

МЕТОДЫ ИСКУССТВЕННОГО ЗАРАЖЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА ГРИБАМИ РОДА *FUSARIUM* LINK ET FR. В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

© А.А. Кузнецов, А.А. Выприцкая, Ю.В. Зеленева

В результате многолетних (1992–2015 гг.) наблюдений в Тамбовской области на подсолнечнике зарегистрировано как минимум 14 видов грибов рода *Fusarium* Lk. et Fr., пять из которых (*F. oxysporum* (включая *F. oxysporum* var. *orthoceras*), *F. verticillioides*, *F. tricinctum*, *F. sporotrichioides*) высоко вредоносны. В работе приведены результаты исследований по использованию нескольких методов создания искусственного инфекционного фона *F. oxysporum*, *F. verticillioides* и *F. sporotrichioides*, многие из которых были признаны неприемлемыми для использования в условиях Тамбовской области. Обоснована необходимость создания нового, адаптированного к условиям Тамбовской области метода для изучения устойчивости подсолнечника к фузариозной корневой гнили. Результаты исследований показали возможность отбора устойчивых к фузариозной корневой гнили растений методом посева зараженными семенами.

Ключевые слова: подсолнечник; фузариоз; корневая гниль; метод; возбудитель; патогенность; вредоносность; инокуляция; инфекционный фон; устойчивость.

ВВЕДЕНИЕ

На урожайность и технологические качества семян подсолнечника – основной масличной культуры России – большое влияние оказывают грибные болезни. В числе патогенов, наносящих значительный экономический ущерб современным сортам и гибридам культуры, – грибы рода *Fusarium* Lk. et Fr. [1–2], токсиногенные грибы, факультативные паразиты с различной степенью паразитизма [3–4]. Термофилы, полифаги, поражающие более 200 видов растений многих семейств, в т. ч. *Helianthus annuus*. На подсолнечнике грибы рода *Fusarium* проявляются во все фазы развития растений, вызывая гниль корней, прикорневой части стебля, трахеомикозное увядание стеблей, розовую гниль корзинок, загнивание семян, всходов, поражение листьев, общее угнетение и преждевременное увядание [2–4]. Наиболее вредоносны гниль корзинок, корней и увядание [2]. Вредоносность фузариоза зависит от вида патогена, климатических условий года, времени появления и количества пораженных растений [5–6]. Раннее проявление болезни (от всходов до фазы 4–5 пары настоящих листьев и бутонизации) вызывает гибель растений или значительное снижение всех составляющих урожайности [2; 5; 7], после цветения и формирования семян потери урожая составляют 30–40 % [5].

В Тамбовской области фузариоз подсолнечника проявляется ежегодно, нанося в отдельные годы достаточно ощутимый вред культуре. Распространенность его составляет от единичных растений в посевах до очагов диаметром 6–7 метров и более [8]. Тем не менее долгое время в области оставались неизученными видовой состав грибов этого рода, их распространенность, патогенность и вредоносность. На эти вопросы мы попытались ответить в наших предыдущих публикациях [8–9]. На основании многолетних (1992–2015 гг.) наблюдений нами определен видовой состав грибов этого рода на вегетирующих растениях и семенах куль-

