

Патогенная микрофлора семян подсолнечника из звеньев первичного семеноводства

А.Д. Бочковой,

доктор сельскохозяйственных наук

В.А. Камардин,

кандидат сельскохозяйственных наук

С.Л. Саукова,

кандидат биологических наук

Д.А. Назаров,

аспирант

ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

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

Тел.: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk@vniimk.ru

Для цитирования: Бочковой А.Д., Камардин В.А., Саукова С.Л., Назаров Д.А. Патогенная микрофлора семян подсолнечника из звеньев первичного семеноводства // Масличные культуры. – 2020. – Вып. 1 (181). – С. 114–120.

Ключевые слова: подсолнечник, семеноводство, патогенная микрофлора семян.

Исследования проводили в 2017–2019 гг. на центральной экспериментальной базе ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Цель исследования – изучение патогенной микрофлоры на семенах перспективных самоопыленных линий, сортов и гибридов подсолнечника из звеньев первичного семеноводства. В качестве исходного материала использовали самоопыленные линии ВК-678, ВК-101, ВК-905, ВА-760 и ЭД-765, сорта-популяции ВНИИМК 100, Скормас, Белочка, СПК, Кулундинский-1 и Добрыня, межлинейные гибриды Арсенал, Ахиллес, Тайфун и Фактор. Анализ состава патогенной микрофлоры проводили по ГОСТ 12044-81. Основным патогенным началом на семенах были грибы рода *Alternaria* Nees. Пораженность семян подсолнечника составила: 18,3–31,0 % у самоопыленных линий, 18,7–30,0 % у сортов и 18,7–26,0 % у гибридов подсолнечника. Достоверных сортовых различий при этом не установлено, однако выявлено решающее влияние условий года на заспоренность патогенной мик-

рофлорой семенного материала. Количество семян подсолнечника, пораженных грибами родов *Fusarium* Lk:Fr., *Rhizopus* Ehrenb., *Botrytis* Mich. и бактериями, не превысило 3,0–6,3 %. Инфекционное начало опасного карантинного объекта фомопсиса отмечено на семенах самоопыленных линий ВК-905 и ВА-760, а также сорта подсолнечника ВНИИМК 100, их количество составило 0,3–0,7 %. Это может служить показателем их недостаточной адаптивности к размножению в центральной зоне Краснодарского края.

UDC 633.854.78:632.9

Pathogenic microflora of sunflower breeder and foundation seeds.

Bochkovoy A.D., doctor of agriculture

Kamardin V.A., PhD in agriculture

Saukova S.L., PhD in biology

Nazarov D.A., post-graduate student

V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops (VNIIMK)

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk@vniimk.ru

Key words: sunflower, seed growing, pathogenic microflora of seeds.

In 2017–2019 we studied pathogenic microflora on breeder and foundation seeds of sunflower perspective inbred lines, varieties and hybrids. The researches were conducted in fields of the V.S. Pustovoi All-Russian Research Institute of Oil Crops (VNIIMK), Krasnodar. We used as initial material inbred lines ВК-678, ВК-101, ВК-905, ВА-760 and ЭД-765, OP-varieties VNIIMK 100, Skormas, Belochka, SPK, Kulundinsky-1 and Dobrynya, inter-line hybrids Arsenal, Achilles, Typhoon, and Factor. The assessment of pathogenic microflora on seeds was conducted due to the State standard 12044-81. We isolated the most fungi of the genus *Alternaria* Nees. on the seeds. Sunflower seed infection was: 18.3–31.0% in inbred lines, 18.7–30.0% in varieties and 18.7–26.0% in sunflower hybrids. But there weren't established the significant differences between varieties. However, we observed dominant effect of year conditions on pathogen spores prevalence in seeds. Sunflower seeds infected with fungi of the genera *Fusarium* Lk:Fr., *Rhizopus* Ehrenb., *Botrytis* Mich. and bacteria didn't exceed 3.0–6.3%. Infectious beginning of the dangerous quarantine object – phomopsis was found in seeds of inbred lines ВК-905 and ВА-760 and the variety VNIIMK 100, there were such seeds about 0.3–0.7%. This can be indicator of

their weak adaptability to reproduction in the central zone of the Krasnodar region.

