

УДК 633.853.52:632.4/.7:632.93

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН СОИ ПРОТИВ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ ВСХОДОВ

**Г.М. Саенко,**

кандидат биологических наук

**Н.А. Бушнева,**

кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ВНИИМК

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

Тел.: 8-918-34-177-35

E-mail: saenkogm@mail.ru

*Для цитирования:* Саенко Г.М., Бушнева Н.А. Эффективность предпосевной обработки семян сои против болезней и вредителей всходов // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 75–82.

**Ключевые слова:** патоген, фитофаг, защита всходов сои, инсектицид, фунгицид.

Наиболее опасные заболевания сои в фазе всходов – корневые гнили, возбудителями которых являются грибы рода *Fusarium* и гриб *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., а также заболевания, которые поражают не только всходы, но и ее семена: альтернариоз (*Alternaria* spp.) и различные бактериозы (*Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Rhizobium*, *Erwinia*). Сильную изреженность посевов в фазе всходов сои вызывают жуки медляков (сем. *Tenebrionidae*) и долгоносиков (род *Sitona*), сверчки (сем. *Gryllidae*) и личинки ростковой мухи (*Delia platura*). Защита посевов сои от болезней и почвообитающих вредителей является актуальной. Цель работы заключалась в получении экспериментальных данных по испытанию химических препаратов и их смесей для защиты всходов сои от болезней и вредителей. Материалом для статьи послужили результаты лабораторных и полевых испытаний пестицидов и их смесей, проведенных в 2008–2010 гг. В результате исследований было установлено, что изучаемые фунгициды, инсектициды и их смеси не оказывают отрицательного влияния на лабораторную всхожесть семян, а также снижают развитие болезней и поврежденность

почвообитающими вредителями всходов сои. Лучшую биологическую эффективность показали варианты: Максим, КС (31,8 %), Винцит, КС (36,4 %), Винцит, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ (81,7 %) и Максим, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ (80,5 %). Наибольший сохранённый урожай получен при обработке семян сои фунгицидом Максим, КС – 0,29 т/га и баковыми смесями Винцит, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ – 0,25 т/га и Максим, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ – 0,23 т/га.

UDC 633.853.52:632.4/.7:632.93

**Effectiveness of prior-sowing soybean seeds treatment against diseases and pest effecting seedlings.**

**Saenko G.M.,** candidate of biology

**Bushneva N.A.,** candidate of agriculture

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: 8-918-34-177-35

E-mail: saenkogm@mail.ru

**Key words:** pathogen, phytophagous, protect of soybean seedlings, insecticide, fungicide.

The most dangerous diseases of soybean in the phase of seedlings are root rots caused by *Fusarium* spp. and the fungus *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., as well as diseases that infected not only roots, but the seeds too: early blight (*Alternaria* spp.) and various bacterial diseases (*Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Rhizobium*, *Erwinia*). Strong lowering of plant population of soybean in the seedling phase is caused by beetles of blaps (family *Tenebrionidae*) and weevils (genus *Sitona*), crickets (family *Gryllidae*) and larvae of flies sprout (*Delia platura*). Protection of soybean crops from diseases and soil pests is very important. The aim of the work was to obtain experimental data on the testing of chemicals and their mixtures to protect soybean seedling of diseases and pests. The tests were conducted in 2008–2010. As a result of studies, it was found that the studied fungicides, insecticides and their mixtures does not influence negatively the laboratory seeds germination and reduce development of disease and soil pest damage of soybean seedlings. The best biological effectiveness showed: Maxim, CS (31.8%), Vincit, CS (36.4%), Vincit, CS + Diazinon, CE + Silk, WE (81.7%) and Maxim, CS + Diazinon, CE + Silk, WE (80.5%). The highest saved yield was obtained at soybean seeds treatment by fungicide Maxim, CS (0.29 t per ha) and by mixtures of Vincit, CS + Diazinon, CE + Silk, WE (0.25 t per ha), Maxim, CS + Diazinon, CE + Silk, WE (0.23 t per ha).

**Введение.** Предпосевное обеззараживание семян сои является важным профи-

лактическим мероприятием для защиты проростков и всходов полевых сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей [17; 23; 24].

Патогены и фитофаги растений наносят огромный экономический ущерб, поражая и повреждая многие сельскохозяйственные культуры, в т.ч. и сою. Потери урожая могут достигать 70 % [1; 7; 25].

