пятнистостей (пероноспороза, церкоспороза (пурпурного и обычного), бактериальный ожог) на листьях в каждой пробе просматривали 100 листовых пластинок растений. Вычисляли процент поражённых листьев и степень поражения. Степень поражения определяли по шкале (в баллах):

0 – признаков поражения нет;

1 – пятна занимают до 5 % площади листовой пластинки;

2 – пятна занимают до 25 % площади листовой пластинки;

3 – пятна занимают до 50 % площади листовой пластинки;

4 – пятна занимают до 75 % площади листовой пластинки;

5 – пятна занимают более 75 % площади листовой пластинки.

Учёт фузариозного увядания на растениях проводили диагональным методом. Степень поражения определяли по шкале (в баллах):

0 – признаков поражения нет;

1 – растение слабо угнетено, нижние листья слегка пожелтели;

2 – заметно угнетение и отставание в росте растения, нижние листья пожелтели и засохли;

3 – растение сильно угнетено, листья нижнего и среднего яруса пожелтели и увяли;

4 – очень сильное угнетение растения, увядание растения и его гибель [8].

Для учёта антракноза бобов в каждой пробе просматривали 100 бобов. Вычисляли процент поражённых бобов и степень поражения. Степень поражения определяли по шкале (в баллах):

- 0 – признаков поражения нет;
- 1 – поражено до 10 % поверхности боба;
- 2 – поражено 11–25 % поверхности боба;
- 3 – поражено 26–50 % поверхности боба;
- 4 – поражено более 50 % поверхности боба.

Результаты и обсуждение. В результате обследования посевов сои в Краснодарском крае, проведённых в 2011–2018 гг., нами были выявлены болезни, которые чаще всего присутствуют на культуре: фузариоз, антракноз, пепельная гниль, пероноспороз, пурпурный церкоспороз на листьях, бактериальный ожог.

Анализ погодных данных показал, температура воздуха в период вегетации сои, с мая по сентябрь, во все годы исследований была выше среднеемноголетних значений и составила 22,0–23,2 °С. По количеству выпавших осадков были годы, наиболее увлажнённые по сравнению со среднеемноголетним значением – 2013, 2015 и 2016 гг. Сумма осадков в эти годы за вегетационный период сои составила 340,0; 359,4 и 387,0 мм соответственно (табл. 1, 2).

Таблица 1

Количество осадков (мм) в период вегетации сои 2011–2018 гг.

Год	Месяц					Сумма осадков за вегетационный период
	май	июнь	июль	август	сентябрь	
2011	107,2	53,5	3,1	80,6	22,0	266,4
2012	74,3	14,8	83,4	3,5	27,3	203,3
2013	17,1	85,6	96,1	34,6	106,6	340,0
2014	44,8	129,0	51,3	0,0	40,1	265,2
2015	72,2	144,7	70,8	63,2	8,5	359,4
2016	62,2	176,1	43,4	27,0	78,3	387,0
2017	116,0	63,4	86,7	11,2	18,2	295,6
2018	86,0	11,0	119,2	6,8	80,4	303,4
Среднее за 2011–2018 гг.	72,5	84,8	69,3	28,4	47,6	302,5
Среднеемноголетнее значение (1989–2018 гг.)	69,6	82,1	61,1	41,8	50,2	304,8

Таблица 2

Температура (°С) в период вегетации сои 2011–2018 гг.

Год	Месяц					Среднее за пять месяцев
	май	июнь	июль	август	сентябрь	
2011	17,1	22,6	27,1	23,7	19,4	22,0
2012	21,4	24,7	25,8	25,2	21,3	23,7
2013	21,8	23,5	24,9	25,3	16,9	22,5
2014	20,1	22,0	25,4	27,1	19,8	22,9
2015	18,5	23,0	25,2	26,3	23,2	23,2
2016	17,7	23,4	25,8	27,2	18,8	22,6
2017	17,5	22,0	24,8	26,3	21,3	22,4
2018	19,1	23,2	26,2	25,4	19,5	22,7
Среднее за 2011–2018 гг.	19,2	23,1	25,7	25,8	20,0	22,8
Среднеемноголетнее значение (1989–2018 гг.)	17,7	21,9	24,8	24,6	19,0	21,6

Распространённость болезней варьировала по годам исследований (2011–2018 гг.) (табл. 3).