Введение. Технология производства высококачественного семенного материала подсолнечника включает в себя большой набор специальных приемов и организационно-хозяйственных мероприятий. По мнению большинства отечественных и зарубежных ученых, первым этапом на этом пути является научно обоснованный выбор агроэкологических макро- мезо- и микротерриторий для размещения семеноводческих посевов [1; 2; 3]. Несмотря на то, что, в принципе, не существует региона, исключаящего абсолютно все риски производства высококачественных семян подсолнечника, есть зоны, близкие к идеальным для семеноводства. Это зоны, где растения не подвергаются воздействию экстремальных погодных данных и находятся в оптимальных условиях для развития и формирования урожая [3]. Большая продолжительность периода вегетации также является важным фактором, позволяющим использовать прием временной изоляции. Почвенно-климатические условия зоны производства высококачественных семян, по мнению академика А.А. Жученко, должны «сводить к минимуму опасность поражения растений эпифитотическими инфекциями, способными передаваться через семена» [2]. Тем самым создаются необходимые условия для получения генетически и физически чистых семян, которые являются физиологически зрелыми и свободными от патогенов, обладают высокой энергией прорастания и всхожестью, а также устойчивостью к агроэкологическим стрессам [4; 5; 6].

Для выяснения влияния экологических факторов на формирование посевных качеств и урожайных свойств семян подсолнечника во ВНИИМК в период 1967–1973 гг. были проведены широкомасштабные опыты в различных почвенно-климатических зонах России [7; 8; 9; 10]. Первоначально опыты проводились на сорте ВНИИМК 8883 в хозяйствах Куйбышевской области и Краснодарского края [7], а затем их география расшири-

лась на Воронежскую и Тамбовскую области, а из сортов добавились Передовик и Воронежский 154 [8; 9]. На завершающем этапе исследований изучались урожайные свойства тех же сортов, выращенных в хозяйствах Ростовской, Одесской, Волгоградской областей и Молдавии [10].

В результате проведенных исследований было установлено преимущество потомства семян краснодарской репродукции по урожайности, масличности и сбору масла с гектара. Близкими по урожайным свойствам оказались семена, выращенные в Ростовской и Одесской областях, а также и Молдавии [10]. Это позволило выделить благоприятные зоны для выращивания семян подсолнечника, включающие Краснодарский край, южные районы Ростовской области, Украины и Молдавии. При этом, однако, не была проведена оценка состава патогенной микрофлоры на семенах, за исключением поражения серой гнилью [8].

В силу разных причин реализовать стратегию размещения семенных посевов подсолнечника в южных регионах России в то время не удалось. В последующем, уже в период 2008–2014 гг., во ВНИИМК были изучены посевные качества и урожайные свойства семян сортов и гибридов подсолнечника, выращенных в различных регионах Российской Федерации [11; 12]. При этом был установлен приоритет генетических особенностей селекционного материала в формировании урожайных свойств семян, а также идентичность состава патогенной микрофлоры семян из различных зон семеноводства [11; 12].

В настоящее время в связи с резким увеличением посевных площадей под подсолнечником практически повсеместно в мире нарушаются научно обоснованные сроки возврата этой культуры на прежнее место. Это привело к значительному ухудшению фитопатогенной обстановки на посевах подсолнечника, ускорению расообразовательного процесса основных патогенов [13; 14; 15; 16; 17].

Семена подсолнечника так же, как семена большинства культурных растений,

являются благоприятным субстратом для развития многочисленных микроорганизмов [18]. Поскольку на растениях подсолнечника в мире насчитывается до 90 болезней, определенная доля их может явиться источником семенной инфекции [19; 20]. На семенах различных гибридов подсолнечника в Югославии в период 1984–1986 гг. была выделена серия патогенных грибов [21]. Эти грибы были представлены *Alternaria tenuis* с частотой до 100 %, *Aspergillus flavus* (0,01–1,60 %), *Botrytis cinerea* (до 8,31 %), *Diplodia nitelensis* (0,1 %), *Phomopsis helianthi* (0,1 %) и *Sclerotinia sclerotiorum* (0,31–21,4 %).