При возделывании сои часто наблюдается её поражение различными возбудителями грибных, бактериальных, вирусных болезней и повреждение фитофагами, которые существенно снижают урожайность, ухудшают посевные и товарные качества семян (всхожесть, скорость и энергию прорастания, жизнеспособность) [1; 16; 17].

С семенами передается более 50 % инфекционных болезней: аскохитоз, бактериозы, корневые гнили, церкоспороз, пероноспороз, альтернариоз и другие; кроме того, зараженные семена являются не только источником первичного заражения, но и способствуют распространению инфекции в тех районах, где раньше ее не было. Заражение семян может происходить через механические повреждения, через пыльцу, при формировании семян уже у инфицированного взрослого растения, при хранении семян, а также с растительных остатков в поле [31; 33]. Попадая внутрь или на поверхность семян, патогенные микроорганизмы и вредители находят подходящее место для перезимовки, в результате растение оказывается зараженным уже в момент прорастания семени. Дальнейшее развитие заболеваний от момента заражения до появления первых симптомов (инкубационный период) зависит от биологических особенностей возбудителя, степени восприимчивости растения и условий окружающей среды. Если условия складываются в пользу патогена, проникшего в ткани растения, начинается развитие заболевания [8].

Наиболее опасные заболевания сои в фазе всходов – корневые гнили, возбудителями которых являются грибы рода *Fusarium* и гриб *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., а также заболевания, которые поражают не только всходы, но и семена: альтернариоз, вызываемый грибами рода *Alternaria*, и различные бактериозы, вызываемые бактериями родов *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Rhizobium*, *Erwinia*. Возбудители этих болезней имеют широкую зону распространения [7; 11; 18; 19; 20; 32; 33].

Ведущими исследователями в области фитопатологии признано, что пепельная гниль является болезнью механической закупорки сосудов ксилемы растения-хозяина в условиях дефицита влаги в почве [26; 34]. Недавние исследования показали, что вредоносность пепельной гнили проявляется при развитии водного стресса. Массовое образование микросклероциев, полностью закрывающих проводящую систему растения, наблюдали на начальных этапах развития растений сои, что приводило к завяданию проростков [2; 21; 22].

Факультативные грибы *Fusarium spp.*, являются опасными патогенами, способными вызывать корневые гнили всходов и загнивание семян, что в свою очередь приводит к гибели всходов сои. Развитие болезни происходит при наступлении погоды (+14 °C): проникнув в растение, возбудитель распространяется по сосудам. Симптомами проявления могут служить недоразвитость и загнивание главного и боковых корней, образование на семядолях бурых вдавленных пятен, задержка в росте и развитии [6; 15; 19].

Основная вредоносность альтернариоза заключается в снижении посевных качеств семян. В основном патоген повреждает всходы при благоприятно сложившихся условиях (температура и влажность) [25; 33].

Распространение бактериальных болезней сои на всходах колеблется от 5 до 70 %. Одним из источников инфекции

могут служить заражённые семена [32; 33]. Высока вредоносность семядольной формы бактериоза. При набухании заражённые семена ослизняются и превращаются в клеобразную массу с неприятным запахом, не давая проростков. При поражении проростков на наружной стороне семядольных листьев появляются зелено-вато-жёлтые маслянистые пятна различной формы и величины. При высокой влажности воздуха на них образуются капельки бактериального экссудата. На гипокотиле – продолговатые пятна бурокоричневого цвета [25].

Сильную изреженность посевов в фазе всходов сои могут вызывать жуки медляков (сем. *Tenebrionidae*) и долгоносиков (род *Sitona*), а также сверчки (сем. *Gryllidae*) – вредители обгрызают или полностью съедают первые настоящие листья и точку роста [9; 16].

На сое в севооборотах с кукурузой и сахарной свёклой отмечается вредоносность личинок ростковой мухи (*Delia platura*). Проникая внутрь семени, личинка выедает ямки и бороздки на семядолях. Повреждённые семена сои обычно не дают всходов, так как быстро загнивают, в результате получается разреживание посевов. Личинки вредителя повреждают или полностью съедают точку роста и минируют подземную часть стебля. В результате повреждённой частью растений гибнет, остальные отстают в росте или ветвятся [29].