туры, представленный 14 видами: *Fusarium acuminatum* Ellis et Everh., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc., *F. equiseti* (Corda) Sacc., *F. graminearum* Schwabe, *F. heterosporum* Nees ex Fr., *F. javanicum* Koord. var. *radicicola* Wr., *F. oxysporum* Schldtl., *F. oxysporum* var. *orthoceras* Schlecht. Emend. Snyd. et Hans. var. *orthoceras* (Appl. et Wr.) Bilal., *F. sambucinum* Fuckel, *F. solani* (Mart.) Sacc., *F. sporotrichioides* Sherb., *F. tricinctum* (Corda) Sacc., *F. verticillioides* (Sacc.) Nirenberg [8]. По нашим наблюдениям, наиболее вредоносны из них *F. oxysporum* (включая *F. oxysporum* var. *orthoceras*), *F. verticillioides*, *F. tricinctum*, *F. sambucinum*, при этом первые два поражают корневую систему взрослых растений, вторые – растения в фазу от 2 до 4 пар настоящих листьев; кроме того, *F. verticillioides* и *F. sambucinum* вызывали гниль (гибель) центрального корня; у взрослых растений, пораженных *F. oxysporum*, корни были надломлены у основания [8]. Исходя из изложенного, нами изучены патогенные свойства этих и некоторых других видов рода. Установлена высокая патогенность пяти видов: *F. verticillioides* (интенсивность поражения 4,9 балла), *F. oxysporum* (4,8 балла), *F. sporotrichioides* (4,2 балла), *F. oxysporum* var. *orthoceras* (3,7 балла), *F. tricinctum* (3,4 балла) [9]. Накопленные знания определили цель наших дальнейших исследований – изучение устойчивости подсолнечника к высоко патогенным видам – *F. sporotrichioides* и *F. oxysporum*, *F. verticillioides*, *F. tricinctum*, поражающим корневую систему и корзинки подсолнечника.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В литературе описаны методы иммунологической оценки подсолнечника к высоко патогенным видам грибов рода *Fusarium*. Мы отобрали три из них [2; 7; 10] для использования в наших условиях.

Методы отработывали на сортах Чакинский 77, Чакинский 931 и Спартак селекции ФБГНУ ТНИИСХ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За основу взят метод Т.С. Антоновой, 2005 [7], модифицированный нами: а) культуру патогенов выращивали на картофельно-сахарозной среде, содержащей по четверти основных компонентов – картофеля и сахарозы (КСА), разработанной Е.М. Reis [11], без фунгицида фундазола, описанной нами ранее [9]; б) для сохранения патогенности и агрессивности грибов в течение зимы ими заражали семена подсолнечника. Для этого в условиях стерильного бокса простерилизованные семена раскладывали на чашки Петри с культурой патогена, выращенной на картофельно-сахарозной питательной среде. Полученные колонии соответствующих грибов проверяли под микроскопом на чистоту культуры и также пересевали в пробирки с аналогичной средой.

Простерилизованные семена анализируемых сортов выращивали на увлажненной фильтровальной бумаге в кюветах (подносах) в течение 3–5 дней при 22–24 °С, затем проростки помещали в приготовленную спорово-мицелиальную суспензию, налитую в чашки Петри с перфорированными крышками. Далее по методу Т.С. Антоновой [7] выдерживали в ней не менее 6 часов.

Визуальную оценку иммунологической характеристики проростков проводили также по методу Т.С. Антоновой [7].

Типы поражения проростков изучаемыми видами фузариев были одинаковыми, различия состояли лишь в количестве растений с поражениями 4–6 групп. Об идентичности поврежденных проростков сильно и средне патогенными видами этого рода сообщается в литературе [10]. У подавляющего большинства проростков всех сортов, зараженных высокопатогенным штаммом *F. verticillioides*, погибли главные корни, гипокотиль и даже семядоли. Лишь у сорта Спартак небольшая часть проростков сохранила жизнеспособность. Иную картину наблюдали при заражении растений другими видами *Fusarium*. К высокопатогенным (интенсивность поражения проростков 4,2 и 4,8 балла, соответственно) штаммам *F. sporotrichioides* и *F. oxysporum* устойчивость проявили до 38,9 и 42,9 % проростков, соответственно. К менее патогенному – *F. tricinctum* (3,4 балла) – до 87,5 %. У растений с разной степенью устойчивости (1–3 группы поражения) через 2–3 дня образовывались боковые корни в верхней трети главного корня. Проростки, зараженные *F. sporotrichioides*, *F. oxysporum* и *F. tricinctum*, со сформировавшимися боковыми корешками, высаживали в рассадные горшочки и через 3 дня укрепившиеся в почве проростки высаживали в поле [7] для изучения их устойчивости в естественных условиях, поливая их утром и вечером. Однако в открытом грунте проростки начали погибать, начиная со второго дня, и к концу 4-го дня погибли все.