В Румынии анализ наличия на семенном материале подсолнечника микрофлоры паразитных и сапрофитных грибов показал наличие более 25 видов патогенов [22]. В различных регионах Российской Федерации отмечены значительные изменения в распространенности патогенной микрофлоры в зависимости от складывающихся погодных условий. Так, например, в условиях Тамбовской области в период 1992–1996 гг. высокую распространенность имели возбудители альтернариоза и склеротиниоза, а в период 2003–2009 гг. – альтернариоза и фомопсиса [23]. Распространенность возбудителей других болезней, таких как аскохитоз, серая гниль, фузариоз, фомоз, сухая и пепельная гниль, была невысокой. В Краснодарском крае микрофлора семян подсолнечника была представлена в основном грибами родов *Alternaria* и *Rhizopus* [24].

По свидетельству многих исследователей, наблюдается определенная специфичность в действии патогенов на семенной материал подсолнечника. Так, например, поражение семян подсолнечника альтернариозом в сочетании с фузариозом и вертициллезом, а также альтернариозом в сочетании с пепельной гнилью приводили к повышению количества ненормально прорастающих семян по сравнению с поражением семян другими болезнями [25]. Однако существенное снижение всхожести отмечалось только в случае заспоренности семян с уровнем более 50 %. Максимальное же количество ненормально проросших се-

мян (25 %) было отмечено у гибрида Sunsome-90, 96 % семян которого было инфицировано грибами рода *Alternaria* [25].

В работах пакистанских ученых также установлена дифференцированная агрессивность различных видов альтернарии и фузариев, а наибольшая вредоносность отмечена для пепельной гнили и вертициллеза [26]. В то же время отмечается, что вредоносность большинства патогенов на семенном материале остается неподтвержденной. Причиной этому являются существенные различия по восприимчивости в зависимости от генетических особенностей селекционного материала, а также значительные колебания по заселенности семян патогенной микрофлорой в зависимости от погодных условий.

Почвенно-климатические условия Краснодарского края являются весьма благоприятными для производства высококачественных семян подсолнечника. В этой связи нами изучен видовой состав и пропорция патогенной микрофлоры на семенах перспективных самоопыленных линий, сортов и гибридов подсолнечника из звеньев первичного семеноводства.

Таблица 1

Погодные условия в годы проведения исследований

Месяц	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Количество осадков, мм (± к средней многолетней)			
Апрель	- 3	- 30	- 5
Май	+ 116	+ 29	+ 11
Июнь	- 4	- 56	- 50
Июль	+ 27	+ 59	+ 75
Август	- 37	- 41	+ 9
Сентябрь	- 20	+ 42	+ 6
Всего за период вегетации	+ 79	+ 3	+ 46
Среднесуточная температура воздуха, °С (± к средней многолетней)			
Апрель	+ 1,2	+ 2,6	+ 1,0
Май	+ 0,7	+ 2,1	+ 2,5
Июнь	+ 1,6	+ 3,1	+ 4,7
Июль	+ 1,6	+ 3,1	- 0,3
Август	+ 3,6	+ 2,7	+ 0,7
Сентябрь	+ 3,9	+ 2,1	+ 1,0
Относительная влажность воздуха, %			
Апрель	64	67	73
Май	71	74	73
Июнь	69	61	63
Июль	59	64	71
Август	47	50	61
Сентябрь	54	72	64

Результаты исследований. Полученные нами экспериментальные данные показывают, что патогенная микрофлора на семенах изученных самоопыленных линий была представлена в основном возбудителями альтернариоза (табл. 2).

В среднем за годы исследований заспоренность семян этими патогенами варьировала от 18,3 % у линии ЭД-765 до 31,0 % у линии ВК-101. Однако вследствие значительной изменчивости данного признака достоверность различий между самоопыленными линиями не подтверждается результатами математической обработки. В то же время наблюдается четкая зависимость количества инфицированных семян от условий года выращивания.

Таблица 2

Пораженность семян самоопыленных линий подсолнечника болезнями

ЦЭБ ВНИИМК, 2017–2019 гг.