Очевидно, что проблема защиты растений сои от болезней и вредителей является актуальной. В связи с тем, что при широком применении химических препаратов для защиты растений возникает вероятность резистентности вредных организмов к пестицидам, появляется необходимость в создании новых препаратов и смесей препаратов (фунгицид + инсектицид), которые подавляли бы развитие болезней и вредоносность насекомых на сое, особенно в фазе всходов [1; 23; 24].

Важным приемом химической защиты посевов сои от возбудителей болезней и почвообитающих вредителей является обеззараживание семян перед посевом. При наличии результатов фитоэксперти-

зы семян и почвенных раскопок, он обеспечивает целенаправленную борьбу против определенных болезней и вредителей. Эффективным способом обеззараживания является инкрустирование семян [23]. Этот способ позволяет использовать композиционные составы, включающие фунгициды и инсектициды, регуляторы роста, микроэлементы и т.д. [14].

Цель работы заключалась в получении экспериментальных данных по испытанию химических препаратов и их смесей для защиты всходов сои против болезней и вредителей.

**Материалы и методы.** Материалом для написания статьи послужили результаты лабораторных и полевых испытаний пестицидов и их смесей, проведённых в 2008–2010 гг. в отделе защиты растений, отделе сои и на центральной экспериментальной базе (ЦЭБ) ВНИИМК.

В лабораторных условиях проведён скрининг пестицидов для защиты семян и всходов сои от болезней согласно методическим указаниям по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве [10; 12; 13]. Семена сои обрабатывали на лабораторном инкрустаторе «Неге» методом протравливания с увлажнением, который заключается в нанесении на поверхность семян пестицидов с добавлением воды. Этот способ позволяет экономично использовать препараты благодаря правильному дозированию жидкости, наносить одновременно с пестицидом регуляторы роста, прилипатели, что не требует последующего высушивания [3].

Для проверки эффективности фунгицидов в качестве протравителей семенного материала и их влияния на посевные качества семян проводили анализ семян в рулонах. Для проращивания семян сои использовали два слоя увлажненной до полной влагоёмкости фильтровальной бумаги. Семена раскладывали в одну линию с интервалом 1 (2) см и на расстоянии 2–3 см от верхнего и боковых краёв бумаги. Разложенные на бумаге семена

накрывали такой же полоской увлажненной фильтровальной бумаги и сворачивали в рулон. Рулоны ставили вертикально в сосуды и помещали в термостат при температуре 22–25 °С. Просмотр семян и определение заражённости проводили в сроки определения всхожести семян по ГОСТ [4]. По каждой из четырёх повторностей подсчитывали общее количество визуально больных и здоровых семян сои.

Мелкоделяночный полевой опыт по испытанию пестицидов для защиты всходов сои заложен на сорте Альба в 3-кратной повторности, размещение рендомизированное, площадь каждой делянки 14 м<sup>2</sup>. Посев осуществляли сеялкой СКС-6А, норма высева семян 350 тыс./га.

При проведении исследований учитывали полевую всхожесть на каждом варианте опыта, поражённость болезнями [28] и поврежденность вредителями всходов сои [27; 29].

По результатам полученных данных рассчитывали биологическую эффективность применения пестицидов по формуле Г.С. Груздева и А.И. Афанасьевой [5]:

$$C = \frac{a-b}{a} \times 100 \%, \quad (1)$$

где  $C$  – биологическая эффективность пестицида, %;

$a$  – количество больных (повреждённых) растений в контроле;

$b$  – количество больных (повреждённых) растений на обработанной делянке.

Уборку урожая семян сои проводили комбайном «Неге» поделяночно. Семена с учётной площади каждой делянки взвешивали, определяли влажность. Урожай приводили к стандартной (14 %) влажности чистых семян по формуле 2:

$$Y = \frac{M \cdot 10 \cdot (100 - W)}{S \cdot (100 - W_{\text{ст.}})}, \quad (2)$$

где  $Y$  – урожай при стандартной влажности, т/га;

$M$  – масса семян с делянки, кг;

$W$  – влажность семян при взвешивании урожая, %;

$W_{\text{ст.}}$  – стандартная влажность семян, %.