Реизоляция патогенов из зараженных проростков подтвердила, что растения погибли именно из-за данного вида.

Быстрая гибель проростков в открытом грунте, по нашему мнению, указывает на то, что этот метод может быть использован лишь для изучения устойчивости подсолнечника в лабораторных условиях.

Нами опробован также способ инокуляции инъекцией водной суспензии изучаемых патогенов в различ-

ные органы подсолнечника, применяемый и Т.С. Антоновой [10], и С.Г. Бородиным [2]. Этим способом инокулировали корзинки подсолнечника в фазы бутонизации и цветения, в гипокотиль, эпикотиль и нижнюю часть стебля в фазу начала бутонизации. При этом способ инъекции мы опробовали в двух вариантах: 1) концентрация спорово-мицелиальной суспензии составляла 5000 спор/мл [2]; 2) $1,2 \times 10^6$ – $1,2 \times 10^7$ в 1 мл [10].

Исследования показали, что 5000 спор/мл [2] – низкая концентрация инокулюма, не обеспечивавшая заражение корзинок и, как следствие, невозможность провести оценку устойчивости подсолнечника к этим патогенам, поскольку в месте инъекции образовывалась небольшая, не более 2–3 мм в диаметре, одревесневшая «язвочка», которую, на наш взгляд, невозможно отнести ни к проявлению устойчивости, ни к восприимчивости; в результате применения инокулюма в концентрации $1,2 \times 10^6$ – $1,2 \times 10^7$ в 1 мл [7] диаметр «язвочки» был заметно больше – 0,5–0,7 мм. Кроме того, в радиусе 1,0–1,5 см от места инъекции нами (при реизоляции) было зарегистрировано спороношение соответствующих возбудителей [12]. Реизоляция патогенов во всех случаях была положительной. Для дальнейших исследований мы отобрали метод инъекции суспензии патогенов в корзинку, поскольку столкнулись с трудностями при инъекции инокулюма в гипокотиль, эпикотиль и нижнюю часть стебля подсолнечника.

Указанные недостатки привели нас к необходимости создания нового, адаптированного к условиям Тамбовской области метода искусственного инфекционного фона грибов рода *Fusarium* для изучения устойчивости подсолнечника к корневой гнили.

Известно, что почва – естественный источник инфекции многими грибами, в т. ч. *Fusarium* spp. Однако в природе не всегда создаются благоприятные условия для их развития, следовательно, естественное заражение подсолнечника этими грибами невозможно использовать для изучения устойчивости растений (корней и корзинок) к патогенам. Исходя из изложенного, мы испытали три способа искусственного заражения подсолнечника тремя высокопатогенными видами этого рода: *F. sporotrichioides*, *F. oxysporum* (совместно с его разновидностью *F. oxysporum orthoceras*), *F. verticillioides*: 1 – посев зараженными семенами; 2 – инъекция инокулюма в тыльную сторону корзинки; 3 – опрыскивание цветоложа корзинки спорово-мицелиальной суспензией изучаемых патогенов в период цветения. В настоящей статье приведены результаты испытания **метода посева зараженными семенами**. Семена сорта Чакинский 931 стерилизовали по описанному выше методу и раскладывали в крышки чашек Петри, в которые предварительно раскладывали кружки стерильной фильтровальной бумаги, наливали приготовленную спорово-мицелиальную суспензию возбудителей. Объем суспензии, покрывающий семена, составлял 7,0–10,0 мл. Крышки с семенами ставили на подносы и накрывали стеклом во избежание попадания на семена посторонней инфекции. Подготовленные таким образом семена инкубировали при 22–24 °С и естественных условиях освещения двое (1 вариант) и трое (2 вариант) суток. Зараженность семян оценивали по побурению проклюнувшихся проростков. Как и следовало ожидать, при трехсуточной инкубации количество заразившихся семян было большим. При этом длина проростков при двухсуточном заражении составляла 2–3 мм, при трехсуточном достигала 5–6 мм (рис. 1).