Линия	Год урожая	Наличие инфекционного начала болезней, %					
		альтернариоз	фузариоз	сухая гниль	фомопсис	серая гниль	бактериоз
ВК-678	2017	14	0	3	0	0	3
	2018	23	1	4	0	0	6
	2019	52	8	0	0	0	0
	Среднее	29,6	3,0	2,3	0,0	0,0	3,0
ВК-101	2017	11	1	10	0	0	0
	2018	35	2	5	0	0	6
	2019	47	3	0	0	0	0
	Среднее	31,0	2,0	5,0	0,0	0,0	2,0
ВК-905	2017	21	3	5	1	0	0
	2018	24	0	0	0	0	8
	2019	38	2	5	0	0	1
	Среднее	27,7	1,7	3,3	0,3	0,0	3,0
ВА-760	2017	17	1	6	2	0	0
	2018	24	0	10	0	0	15
	2019	33	8	2	0	0	0
	Среднее	24,7	3,0	6,0	0,7	0,0	5,0
ЭД-765	2017	8	0	4	0	0	0
	2018	22	2	0	0	0	1
	2019	25	3	5	0	0	1
	Среднее	18,3	1,7	3,0	0,0	0,0	0,7

Так, например, минимальная заспоренность семян возбудителями альтернариоза в среднем по всем изученным линиям отмечена в условиях 2017 г., а максимальная – в условиях 2019 г.: 14,2 и 39,0 % соответственно. Интенсивность накопления инфекционного начала грибов рода *Alternaria* на семенах подсолнечника в

условиях 2018 г. была средней и составила 25,6 %. Что касается заспоренности семян другими патогенами, то она была весьма незначительной, не превышающей 6,0 %. При этом наличие инфекционного начала наиболее опасного карантинного объекта фомопсиса обнаружено на семенах линий ВК-905 и ВА-760 урожая 2017 г. Несмотря на относительно низкую инфицированность семян, это может создать существенные проблемы при их сертификации. Это также может служить показателем недостаточной адаптивности данных линий к размножению в условиях центральной зоны Краснодарского края.

Аналогичные закономерности отмечены нами и при изучении семенного материала сортов-популяций репродукции 2017–2019 гг. (табл. 3).

Таблица 3

Пораженность семян сортов подсолнечника болезнями

ЦЭБ ВНИИМК, 2017–2019 гг.

Линия	Год урожая	Наличие инфекционного начала болезней, %					
		альтернариоз	фузариоз	сухая гниль	фомопсис	серая гниль	бактериоз
ВНИИМК 100	2017	22	0	1	0	0	2
	2018	9	0	1	0	0	2
	2019	25	0	3	1	0	0
	Среднее	18,7	0,0	1,7	0,3	0,0	1,3
Скормас	2017	29	0	1	0	0	1
	2018	9	0	1	0	0	0
	2019	34	1	2	0	0	3
	Среднее	24,0	0,3	1,3	0,0	0,0	1,3
Белочка	2017	19	0	3	0	0	2
	2018	22	0	1	0	0	0
	2019	35	0	1	0	0	2
	Среднее	25,3	0,0	1,7	0,0	0,0	1,3
СПК	2017	35	1	9	0	0	0
	2018	21	0	0	0	0	0
	2019	32	2	3	0	0	1
	Среднее	29,3	1,0	4,0	0,0	0,0	0,3
Кулундинский-1	2017	18	0	0	0	0	1
	2018	31	0	1	0	0	6
	2019	33	1	0	0	0	0
	Среднее	27,3	0,3	0,3	0,0	0,0	2,3
Добрыня	2017	19	0	0	0	0	0
	2018	27	0	3	0	0	0
	2019	44	0	0	0	0	1
	Среднее	30,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,3

Как и в случае самоопыленных линий, основным патогенным началом на семенах были возбудители альтернариоза. Пораженность ими семян составила от 18,7 % у сорта ВНИИМК 100 до 30,0 % у сорта Добрыня. Отмеченные различия между сортами также не выходят за рамки достоверности опыта и не достигают критического для данного патогена уровня в 50 %, при котором начинается существенное снижение всхожести семян [25].

В среднем по всем изученным сортам заспоренность семян возбудителями альтернариоза составила в 2017 г. – 23,6 %, в 2018 г. – 19,8 и в 2019 г. – 33,8 %. В данном случае, как и в случае с самоопыленными линиями, подтверждена ведущая роль неблагоприятных погодных условий периода вегетации 2019 г. в накоплении инфекционного начала альтернариоза на семенах подсолнечника. Наличие возбудителей других болезней было незначительным и не превышало 4,0 %.