**Результаты и обсуждение.** С целью подбора эффективных фунгицидов и инсектицидов для защиты всходов сои против болезней и почвообитающих вредителей в лабораторных условиях нами было испытано 25 химических и биологических фунгицидов, восемь инсектицидов, а также их баковые смеси. Определяли влияние препаратов на лабораторную всхожесть семян и их эффективность против болезней.

В результате установлено, что изучаемые фунгициды, инсектициды и их смеси не оказывают отрицательного влияния на лабораторную всхожесть семян, а применение фунгицидов эффективно против болезней. Лучшие варианты представлены в таблице 1.

Данные фитоэкспертизы свидетельствовали о том, что на семенах и проростках сои присутствует поражение альтернариозом, фузариозом и бактериозами. Обработка семян фунгицидами снижала поражение болезнями, высокую эффективность показал препарат Максим, КС. Лабораторная всхожесть семян, обработанных фунгицидами и их баковыми смесями, была выше, чем на контроле, и находилась в диапазоне от 79 до 90 %. Фунгицид Винцит, КС сдерживал всхожесть семян (65 %). Всхожесть семян, обработанных инсектицидами, была на уровне с контролем.

Выделившиеся варианты испытали в поле в мелкоделяночных опытах на центральной экспериментальной базе ВНИИМК.

Таблица 1

**Влияние инкрустирования семян сои пестицидами на лабораторную всхожесть и поражение болезнями**

г. Краснодар, ВНИИМК, 2008 г.

Вариант	Лабораторная всхожесть семян, %	Поражение болезнями		
		фузариоз ( <i>Fusarium spp.</i> )	альтернариоз ( <i>Alternaria spp.</i> )	бактериоз ( <i>Pseudomonas, Xanthomonas, Rhizobium, Erwinia</i> )
Контроль	60,0	+	++	+++
Максим, КС (25 г/л)	90,0	0	0	0
Фалькон, КЭ (250 + 167 + 43 г/л)	80,0	0	+	+
Винцит, КС (25 + 25 г/л)	65,0	+	0	++
Максим, КС (25 г/л) + Круйзер, КС (350 г/л) + Силк, ВЭ (100 г/л)	81,0	0	0	0
Фалькон, КЭ (250 + 167 + 43 г/л) + Актеллик, КЭ (500 г/л) + Силк, ВЭ (100 г/л)	80,0	0	0	+
Винцит, КС (25 + 25 г/л) + Диазион, КЭ (600 г/л) + Силк, ВЭ (100 г/л)	79,0	0	+	+
Максим, КС (25 г/л) + Диазион, КЭ (600 г/л) + Силк, ВЭ (100 г/л)	84,0	0	0	0
Семафор, ТПС (200 г/л)	63,0	–	–	–
Форс, МКС (200 г/л)	62,0	–	–	–
Круйзер, КС (350 г/л)	65,0	–	–	–
Диазион, КЭ (600 г/л)	65,0	–	–	–
Актеллик, КЭ (500 г/л)	64,0	–	–	–

0 – отсутствие патогена;

+ – поражено до 10 % семян и проростков;

++ – поражено от 10 до 50 % семян и проростков;

+++ – поражено от 50 до 100 % семян и проростков;

«–» – учёт болезней не проводили

При испытании фунгицидов установлено, что на всех вариантах полевая всхожесть была выше, чем на контроле. Лучшую полевую всхожесть получили в варианте с фунгицидом Максим, КС (83,1 %). Фунгицид Винцит, КС сдерживал всхожесть семян сои (53,8 %), однако в дальнейшем изреженности посевов в этом варианте выявлено не было, также в этом варианте получили более высокую биологическую эффективность, чем в других вариантах (36,4 %). Сохранённый урожай – 0,17–0,29 т/га – был получен во всех вариантах опыта и составил 0,17–0,29 т/га. (табл. 2).

Таблица 2

**Эффективность применения фунгицидов на сое**

г. Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2008–2010 гг.

Вариант	Полевая всхожесть, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, т/га	± к контролю
Контроль, без обработки	51,1	–	2,36	–
Максим, КС (25 г/л)	83,1	31,8	2,65	+ 0,29
Фалькон, КЭ (250 + 167 + 43 г/л)	74,2	22,7	2,59	+ 0,23
Винцит, КС (25 + 25 г/л)	53,8	36,4	2,53	+ 0,17

Полевая всхожесть семян сои, обработанных инсектицидами против почвообитающих вредителей, была на уровне 73,1–78,6 %, что на 20,5–26,0 % выше, чем в контроле. Биологическая эффективность испытанных инсектицидов не превышала 80 %, а у препарата Актеллик, КЭ составила 67,8 %. Сохранённый урожай по вариантам опыта варьировал от 0,03 до 0,21 т/га (табл. 3).