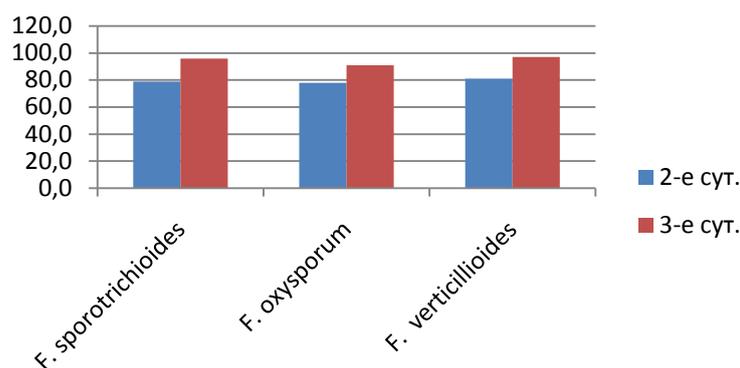


Рис. 1. Количество заразившихся семян сорта Чакинский 931 при разных сроках инкубации в суспензии патогена

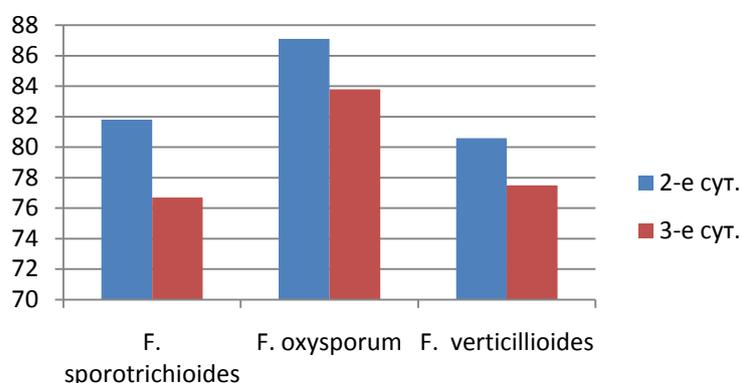


Рис. 2. Всхожесть семян подсолнечника сорта Чакинский 931 при разной продолжительности инкубации семян, %

Зараженные семена высаживали в поле для изучения их устойчивости к возбудителям фузариозной корневой гнили. Опыт проводили в трехкратной повторности, в каждой повторности по 3 ряда, в каждом ряду по 16 лунок. В каждую лунку высаживали по 5 семян, располагая семена на достаточном расстоянии друг от друга, в расчете на то, что в начале вегетации и в цветение растения будут удалены для подсчета количества пораженных корней. К созреванию в лунке оставляли по 1–2 растения. Всхожесть семян, зараженных изучаемыми патогенами, представлена на рис. 2.

На рис. 2 видно, что и на всхожести отразилось время инкубации зараженных семян: при трехсуточной инкубации всхожесть семян, зараженных патогенами, была ниже. Иммунологическую оценку пораженных растений проводили по разработанной нами пятибалльной системе (табл. 1). Наличие возбудителей на пораженных корнях проверяли реизоляцией патогена из фрагментов корневых тканей.

Полученные результаты представлены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что почти четверть взошедших проростков погибла уже в фазе семядольных листьев – 1-я пара настоящих листьев, при этом трехсуточная инкубация зараженных семян вызвала большее число погибших проростков, по сравнению с двухсуточной инкубацией, на 3,6 % (*F. sporotrichioides*), 3,8 % (*F. oxysporum*) и 3,4 % (*F. verticillioides*). Поражение большей части выживших растений составляло 1–2 балла,

что, согласно нашей шкале, означало устойчивость и относительную устойчивость растений к фузариозной корневой гнили. В конце вегетации все три патогена проявились в полной мере: поражены были основания стеблей и отсутствовал центральный корень, что является критерием высокой восприимчивости растений к фузариозной корневой гнили. Несущественно отличалось также количество устойчивых и относительно устойчивых растений. Имелись, однако, некоторые различия в проявлении возбудителей в течение вегетации.