Заспоренность инфекционным началом фомопсиса отмечена только на сорте ВНИИМК 100 в условиях 2019 г., она составила около 1 %. В любом случае это является свидетельством либо недостаточной толерантности к фомопсису данного сорта, либо необходимости поиска альтернативной зоны для репродуцирования его семенного материала.

Растения первого поколения гибридов, выросшие из гибридных семян F₁, сформировавшихся на самоопыленных линиях, сами по себе не изучаются в звеньях первичного и промышленного семеноводства. Однако они могут послужить своеобразным стандартом при сравнении заспоренности семян патогенной микрофлорой у различного исходного материала. С учетом этого обстоятельства приводим данные по семенам второго поколения гибридов подсолнечника (табл. 4).

Приведенные данные показывают, что характер заспоренности семян F₂ изученных гибридов подсолнечника не отличается от отмеченных ранее у самоопыленных линий и сортов-популяций. Так, например, количество семян с наличием инфекционно-

го начала альтернариоза у гибридов в среднем варьировало в пределах 18,7–26,0 %, у самоопыленных линий – 18,3–31,0 и сортов-популяций – 18,7–30,0 %.

Таблица 4

Пораженность семян F₂ гибридов подсолнечника болезнями

ЦЭБ ВНИИМК, 2017–2019 гг.

Линия	Год урожая	Наличие инфекционного начала болезней, %					
		альтер-нариоз	фуза-риоз	сухая гниль	фо-моп-сис	серая гниль	бак-тери-оз
Арсенал	2017	14	0	0	0	0	0
	2018	19	0	1	0	0	1
	2019	42	0	1	0	0	0
	Среднее	25,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,3
Ахиллес	2017	24	1	0	0	0	0
	2018	4	0	0	0	0	7
	2019	45	2	1	0	0	12
	Среднее	24,3	1,0	0,3	0,0	0,0	6,3
Тайфун	2017	20	0	0	0	0	0
	2018	10	0	1	0	0	4
	2019	48	1	2	0	0	5
	Среднее	26,0	0,3	1,0	0,0	0,0	3,0
Фактор	2017	9	0	1	1	0	1
	2018	15	0	1	0	0	4
	2019	32	0	1	0	0	3
	Среднее	18,7	0,0	1,0	0,3	0,0	2,7

Аналогичная закономерность наблюдается по зависимости от условий года выращивания. Так, средняя заспоренность семян F₂ гибридов подсолнечника возбудителями альтернариоза в 2017 г. составила 16,7 %, в 2018 – 12,0 и в 2019 г. – 41,7 %. Тем самым подтверждено, что наиболее благоприятными для развития возбудителей альтернариоза и заспоренности этим патогеном семенного материала были условия репродуцирования, сложившиеся в 2019 г.

Наличие инфекционного начала опасного карантинного объекта фомопсиса на семенах F₂ гибрида Фактор урожая 2017 г. также соответствует отмеченным ранее закономерностям его распространения на семенах самоопыленных линий.

Заключение. Проведена оценка заспоренности патогенной микрофлорой семян элиты самоопыленных линий, сортов-популяций и F₂ гибридов подсолнечника в условиях центральной зоны Краснодарского края. По степени распространения основным патогенным началом были

грибы рода *Alternaria*, заспоренность семян которыми варьировала в пределах 18,3–31,0 % у самоопыленных линий, 18,7–30,0 у сортов-популяций и 18,7–26,0 % у семян F₂ гибридов подсолнечника. Достоверных сортовых различий при этом не установлено, однако выявлено решающее влияние условий года репродукции семенного материала.

Заспоренность семян возбудителями альтернариоза не превышала критического уровня в 50 %, способного существенно повлиять на снижение всхожести семян подсолнечника. Инфекционное начало грибов родов *Fusarium* Lk:Fr., *Rhizopus* Ehrenb., *Botrytis* Mich. и бактерий встречалось на семенах в ограниченном количестве, не превышающем 3,0–6,3 %. Появление патогенной микрофлоры опасного карантинного объекта фомопсиса отмечено на семенах самоопыленных линий ВК-905 и ВА-760, а также сорта подсолнечника ВНИИМК 100. Несмотря на относительно низкую инфицированность семян (0,3–0,7 %), это может служить показателем их недостаточной адаптивности к размножению в центральной зоне Краснодарского края.