Таблица 3

**Эффективность применения инсектицидов для защиты всходов сои против почвообитающих вредителей**

г. Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2008–2010 гг.

Вариант	Полевая всхожесть, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, т/га	± к контролю
Контроль, без обработки	52,6	–	2,47	–
Семафор, ТПС (200 г/л)	74,3	73,0	2,68	+ 0,21
Форс, МКС (200 г/л)	73,1	77,0	2,50	+ 0,03
Круйзер, КС (350 г/л)	77,5	74,5	2,60	+ 0,13
Диазион, КЭ (600 г/л)	78,6	73,9	2,55	+ 0,08
Актеллик, КЭ (500 г/л)	76,4	67,8	2,62	+ 0,15

Для комплексной борьбы против болезней и вредителей сои в период всходов нами были испытаны в поле четыре смеси препаратов, включающие в себя фунгициды и инсектициды (табл. 4).

Полевая всхожесть семян сои в вариантах, обработанных баковыми смесями препаратов, находилась практически на одном уровне и превышала контрольную

на 21,2–27,6 %. Биологическая эффективность баковых смесей Винцит, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ и Максим, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ была выше, чем у других смесей, и составила 81,7 и 80,5 % соответственно. На этих же вариантах получена большая урожайность сои – 2,71 и 2,69 т/га. В целом сохранённый урожай при испытании смесей фунгицидов и инсектицидов составил 0,17–0,25 т/га.

Таблица 4

**Эффективность баковых смесей против болезней и вредителей всходов сои**

г. Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2008–2010 гг.

Вариант	Полевая всхожесть, %	Биологическая эффективность, %	Урожайность, т/га	± к контролю
Контроль, без обработки	52,1	-	2,46	-
Максим, КС (25 г/л) + Круйзер, КС (350 г/л) + Силк, ВЭ (100 г/л)	78,6	76,0	2,63	+ 0,17
Фалькон, КЭ (250 + 167 + 43 г/л) + Актеллик, КЭ (500 г/л) + Силк, ВЭ (100 г/л)	74,4	71,3	2,63	+ 0,17
Винцит, КС (25 + 25 г/л) + Диазинон, КЭ (600 г/л) + Силк, ВЭ (100 г/л)	73,4	81,7	2,71	+ 0,25
Максим, КС (25 г/л) + Диазинон, КЭ (600 г/л) + Силк, ВЭ (100 г/л)	79,7	80,5	2,69	+ 0,23

При испытании фунгицидов, инсектицидов и их смесей проводили почвенные раскопки с целью изучения влияния этих пестицидов на формирование и жизнеспособность клубеньков. В результате было установлено, что все испытываемые варианты для предпосевного протравливания семян сои не оказывают негативного влияния на процесс образования и жизнеспособность клубеньков на корневой системе растений. Их количество в вариантах с обработкой семян пестицидами было выше в сравнении с контролем в среднем на 10–13 %.

**Выводы.** Таким образом, установлено, что обработка семян фунгицидами, инсектицидами и их баковыми смесями по-

ложительно влияет на всхожесть, а также снижает распространение, развитие болезней и поврежденность почвообитающими вредителями всходов сои.

Лучшую биологическую эффективность показали варианты: Максим, КС (31,8 %), Винцит, КС (36,4 %), Винцит, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ (81,7 %) и Максим, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ (80,5 %). Наибольший сохранённый урожай получен при обработке семян сои фунгицидом Максим, КС – 0,29 т/га, и баковыми смесями: Винцит, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ – 0,25 т/га, и Максим, КС + Диазинон, КЭ + Силк, ВЭ – 0,23 т/га.

Все испытанные препараты не оказывали негативного действия на образование клубеньков на корнях сои.