F. sporotrichioides. В период цветения у растений, пораженных на 1–2 балла, инфекция распространилась вверх по всему стеблю или в виде узкой, светло-бурой полосы с одной стороны, до корзинки. К полному цветению основание стебля окрасилось в светло-буроватый, к концу вегетации – бурый цвет.

F. oxysporum. К полному цветению основание стебля окрасилось в светло-буроватый цвет. К концу вегетации весь стебель приобрел буровато-серый оттенок, основание стебля – почти черного цвета. Растения у основания стебля искривлены, за счет чего они как бы стлались над почвой.

F. verticillioides в течение вегетации распространился по корневой системе и по стеблю, вплоть до корзинки. К полному цветению основание стебля окрасилось в светло-бурый цвет, к концу вегетации – в коричнево-бурый, весь стебель приобрел серо-коричневый оттенок, стал истонченным.

Таблица 1

Иммунологическая шкала для оценки устойчивости подсолнечника к фузариозной корневой гнили

Балл поражения	Симптомы поражения	Иммунологическая оценка
0	Корневая система и стебель здоровы	И – иммунитет
1	Поражено до 25,0 % верхних боковых корней	У – устойчивость
2	Поражено 25,0–50,0 % боковых корней, но здоров центральный корень	ОУ – относительная устойчивость
3	Поражен центральный корень и более 50,0 % боковых корней	В – восприимчивость
4	Отсутствует центральный корень и поражено основание стебля	ВВ – высокая восприимчивость

Таблица 2

Пораженность корневой системы подсолнечника при посеве зараженными семенами (сорт Чакинский 931, 2014–2015 гг.)

Поражено, балл, %											
3–4 листа				Цветение				Конец вегетации			
Погибло, %		0		1		2		3		4	
2-е сут.	3-и сут.	2-е сут.	3-и сут.	2-е сут.	3-и сут.	2-е сут.	3-и сут.	2-е сут.	3-и сут.	2-е сут.	3-и сут.
<i>F. sporotrichioides</i>											
21,9	25,5	5,6	2,2	19,4	19,0	21,9	22,3	17,3	17,4	13,8	13,6
<i>F. oxysporum</i>											
19,6	23,4	5,3	3,0	15,3	11,5	12,9	16,9	19,6	20,4	27,3	26,9
<i>F. verticillioides</i>											
19,2	22,6	6,8	4,3	16,6	9,7	13,5	17,2	19,2	19,9	24,7	27,4

Следует отметить, что *F. sporotrichioides* в нашей области чаще всего отмечали на стеблях и корзинках, гораздо реже – на корнях, тогда как *F. oxysporum* и *F. verticillioides*, напротив, являются возбудителями корневой гнили подсолнечника, причем у пораженных растений, как правило, отсутствовал центральный корень [9]. По нашему мнению, этим обстоятельством и объясняется тот факт, что количество пораженных корневой гнилью, вызываемой *F. sporotrichioides*, в два с лишним раза меньше.

Проведенные исследования показали, что метод посева зараженными семенами обеспечивает возможность отбора устойчивых к фузариозной корневой гнили растений, при этом количество дней инкубации зараженных семян в контролируемых условиях не меняет сути метода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований установлено следующее: лучшей питательной средой, обеспечивающей обильный рост спорово-мицелиальной массы, необходимой для приготовления инокулюма, является картофельно-сахарозный агар, содержащий по ¼ основных компонентов – картофеля (50 г) и сахарозы (5 г); для сохранения патогенности и агрессивности грибов необходимо в течение зимы в стерильных условиях заражать стерильные семена подсолнечника этими грибами, проверяя затем под микроскопом чистоту культуры; перспективным, адаптированным к условиям Тамбовской области, методом создания искусственного фона для изучения устойчивости подсолнечника к фу-