Таблица 3

Распространённость болезней (%) на растениях сои в условиях Краснодарского края (2011–2018 гг.)

Болезнь (возбудитель)	Год							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Фузариозное увядание (<i>Fusarium</i> spp.)	40	12	7,5	1,5	10	2,7	3	1,5
Пепельная гниль (<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid.)	57	16,5	18	25	23	9	5	1
Пероноспороз (ЛМР) (<i>Peronospora manshurica</i> (Naum.) Syd.)	0	0	0	0	34	15	10	0
Бактериоз (<i>Pseudomonas</i> , <i>Xanthomonas</i> , <i>Erwinia</i>)	0	21	20	18	12	9	8	8
Антракноз (<i>Colletotrichum glycines</i> Hori (<i>C. truncatum</i> (Schw.) Andrus et W.D. Moo)	0	1,4	2	1,5	0	3	5	8
Пурпурный церкоспороз (<i>Cercospora kikuchii</i> (Matsuet Tomoyasu) Yarn)	0	0	0	0	0	0	8	10

Так, в 2011 г. низкая температура воздуха и большое количество осадков в начальный период вегетации были благоприятны для заражения растений патогенами, в том числе грибами рода

Fusarium (рис. 1). Наблюдения за распространённостью болезней в фазе цветения подтвердили наличие в посевах сои большого количества растений, поражённых фузариозом (40 %), также отмечено совместное поражение фузариозом и пепельной гнилью и поражение растений пепельной гнилью с признаками увядания (рис. 2). В дальнейший период онтогенеза увеличивалось количество растений сои, поражённых комплексом болезней, вызванных грибами *Fusarium* spp. + *Macrophomina phaseolina*, – до 48 % в фазе бобообразования и отдельно *Macrophomina phaseolina* до 57 % в фазе налива семян. Этому способствовало малое количество осадков в июле (3,1 мм) (табл. 1).

Рисунок 1 – Признаки фузариозного увядания сои (ориг.)

Рисунок 2 – Симптомы пепельной гнили на стебле сои (ориг.)

Обследование посевов сои в 2012–2014 гг. показало, что растения культуры 110

в меньшем количестве поражаются грибными болезнями. В среднем за весь период вегетации от всходов до созревания распространённость фузариоза не превышала 12 %, антракноза – до 2 %. Пепельная гниль проявлялась в период созревания растений, её распространённость составила 19,8 % в среднем по годам, но самая большая распространённость в фазе созревания отмечена в 2014 г. в августе – 25 %, осадков не было и температура была выше среднеемноголетней – 27,1 °С (табл. 2). В эти годы также наблюдали поражение листьев сои бактериальной угловатой пятнистостью (бактериальный ожог). Распространённость болезни по трём годам в среднем составила 19,6 % при степени развития 2 балла (табл. 4).

Таблица 4

Развитие болезней (балл) на растениях сои в условиях Краснодарского края (2011–2018 гг.)