Список литературы

1. Болезни и вредители сои // Рекомендации по комплексной защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорной растительности в Краснодарском крае на 2006–2012 гг. – Краснодар, 2006. – С. 81–82.
2. *Вертьянов С.Ю.* Изменения в популяциях и приспособленность организмов. – 2001. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/36413.php> (дата обращения: 23.05.2010).
3. ГОСТ 21507-2013. Защита растений. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2014. – 22 с.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.:Стандартинформ, 2011. – 64 с.
5. Груздев Г.С., Афанасьева А.И. Практикум по химической защите. – М.: Колос, 1983. – С. 225–231.
6. *Данилец Е.В., Подкина Д.В., Элланская И.А.* Видовой состав и патогенные свойства возбудителей фузариозов сои в условиях Краснодарского края // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1988. – № 2. – С. 24–28.
7. *Енкен В.Б.* Соя. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 562 с.
8. Как защитить всходы от болезней – 2015. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://orton.ru/info/articles/detail.php?ID=258> (дата обращения: 18.08.2016).
9. *Лукомец В.М., Кочегура А.В., Пивень В.Т., Бушнева Н.А.* [и др.]. 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. 66–76.

10. Новожилов К.В., Смирова А.А., Савченко К.Н., Сухорученко Г.И., Толстова Ю.С. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве. – М., 1986. – 279 с.
11. Мякушко Ю.П., Баранов В.Ф. Соя. – М.: Колос, 1984. – С. 253–254.
12. Методические указания по государственным испытаниям фунгицидов, антибиотиков и протравителей. – М., 1985. – 130 с.
13. Методические указания по протравливанию семян сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1988. – 48 с.
14. Овчаров К.Е., Штильман М.И. Химическая обработка семян и ее применение в растениеводстве // Успехи химии. – 1974. – Т. 18. – Вып. 7. – С. 1282–1316.
15. Пересыткин В.Ф., Кирич М.П., Лесовой Н.Н. Болезни сельскохозяйственных культур // Болезни зерновых и зернобобовых культур. – Киев: Урожай, 1989. – Т. 1. – 213 с.
16. Пивень В.Т., Бушинева Н.А. Фитофаги сои и меры борьбы с вредоносными видами // В сб.: Болезни и вредители масличных культур. – Краснодар, 2006. – С. 127–131.
17. Пивень В.Т., Бушинева Н.А., Дряхлов А.И., Саенко Г.М. Защита посевов сои от болезней, вредителей и сорняков // Земледелие. – 2010. – № 3. – С. 30–33.
18. Пидопличко Н.М. Определитель: грибы-паразиты культурных растений. – Киев: Наукова думка, 1977. – Т. 2. – 299 с.
19. Подкина Д.В., Лавриченко О.А. Болезни сои на Кубани // Масличные культуры. – 1982. – № 5. – С. 30–32.
20. Подкина Д.В., Котлярова И.А., Сухарева О.Н. Метод оценки селекционного материала сои на устойчивость к фузариозу и склеротиниозу // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1988. – Вып. 1. – С. 21–23.
21. Саенко Г.М., Зеленцов С.В., Пивень В.Т. Роль водного стресса в формировании микросклероциев *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. в тканях сои // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2008. – Вып. 1 (138). – С. 53–57.
22. Саенко Г.М., Зеленцов С.В. Осмотически зависимое образование микросклероциев пепельной гнили *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. в тканях культурного и дикорастущих видов сои // Мат-лы интернет-конференции «Растения и микроорганизмы» Казань 18–21 апреля 2011 г. – С. 153–157.
23. Семеренко С.А. Эффективность новых пестицидных композиций для инкрустирования семян подсолнечника против болезней и почвообитающих вредителей: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Сергей Анатольевич Семеренко. – Краснодар, 2000. – 24 с.
24. Система защиты сои от вредителей, болезней и сорняков. Рекомендации. – М.: Россельхозиздат, 1984. – С. 13–16.
25. Соя. Биология и технология возделывания / Под ред. В.Ф. Баранова, В.М. Лукомца. – Краснодар, 2005. – 434 с.
26. Тихонов О.И., Неделько В.К. Пепельная гниль подсолнечника и меры борьбы с ней // В сб.: Вредители и болезни масличных культур. – Краснодар, 1978. – С. 21–24.
27. Фасулати К.К. Полевое изучение надземных беспозвоночных. – М.: Высшая школа, 1971. – 424 с.
28. Чумаков А.Е., Захарова Т.И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 128 с.
29. Щёголев В.Н., Знаменский А.В., Бей-Биенко Г.Я. Насекомые, вредящие полевым культурам. Изд. 2-е, переработ. и доп. – М.: СХГИЗ, 1937. – С. 150.
30. Щёголев В.Н., Струкова М.П. Насекомые, вредящие полевым культурам. – М.: Сельхозизд, 1931. – 222 с.
31. Kunwar I.K., Singh T., Sinclair J.B. Histopathology of mixed infections by *Colletotrichum truncatum* and *Phomopsis* spp. or *Cercospora sojina* in soybean seeds // *Phytopathology*. – 1985. – Vol. 75. – No 4 – P. 489–492.
32. Manual de manejo del cultivo de soja / Eds.: Fernando O. Garcia, Ignacio A. Ciampitti y Hector E. Baigorri. – Buenos Aires: International Plant Nutrition Institute, 2009. – 180 pp.
33. Sinclair J. B., Backman P. A. Compendium of soybean diseases. 3rd ed. – American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA, 1989. – 106 pp.
34. Wyllie T.D., Brown M.F. Ultrastructural formation of sclerotia of *Macrophomina phaseolina* // *Phytopathology*. – 1970. – Vol. 60. – No 3. – P. 524–528.