зариозной корневой гнили является посев зараженными семенами, обеспечивающий оптимальные условия и надежность заражения семян и корневой системы, приближая их к естественным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонова Т.С., Арасланова Н.М., Саукова С.Л. Распространение фузариоза подсолнечника в Краснодарском крае // Доклады РАСХН. 2002. № 2. С. 6-8.
2. Бородин С.Г., Котлярова И.А., Терещенко Г.А. Методы искусственного заражения подсолнечника грибами рода *Fusarium* // Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2006. Вып. 2 (136). С. 73-78, 161-162, 169.
3. Булай В.И. Фузариоз. Киев: Наукова Думка, 1977. 443 с.
4. Obst A. Fifth european *Fusarium* Seminar – Mykotoxine, Taxonomie, Pathogenität und Resistenz // Gesunde Pflanzen. 1997. Bd. 49. № 8. S. 276-279.
5. Aćimović M. Prouzrokovaci bolesti suncokreta i njihovo suzbijanje. Beograd: Nolit, 1983. 104 s.
6. Котлярова И.А., Терещенко Г.А. Источники заражения растений подсолнечника грибами рода *Fusarium* // Масличные культуры: научно-технический бюллетень ВНИИМК. 2004. Вып. 2 (131). С. 62-64, 90, 96.
7. Антонова Т.С., Саукова С.Л. Оценка и отбор растений подсолнечника на устойчивость к фузариозной корневой гнили, вызываемой *F. sporotrichiella* var. *sporotrichiella* Shear: методические указания. Краснодар, 2005. 20 с.
8. Выпрickaя А.А., Пучин А.М., Кузнецов А.А. Грибы рода *Fusarium* Link et Fr. на подсолнечнике в Тамбовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2012. Т. 17. Вып. 1. С. 394-398.
9. Кузнецов А.А. Патогенность грибов рода *Fusarium* Link et Fr. к проросткам подсолнечника в Тамбовской области // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2012. Т. 17. Вып. 2. С. 768-771.
10. Антонова Т.С., Саукова С.Л., Клинепт Ю.В. Реакция корней и стеблей подсолнечника на заражение грибами рода *Fusarium* // Вестник РАСХН. 2006. № 2. С. 59-61.

11. Reis E.M. Selective medium for isolating *Cochliobolus sativus* from soil // *Plant Dis.* 1983. V. 67. № 1. P. 68-70.
12. Кузнецов А.А., Выпріцкая А.А. Результаты изучения устойчивости подсолнечника к патогенным видам рода *Fusarium* Link et Fr. // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Инновационные

технологии применения биологических средств защиты растений в производстве органического сельскохозяйственной продукции». Краснодар, 2014. С. 376-378.

Поступила в редакцию 9 февраля 2016 г.

UDC 633.854.78:632.25

DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-2-592-597

METHODS OF ARTIFICIAL INFECTION OF SUNFLOWER TOADSTOOL OF GENUS *FUSARIUM* LINK ET FR. IN THE CONDITIONS OF TAMBOV REGION

© A.A. Kuznetsov, A.A. Vypritskaya, Y.V. Zeleneva

At the result of long-lasting (1992–2015) observations in Tambov region at minimum 14 species of toadstool of genus *Fusarium* Lk. et Fr. were registered, five of which (*F. oxysporum* (including *F. oxysporum* var. *orthoceras*), *F. verticillioides*, *F. tricinctum*, *F. sporotrichioides*) are highly harmful. The work presents the results of research on use of some methods of artificial infectious background creation *F. oxysporum*, *F. verticillioides* и *F. sporotrichioides*, many of which are were considered to be harmful to be used in the conditions of Tambov region. The necessity to create new, adopted to the conditions of Tambov region method for studying the resistance of sunflower to *Fusarium* root rot. The results of research showed the possibility of resistant to *Fusarium* root rot plants by method of sowing the infected seeds.

Key words: sunflower; *Fusarium* wilt; root rot; method; agent; pathogenicity; harmfulness; inoculation; infectious background; resistance.