Список литературы

1. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивного семеноводства // Междун. науч.-практ. конф. «Семя». – Тезисы. – М.: ИКАР. – 1999. – С. 10–49.
2. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (Концепция). – Отдел НТИ Пущинского научного центра РАН. – Пущино, 1994.
3. Lilleboe D. California's Sacramento Valley. Hub of Hybrid Sunflower Seed Production // The Sunflower. – 2000. – V. 26. – No 2. – P. 16.
4. Radic V., Jovic S., Mrdja J. Effect of the environment on the chemical composition and some other parameters of sunflower seed quality // Proc. of 17th Intern. Sunfl. Conf., Cordoba, Spain, June 8–12, 2008. – V. 2. – P. 747–750.
5. Mrdja J., Crnobarac J., Radic V., Miklic V. Sunflower seed quality and yield in relation to environmental conditions of production region // Helia. – 2012. – V. 35. – No 57. – P. 123–134.
6. Estrada E., Varquez M., Moreno D., Bravo S., Amores J., Roman G., Dodds J., Romano A., Bergada P., Sala C. Sunflower seed production: past, present and perspectives // Proc. of 18th Intern. Sunfl. Conf., Mar del Plata, Argentina, 2012. – P. 52–55.
7. Шепетина Ф.А., Мулинский В.А. Урожайные свойства семян подсолнечника в зависимости от места их репродукции // Сб.: Селекция и семеноводство масличных культур. – Краснодар, 1972. – С. 76–81.
8. Шепетина Ф.А. Пути дальнейшего повышения урожайных качеств семян подсолнечника // Бюл. НТИ по масл. культ. – Краснодар, 1973. – Вып. 4. – С. 47–51.
9. Шепетина Ф.А., Литвиненко В.А. Урожай и масличность подсолнечника в зависимости от места выращивания семян // Бюл. НТИ по масл. культ. – Краснодар, 1975. – Вып. 4. – С. 31–34.
10. Шепетина Ф.А. Влияние экологических условий на качество семенного материала подсолнечника // Материалы 7-й Международной конференции по подсолнечнику (27 июня–3 июля 1976). – М.: Колос, 1978. – С. 228–231.
11. Бочковой А.Д., Юрков П.И. Посевные качества и урожайные свойства гибридов подсолнечника, выращенных в различных регионах Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2008. – Вып. 1 (138). – С. 19–23.
12. Бочковой А.Д., Антонова Т.С., Хатнянский В.И., Камардин В.А., Ветер В.И., Саукова С.Л. Патогенная микрофлора семян подсолнечника из разных зон гибридного семеноводства в Российской Федерации // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2014. – Вып. 1 (157–158). – С. 120–124.
13. Crnobarac J., Skoric D., Dusanic N., Marinkovic B. Effect of cultural practices on sunflower yields in a period of several years in FR Yugoslavia // Proc. of 15th Intern. Sunfl. Conf., Toulouse, France, 12–15 June, 2000. – V. 1. – P. 13–18.
14. Georgiev G., Encheva V., Nenova N., Encheva Y., Valkova D., Peevska P., Georgiev G., Penchev E. Production potential of new sunflower hybrids developed at Dobrudzha Agricultural Institute // Proc. of 19th Intern. Sunfl. Conf., Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 441–453.
15. Pacureanu M.J. Broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) in sunflower – update on racial composition and distribution, host resistance and management // Proc. of 19th Intern. Sunfl. Conf., Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 331–349.
16. Sin G., Botea M., Dragan L. Some aspects of sunflower crop management in Romania // Proc. of 17th Intern. Sunfl. Conf., Cordoba, Spain, June 8–12, 2008. – V. 2. – P. 329–332.
17. Gulya T.J., Hulke B., Seiler G.J., Markell S., Kandel H. Changes in disease incidence over the last decade in the USA and around the world, and research to address these new challenges // Proc. of 18th Intern. Sunfl. Conf., Argentina, 2012. – P. 37.
18. Йовичевич Б. Изучение грибной флоры на семенах подсолнечника // Материалы 7-й Междунар. конф. по подсолнечнику. – М.: Колос, 1978. – С. 338–340.
19. Zimmer D.E., Hoes J.A. Diseases // Sunflower Science and Technology, Agronomy / Carter J.F. (Ed.). – USA., Madison, 1978. – P. 225–265.
20. Bhutta A. R., Bhatti M.H., Ahmad I., Shakoore C.A. A study of correlation between seed and field infection intensity for establishing disease tolerance limits in sunflower // Helia. – 1999. – V. 22. – No 31. – P. 137–142.
21. Straser N. Frequency index distribution of sunflower seed mycopopulation // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf., Novi Sad, Yugoslavia, July 25–29, 1988. – P. 144–149.
22. Berathief C., Iliescu H. Highlights of proper sunflower seed storage // Helia. – 1997. – V. 20. – No 26. – P. 121–132.