Болезнь (возбудитель)	Год							
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Фузариозное увядание (<i>Fusarium</i> spp.)	2	1–2	2	1	1	1	1	1
Пепельная гниль (<i>Macrophomina phaseolina</i> (Tassi) Goid.)	1–3	2	1	2–3	1	1	1	1
Пероноспороз (ЛМР) (<i>Peronospora manshurica</i> (Naum.) Syd.)	0	0	0	0	1–2	1	1	0
Бактериоз (<i>Pseudomonas</i> , <i>Xanthomonas</i> , <i>Erwinia</i>)	0	2	2	2	1	1	1	1–2
Антракноз (<i>Colletotrichum glycines</i> Hori (<i>C. truncatum</i> (Schw.) Andrus et W.D. Moore)	0	1	1	1	0	1	1	2
Пурпурный перкоспороз (<i>Cercospora kikuchii</i> (Matsuet Tomoyasu) Yarn)	0	0	0	0	0	0	2	2

В 2015 г. погодные условия были благоприятны для развития пероноспороза (ЛМР), что подтвердили обследования как на производственных, так и на селекционных посевах сои. Распространённость болезни в среднем была на уровне

34 %, а степень развития соответствовала 1–2 баллам (пятна занимали от 5 до 25 % площади листовой пластинки) (рис. 3).

а

б

Рисунок 3– Проявление пероноспороза (ЛМР) на листовой пластинке сои (а), спороношение на нижней поверхности листа (б) (ориг.)

Проявление пепельной гнили на растениях отмечено в фазе физиологического созревания при очень низкой степени развития. Распространённость бактериоза в посевах сои в среднем равнялась 12 %, но степень развития была слабой и не превышала 1 балла.

В период вегетации сои в 2016 г. не было условий для сильного развития заболеваний на растениях во всех фазах развития. На растениях сортов сои разных групп спелости отмечались очаги поражения бактериозом – в среднем до 9 %, а в фазе физиологического созревания отмечены растения с проявлением пепельной гнили 8–10 %. Распространённость пероноспороза была ниже в предшест-

вующем году и составила 15 %, несмотря на большое количество осадков за весь вегетационный период. Однако в июле – августе количество осадков было ниже среднееголетних значений, а температура, наоборот, превышала их. На бобах сои у единичных растений нами был отмечен антракноз – в среднем 3 %.

Учёт болезней сои в 2017 г. показал распространённость бактериальной пятнистости (рис. 4) и пурпурного церкоспороза (рис. 5) на листьях растений в фазах цветения и бобообразования – в среднем 8 %, что не превышало порогового значения их вредоносности.

Рисунок 4 – Проявление бактериоза на листьях сои (ориг.)

Рисунок 5 – Симптомы пурпурного церкоспороза на листовой пластинке (ориг.)

Пепельная гниль имела распространённость в пределах 5 %, степень развития составила 1 балл. Распространённость пероноспороза на листьях растений сои в фазах цветения и бобообразования была значительно ниже, чем в 2016 г., и не превышала 10 %. Также была слабая распространённость фузариоза и пепельной гнили – 3 и 5 % соответственно. На бобах сои отмечен антракноз, распространённость его составила 5 %, так как в августе и сентябре выпало мало осадков.

В 2018 г. погодные условия сложились неблагоприятно для развития многих патогенов. Однако была отмечена распространённость антракноза на бобах сои до 8 %, чему способствовало наименьшее количество осадков (6,8 мм) и температура 25,8 °С, которая была выше среднемноголетнего значения в августе. Антракноз на бобах сои присутствовал в разной степени развития и не на всех сортах (1–2 балла) (рис. 6).

Рисунок 6 – Проявление антракноза на бобах сои (ориг.)

В этом же году были выявлены единичные проявления пурпурного церкоспороза, распространённость которого составила 10 %, а степень развития составила 2 балла.

Выводы. Фитосанитарный мониторинг растений сои, проведённый в течение 8 лет, позволил установить, что в современных агроценозах культуры в Краснодарском крае распространёнными болезнями являлись: фузариозное увяда-

ние (возбудители – грибы рода *Fusarium* spp.), пепельная гниль (возбудитель – *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.), пероноспороз (возбудитель – *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd.), пурпурный церкоспороз на листьях (возбудитель – *Cercospora kikuchii* (Matsuet Tomoyasu) Yarn), антракноз бобов (возбудитель – *Colletotrichum glycines* Hori (*C. truncatum* (Schw.) Andrus et W.D. Moore) и бактериоз (возбудители – *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Erwinia*).