REFERENCES

1. Antonova T.S., Araslanova N.M., Saukova S.L. Rasprostranenie fuzarioza podsolnechnika v Krasnodarskom krae. *Doklady Rossiyskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk*, 2002, no. 2, pp. 6-8.
2. Borodin S.G., Kotlyarova I.A., Tereshchenko G.A. Metody iskusstvennogo zarazheniya podsolnechnika gribami roda *Fusarium*. *Maslichnye kul'tury: nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur*, 2006, no. 2 (136), pp. 73-78, 161-162, 169.
3. Bilay V.I. *Fuzarii*. Kiev: Naukova Dumka Publ., 1977. 443 p.
4. Obst A. Fifth european *Fusarium* Seminar – Mykotoxine, Taxonomie, Pathogenität und Resistenz. *Gesunde Pflanzen*, 1997, Bd. 49, № 8, S. 276-279. (In German).
5. Aćimović M. *Prouzrokovaci bolesti suncokreta i nihovo suzbijanje*. Beograd, Nolit Publ., 1983. 104 s. (In Serbian).
6. Kotlyarova I.A., Tereshchenko G.A. Istochniki zarazheniya rastenij podsolnechnika gribami roda *Fusarium*. *Maslichnye kul'tury: nauchno-tekhnicheskij byulleten' Vserossiyskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnykh kul'tur*, 2004, no. 2 (131), pp. 62-64, 90, 96.
7. Antonova T.S., Saukova S.L. *Ocenka i otbor rastenij podsolnechnika na ustojchivost' k fuzarioznoj kornevoj gnili, vyzyvajemoj F. sporotrichiella var. sporotrichiella Shear*. Krasnodar, 2005. 20 p.
8. Vypritskaja A.A., Puchnin A.M., Kuznecov A.A. Griby roda *Fusarium* Link et Fr. na podsolnechnike v Tambovskoj oblasti. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija Estestvennye i tehniczeskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*. Tambov, 2012, vol. 17, no. 1. pp. 394-398.
9. Kuznecov A.A. Patogennost' gribov roda *Fusarium* Link et Fr. k prorostkam podsolnechnika v Tambovskoj oblasti. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Serija Estestvennye i tehniczeskie nauki – Tambov University Reports. Series: Natural and Technical Sciences*. Tambov, 2012, vol. 17, no. 2, pp. 768-771.
10. Antonova T.S., Saukova S.L., Klippert Ju.V. Reakcija kornej i stebelj podsolnechnika na zarazhenie gribami roda *Fusarium*. *Vestnik Rossijskoy akademii sel'skhozajstvennykh nauk*, 2006, no. 2, pp. 59-61.
11. Reis E.M. Selective medium for isolating *Cochliobolus sativus* from soil. *Plant Dis.* 1983, vol. 67, no. 1, pp. 68-70.
12. Kuznecov A.A., Vypritskaja A.A. Rezul'taty izucheniya ustojchivosti podsolnechnika k patogennym vidam roda *Fusarium* Link et Fr. *Biologicheskaja zashhita rastenij – osnova stabilizacii agrojekosistem: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Innovacionnye tehnologii primenenija biologicheskikh sredstv zashhity rastenij v proizvodstve organicheskogo sel'skhozajstvennoj produkcii»*. Krasnodar, 2014, pp. 376-378.

Received 9 February 2016

Кузнецов Александр Анатольевич, Среднерусский филиал Тамбовского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии, п. Новая жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, научный сотрудник, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Kuznetsov Aleksander Anatolevich, Middle Russian branch of Tambov Scientific Research Institute of Agriculture of Russian Academy of Agriculture, settlement Novaya Zhizn, Tambov region, Tambov province, Russian Federation, Research Worker, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Выприцкая Ася Александровна, Среднерусский филиал Тамбовского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии, п. Новая жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, кандидат биологических наук, руководитель группы болезней подсолнечника, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Vypritskaya Asya Aleksandrovna, Middle Russian branch of Tambov Scientific Research Institute of Agriculture of Russian Academy of Agriculture, settlement Novaya Zhizn, Tambov region, Tambov province, Russian Federation, Candidate of Biology, Head of Sunflower Diseases Group, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Зеленева Юлия Витальевна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры медицинской биологии с курсом инфекционных болезней, e-mail: zelenewa@mail.ru

Zeleneva Yuliya Vitalevna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Associate Professor of Medical Biology with a Course of Infectious Diseases Department, e-mail: zelenewa@mail.ru