23. Выприцкая А.А., Выприцкий А.С., Кузнецов А.А., Мустафин И.И. Видовой состав и вредоносность микобиоты семян подсолнечника в Тамбовской области // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2010. – Вып. 1 (142–143). – С. 62–67.

24. Арасланова Н.М., Демурин Я.Н., Пикалова Н.А. Влияние семенной инфекции на кислотное число масла семян подсолнечника // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2008. – Вып. 1 (138). – С. 39–42.

25. Bhutta A.R., Bhatti M.H., Nizamani S.M., Ahmad I. Studies on effect of seed-borne fungi on germination of sunflower // *Helia*. – 1997. – V. 20. – No 26. – P. 35–42.

26. Bhutta A. R., Bhatti M.H., Iftikhar A. Study on pathogenicity of seed – borne fungi of sunflower in Pakistan // *Helia*. – 1997. – V. 20. – No 27. – P. 57–66.

References

1. Zhuchenko A.A. Jekologo-geneticheskie osnovy adaptivnogo semenovodstva // Mezhdun. nauch.-prakt. konf. «Semja». – Tezisy. – M.: IKAR. – 1999. – S. 10–49.

2. Zhuchenko A.A. Strategija adaptivnoj intensifikacii sel'skogo hozjajstva (Konceptcija). – Otdel NTI Pushhinskogo nauchnogo centra RAN. – Pushhino, 1994.

3. Lilleboe D. California's Sacramento Valley. Hub of Hybrid Sunflower Seed Production // *The Sunflower*. – 2000. – V. 26. – No 2. – P. 16.

4. Radic V., Jovic S., Mrdja J. Effect of the environment on the chemical composition and some other parameters of sunflower seed quality // Proc. of 17th Intern. Sunfl. Conf., Cordoba, Spain, June 8–12, 2008. – V. 2. – P. 747–750.

5. Mrdja J., Crnobarac J., Radic V., Miklic V. Sunflower seed quality and yield in relation to environmental conditions of production region // *Helia*. – 2012. – V. 35. – No 57. – P. 123–134.

6. Estrada E., Varquez M., Moreno D., Bravo S., Amores J., Roman G., Dodds J., Romano A., Bergada P., Sala C. Sunflower seed production: past, present and perspectives // Proc. of 18th Intern. Sunfl. Conf., Mar del Plata, Argentina, 2012. – P. 52–55.

7. Shepetina F.A., Mulinskij V.A. Urozhajnye svojstva semjan podsolnechnika v zavisimosti ot mesta ih reproducirovanija // Sb.: Selekcija i semenovodstvo maslichnyh kul'tur. – Krasnodar, 1972. – S. 76–81.

8. Shepetina F.A. Puti dal'nejshego povyshenija urozhajnyh kachestv semjan podsolnechnika // Bjul. NTI po masl. kul't. – Krasnodar, 1973. – Vyp. 4. – S. 47–51.

9. Shepetina F.A., Litvinenko V.A. Urozhaj i maslichnost' podsolnechnika v zavisimosti ot mesta vyrashhivaniya semjan // Bjul. NTI po masl. kul't. – Krasnodar, 1975. – Vyp. 4. – S. 31–34.

10. Shepetina F.A. Vlijanie jekologicheskikh uslovij na kachestvo semennogo materiala podsolnechnika // Materialy 7-j Mezhdunarodnoj konferencii po podsolnechniku (27 ijunja–3 ijulja 1976). – M.: Kolos, 1978. – S. 228–231.