Фомопсис (возбудитель – *Diaporthe phaseolorum* (Cke. et Ell.) Sacc. var. *sojae* (Lehman) When.) и белая гниль (возбудитель – *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary), которые ранее отмечались, при обследованиях посевов сои выявлены не были.

В зависимости от погодных условий года распространённость болезней в агроценозах сои заметно варьировала, наблюдали возрастание и спады, однако превышения пороговых значений вредности не выявлено. В дальнейшем при увеличении площадей, занятых соей, и в связи с изменениями погодных условий существует риск увеличения частоты встречаемости некоторых болезней, поэтому существует необходимость отслеживания фитосанитарного состояния посевов культуры в условиях Краснодарского края, чтобы в дальнейшем предложить наиболее рациональные подходы к профилактическим и защитным мероприятиям.

Список литературы

1. Кривошлыков К.М., Рощина Е.Ю., Козлова С.А. Анализ состояния и развития производства сои в мире и в России // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2016. – Вып. 3 (167). – С. 64–69.
2. Заостровных В.И. Фитосанитарные технологии возделывания сои // Защита и карантин растений. – М., 2005. – № 3. – С. 34–37.
3. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Кочегура А.В., Дряхлов А.И., Бушинева Н.А. Болезни, вредители и сорняки на посевах сои в Краснодарском крае и меры борьбы с ними // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2007. – Вып. 1 (136). – С. 66–75.
4. Попова О.В., Рукин В.Ф., Салманова И.А. Для защиты сои Центрального Черноземья // Защита и карантин растений. – 2012. – Вып. 7. – С.

27–31.

5. Заостровных В.И., Кадуров А.А., Дубовицкая Л.К., Рязанова О.А. Мониторинг видового состава болезней сои в различных зонах соеосеяния // Дальневосточный аграрный вестник. – 2018. – Вып. 4 (48). – С. 51–66.

6. Соя. Биология и технология возделывания / Под ред. В.Ф. Баранова, В.М. Лукомца. – Краснодар, 2005. – 434 с.

7. Алехин В.Т., Михайликова В.В., Штундюк Д.А. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 76 с.

8. Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Под ред. В.И. Долженко. – Санкт-Петербург, 2009. – 378 с.

9. Драховская М.Д. Прогноз в защите растений. – М.: Сельхозлитература, 1962. – С. 168–173.

10. Саенко Г.М. Особенности патогенеза гриба *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. на сое и селекционные меры снижения её вредоносности: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Галина Михайловна Саенко. – Краснодар, 2011. – 26 с.

11. Чумаков А.Е., Захарова Т.И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 127 с.

12. Пивень В.Т., Саенко Г.М., Шуляк И.И. Болезни на посевах сои в Краснодарском крае // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2009. – Вып. 1 (140). – С. 120–124.

13. Саенко Г.М., Бушнева Н.А. Мониторинг болезней и вредителей сои в условиях Краснодарского края // Сб. мат.-лов Всерос. науч.-практ. конф. [Электронный ресурс]. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – 1 электрон. опт. диск. – 2019. – С. 484–488.

14. Торопова Е.Ю., Стецов Г.Я., Чулкина В.А. Эпифитотология: учебное пособие / Под ред. А.А. Жученко, В.А. Чулкиной. – Новосибирск: Новосибирский гос. аграрный ун-т, 2011. – 707 с.

15. Horneburg B., Seiffert S., Scyhmidt J. Weed tolerance in soybean: a direct selection system // Plant Breeding. – 2010. – No 3. – Vol. 136. – P. 372–378.

16. Hartman G.L., Rupe J.C., Sicora E.J. Compendium of soybean diseases. 5-th ed. // American Phytopathological Society, St. Paul, MN., USA, 2015. – 211 p.