## References

1. Bolezni i vrediteli soi // Rekomendatsii po kompleksnoy zashchite sel'skokhozyaystvennykh kul'tur ot vreditel'ey, bolezney i sornoy rastitel'nosti v Krasnodarskom krae na 2006–2012 gg. – Krasnodar, 2006. – S. 81–82.
2. Vert'yanov S.Yu. Izmeneniya v populyatsiyakh i prisposoblennost' organizmov. – 2001. – [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.portal-slovo.ru/impressionism/36413.php> (data obrashcheniya: 23.05.2010).
3. GOST 21507-2013. Zashchita rasteniy. Terminy i opredeleniya. – М.: Standartinform, 2014. – 22 s.
4. GOST 12038-84. Semena sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti. – М.: Standartinform, 2011. – 64 s.

5. Gruzdev G.S., Afanas'eva A.I. Praktikum po khimicheskoy zashchite. – M.: Kolos, 1983. – S. 225–231.
6. Danilets E.V., Podkina D.V., Ellanskaya I.A. Vidovoy sostav i patogennyye svoystva vzbuditeley fuzariozov soi v usloviyakh Krasnodarskogo kraya // Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 1988. – № 2. – S. 24–28.
7. Enken V.B. Soya. – M.: Sel'khozgiz, 1959. – 562 s.
8. Kak zashchitit' vskhody ot bolezney – 2015. – [Elektronnyy resurs]. – URL: <http://orton.ru/info/articles/detail.php?ID=258> (data obrashcheniya: 18.08.2016).
9. Lukomets V.M., Kochegura A.V., Piven' V.T., Bushneva N.A. [i dr.]. Bolezni, vrediteli i sorniyaki na posevakh soi v Krasnodarskom krae i mery bor'by s nimi // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2007. – Vyp. 1 (136). – S. 66–76.
10. Novozhilov K.V., Smirova A.A., Savchenko K.N., Sukhoruchenko G.I., Tolstova Yu.S. Metodicheskie ukazaniya po ispytaniyu insektsiidov, akaritsiidov i molyuskotsiidov v rastenievodstve. – M., 1986. – 279 s.
11. Myakushko Yu.P., Baranov V.F. Soya. – M.: Kolos, 1984. – S. 253–254.
12. Metodicheskie ukazaniya po gosudarstvennym ispytaniyam fungitsiidov, antibiotikov i protraviteley. – M., 1985. – 130 s.
13. Metodicheskie ukazaniya po protravlivaniyu semyan sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. – M.: Kolos, 1988. – 48 s.
14. Ovcharov K.E., Shtil'man M.I. Khimicheskaya obrabotka semyan i ee primenenie v rastenievodstve // Uspekhi khimii. – 1974. – T. 18. – Vyp. 7. – S. 1282–1316.
15. Peresyppin V.F., Kirin M.P., Lesovoy N.N. Bolezni sel'skokhozyaystvennykh kul'tur // Bolezni zernovykh i zernobobovykh kul'tur. – Kiev: Urozhay, 1989. – T. 1. – 213 s.
16. Piven' V.T., Bushneva N.A. Fitofagi soi i mery bor'by s vredonosnymi vidami // V sb.: Bolezni i vrediteli maslichnykh kul'tur. – Krasnodar, 2006. – S. 127–131.
17. Piven' V.T., Bushneva N.A., Dryakhlov A.I., Saenko G.M. Zashchita posevov soi ot bolezney, vreditely i sorniyakov // Zemledelie. – 2010. – № 3. – S. 30–33.
18. Pidoplichko N.M. Opredelitel': griby-parazity kul'turnykh rasteniy. – Kiev: Naukova dumka, 1977. – T. 2. – 299 s.