11. Bochkovoj A.D., Jurkov P.I. Posevnye kachestva i urozhajnye svojstva gibridov podsolnechnika, vyrashhennyh v razlichnyh regional Rossijskoj Federacii // Maslichnye kul'tury. Nauch.-teh. bjul. VNIIMK. – 2008. – Vyp. 1 (138). – S. 19–23.

12. Bochkovoj A.D., Antonova T.S., Hatnjanskij V.I., Kamardin V.A., Veter V.I., Saukova S.L. Patogennaja mikroflora semjan podsolnechnika iz raznyh zon gibridnogo semenovodstva v Rossijskoj Federacii // Maslichnye kul'tury. Nauch.-teh. bjul. VNIIMK. – 2014. – Vyp. 1 (157–158). – S. 120–124.

13. Crnobarac J., Skoric D., Dusanic N., Marinkovic B. Effect of cultural practices on sunflower yields in a period of several years in FR Yugoslavia // Proc. of 15th Intern. Sunfl. Conf., Toulouse, France, 12–15 June, 2000. – V. 1. – P. 13–18.

14. Georgiev G., Encheva V., Nenova N., Encheva Y., Valkova D., Peevska P., Georgiev G., Penchev E. Production potential of new sunflower hybrids developed at Dobrudzha Agricultural Institute // Proc. of 19th Intern. Sunfl. Conf., Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 441–453.

15. Pacureanu M.J. Broomrape (*Orobancha cumana* Wallr.) in sunflower – update on racial composition and distribution, host resistance and management // Proc. of 19th Intern. Sunfl. Conf., Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 331–349.

16. Sin G., Botea M., Dragan L. Some aspects of sunflower crop management in Romania // Proc. of 17th Intern. Sunfl. Conf., Cordoba, Spain, June 8–12, 2008. – V. 2. – P. 329–332.

17. Gulya T.J., Hulke B., Seiler G.J., Markell S., Kandel H. Changes in disease incidence over the last decade in the USA and around the world, and research to address these new challenges // Proc. of 18th Intern. Sunfl. Conf., Argentina, 2012. – P. 37.

18. Jovichevich B. Izuchenie gribnoj flory na semenah podsolnechnika // Materialy 7-j Mezhdunar. konf. po podsolnechniku. – M.: Kolos, 1978. – S. 338–340.

19. Zimmer D.E., Hoes J.A. Diseases // Sunflower Science and Technology, Agronomy / Carter J.F. (Ed.). – USA., Madison, 1978. – P. 225–265.

20. Bhutta A. R., Bhatti M.H., Ahmad I., Shakoore C.A. A study of correlation between seed and field infection intensity for establishing disease tolerance limits in sunflower // *Helia*. – 1999. – V. 22. – No 31. – P. 137–142.

21. Straser N. Frequency index distribution of sunflower seed mycopopulation // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf., Novi Sad, Yugoslavia, July 25–29, 1988. – P. 144–149.

22. Berathief C., Iliescu H. Highlights of proper sunflower seed storage // *Helia*. – 1997. – V. 20. – No 26. – P. 121–132.

23. Vyprickaja A.A., Vyprickij A.S., Kuznecov A.A., Mustafin I.I. Vidovoj sostav i vredonosnost' miko-bioty semjan podsolnechnika v Tambovskoj oblasti // Maslichnye kul'tury. Nauch.-teh. bjul. VNIIMK. – 2010. – Vyp. 1 (142–143). – S. 62–67.

24. Araslanova N.M., Demurin Ja.N., Pikalova N.A. Vlijanie semennoj infekcii na kislotnoe chislo masla semjan podsolnechnika // Maslichnye kul'tury. Nauch.-teh. bjul. VNIIMK. – 2008. – Vyp. 1 (138). – S. 39–42.

25. Bhutta A.R., Bhatti M.H., Nizamani S.M., Ahmad I. Studies on effect of seed-borne fungi on germination of sunflower // *Helia*. – 1997. – V. 20. – No 26. – P. 35–42.

26. Bhutta A. R., Bhatti M.H., Iftikhar A. Study on pathogenicity of seed – borne fungi of sunflower in Pakistan // *Helia*. – 1997. – V. 20. – No 27. – P. 57–66.

Получено: 04.02.2019 Принято: 24.03.2020

Received: 04.02.2019 Accepted: 24.03.2020