References

1. Krivoshlykov K.M., Roshchina E.Yu., Kozlova S.A. Analiz sostoyaniya i razvitiya proizvodstva soi v mire i v Rossii // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2016. – Vyp. 3 (167). – S. 64–69.

2. Zaostrovnykh V.I. Fitosanitarnye tekhnologii vozdelvaniya soi // Zashchita i karantin rasteniy. – M., 2005. – № 3. – S. 34–37.

3. Lukomets V.M., Piven' V.T., Kochegura A.V., Dryakhlov A.I., Bushneva N.A. Bolezni, vrediteli i sornyaki na posevakh soi v Krasnodarskom krae i mery bor'by s nimi // Maslichnye kul'tury. Nauch.-

tekhn. byul. VNIIMK. – 2007. – Vyp. 1 (136). – S. 66–75.

4. Popova O.V., Rukin V.F., Salmanova I.A. Dlya zashchity soi Tsentral'nogo Chernozem'ya // Zashchita i karantin rasteniy. – 2012. – Vyp. 7. – S. 27–31.

5. Zaostrovnykh V.I., Kadurov A.A., Dubovitskaya L.K., Ryazanova O.A. Monitoring vidovogo sostava bolezney soi v razlichnykh zonakh soseyaniya // Dal'nevostochnyy agrarnyy vestnik. – 2018. – Vyp. 4 (48). – S. 51–66.

6. Soya. Biologiya i tekhnologiya vozdelvaniya / Pod red. V.F. Baranova, V.M. Lukomtsa. – Krasnodar, 2005. – 434 s.

7. Alekhin V.T., Mikhaylikova V.V., Shtundyuk D.A. Ekonomicheskie porogi vredonosnosti vreditel'ey, bolezney i sornykh rasteniy v posevakh sel'skokhozyaystvennykh kul'tur: spravochnik. – M.: FGBNU «Rosinformagrotekh», 2016. – 76 s.

8. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam fungitsidov v sel'skom khozyaystve / Pod red. V.I. Dolzhenko. – Sankt-Peterburg, 2009. – 378 s.

9. Drakhovskaya M.D. Prognoz v zashchite rasteniy. – M.: Sel'khozliteratura, 1962. – S. 168–173.

10. Saenko G.M. Osobennosti patogeneza griba *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. na soe i selektsionnye mery snizheniya ee vredonosnosti: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / Galina Mikhaylovna Saenko. – Krasnodar, 2011. – 26 s.

11. Chumakov A.E., Zakharova T.I. Vredonosnost' bolezney sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. – M.: Agropromizdat, 1990. – 127 s.

12. Piven' V.T., Saenko G.M., Shulyak I.I. Bolezni na posevakh soi v Krasnodarskom krae // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2009. – Vyp. 1 (140). – S. 120–124.

13. Saenko G.M., Bushneva N.A. Monitoring bolezney i vreditel'ey soi v usloviyakh Krasnodarskogo kraya // Sb. mat.-lov Vseros. nauch.-prakt. konf.: [Elektronnyy resurs]. – Omsk: FGBOU VO Omskiy GAU. – 1 elektron. opt. disk. – 2019. – S. 484–488.

14. Toropova E.Yu., Stetsov G.Ya., Chulkin V.A. Epifitotologiya: uchebnoe posobie / Pod red. A.A. Zhuchenko, V.A. Chulkinoy. – Novosibirsk: Novosibirskiy gos. agrarnyy un-t, 2011. – 707 s.

15. Horneburg B., Seiffert S., Scyhmidt J. Weed tolerance in soybean: a direct selection system // Plant Breeding. – 2010. – No 3. – Vol. 136. – P. 372–378.

16. Hartman G.L., Rupe J.C., Sicora E.J. Compendium of soybean diseases. 5-th ed. // American Phytopathological Society, St. Paul, MN., USA, 2015. – 211 p.

Получено: 17.06.2019 Принято: 16.09.2019
Received: 17.06.2019 Accepted: 16.09.2019