19. Podkina D.V., Lavrichenko O.A. Bolezni soi na Kubani // Maslichnye kul'tury. – 1982. – № 5. – S. 30–32.
20. Podkina D.V., Kotlyarova I.A., Sukhareva O.N. Metod otsenki selektsionnogo materiala soi na ustoychivost' k fuzariozu i sklerotiniozu // Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 1988. – Vyp. 1. – S. 21–23.
21. Saenko G.M., Zelentsov S.V., Piven' V.T. Rol' vodnogo stressa v formirovani mikrosklerotsiev *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. v tkanyakh soi // Maslichnye kul'tury. Nauch.-tekh. byul. VNIIMK. – 2008. – Vyp. 1 (138). – S. 53–57.
22. Saenko G.M., Zelentsov S.V. Osmoticheski zavisimoe obrazovanie mikrosklerotsiev pepel'noy gnili *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. v tkanyakh kul'turnogo i dikorastushchikh vidov soi // Mat-ly internet-konferentsii «Rasteniya i mikroorganizmy», g. Kazan', 18–21 aprelya 2011 g. – S. 153–157.
23. Semerenko S.A. Effektivnost' novykh pestsidnykh kompozitsiy dlya inkrustirovaniya semyan podsolnechnika protiv bolezney i pochvoobitayushchikh vreditely: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk / Sergey Anatol'evich Semerenko. – Krasnodar, 2000. – 24 s.
24. Sistema zashchity soi ot vreditely, bolezney i sorniyakov. Rekomendatsii. – M.: Rossel'khozizdat, 1984. – S. 13–16.
25. Soya. Biologiya i tekhnologiya vozdeleyvaniya / Pod red. V.F. Baranova, V.M. Lukomtsa. – Krasnodar, 2005. – 434 s.
26. Tikhonov O.I., Nedel'ko V.K. Pepel'naya gnil' podsolnechnika i mery bor'by s ney // V sb.: Vrediteli i bolezni maslichnykh kul'tur. – Krasnodar, 1978. – S. 21–24.
27. Fasulati K.K. Polevoe izuchenie nadzemnykh bespozvonochnykh. – M.: Vysshaya shkola, 1971. – 424 s.
28. Chumakov A.E., Zakharova T.I. Vredonosnost' bolezney sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. – M.: Agropromizdat, 1990. – 128 s.
29. Shchegolev V.N., Znamenskiy A.V., Bey-Bienko G.Ya. Nasekomye, vredyashchie polevym kul'turam. Izd. 2-e, pererabot. i dop. – M.: SKhGIZ, 1937. – S. 150.
30. Shchegolev V.N., Strukova M.P. Nasekomye, vredyashchie polevym kul'turam. – M.: Sel'khozizd, 1931. – 222 s.
31. Kunwar I.K., Singh T., Sinclair J.B. Histopathology of mixed infections by *Colletotrichum truncatum* and *Phomopsis* spp. or *Cercospora* soja in soybean seeds // Phytopathology. – 1985. – Vol. 75. – No 4. – P. 489–492.
32. Manual de manejo del cultivo de soja / Eds.: Fernando O. Garcia, Ignacio A. Ciampitti y Hector E. Baigorri. – Buenos Aires: International Plant Nutrition Institute, 2009. – 180 pp.
33. Sinclair J. B., Backman P. A. Compendium of soybean diseases. 3rd ed. – American Phytopathological Society, St. Paul, MN, USA, 1989. – 106 pp.
34. Wyllie T.D., Brown M.F. Ultrastructural formation of sclerotia of *Macrophomina phaseolina* // Phytopathology. – 1970. – Vol. 60. – No 3. – P. 524–528.