

УДК 631.531.02:633.854.78: 632.9

ВЛИЯНИЕ МИКРОФЛОРЫ СЕМЯНОК НА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ РОДИТЕЛЬСКИХ ЛИНИЙ И ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА СЕЛЕКЦИИ ВНИИМК

Б.Н. Бочкарёв,
младший научный сотрудник

Н.М. Арасланова,
кандидат сельскохозяйственных наук

С.Л. Саукова,
кандидат биологических наук

Н.Н. Голощанова,
младший научный сотрудник

М.С. Фукалова,
младший научный сотрудник

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
Тел.: (861) 259-44-23, факс: (861) 259-79-14
E-mail: vniimk-centr@mail.ru

Для цитирования: Бочкарёв Б.Н., Арасланова Н.М., Саукова С.Л., Голощанова Н.Н., Фукалова М.С. Влияние микрофлоры семян на хозяйственно ценные признаки родительских линий и гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2016. – Вып. 1 (165). – С. 92–99.

Ключевые слова: подсолнечник, родительские линии, гибриды, патогенная микрофлора, семена, корреляция, признак.

Во ВНИИМК (г. Краснодар) в 2010–2011, 2014 гг. проведено исследование семян 19 В-линий, 15 Rf-линий и семи гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК на наличие семенной инфекции. Оценку заражённости семян грибами и бактериями проводили по методике Наумовой Н.А. (1960 г.). Установлено, что в основном на семенах подсолнечника присутствовали возбудители альтернариоза и бактериоза. Наличие инфекционного начала альтернариоза у наиболее устойчивых материнских линий варьировало в среднем от 0 до 26 % (СЛ01 3828; СЛ05 4038; СЛ01 3839). У отцовских линий подсолнечника поражение семян альтернариозом в среднем за три года составило от 2 (линия ВК 585) до 36,7 % (линия ВД 541), у однокорзинной отцовской линии ВК 541 – 63,7 %. Другие патогены (*Rhizopus spp.*, *Fusarium spp.*, *Phomopsis spp.* и плесневения семян) встречались эпизодически и в небольшом количестве. Установлено, что при по-

вышении количества осадков в период созревания и уборки увеличивается количество семян, инфицированных возбудителями альтернариоза и бактериоза. Также установлена средняя положительная корреляционная зависимость между массой 1000 семян подсолнечника и поражением их альтернариозом: у гибридов $r = 0,584$, у материнских линий $r = 0,598$. Наблюдалась высокая положительная корреляция между поражением семян грибами рода *Alternaria* и осыпаемостью у гибридов. Между степенью поражения семян бактериозом и изучаемыми признаками такой зависимости не найдено. Материнские линии СЛ01 3828; СЛ05 4038 и СЛ01 3839 и отцовские линии ВК 585; ВК 554 и Си-2 с незначительным проявлением альтернариоза можно рекомендовать для дальнейшего использования в селекции.

UDC 631.531.02:633.854.78: 632.9

Influence of seeds microflora on commercially valuable traits of the parental lines and hybrids of sunflower of VNIIMK's breeding

Bochkaryov B.N., junior researcher

Araslanova N.M., candidate of agriculture

Saukova S.L., candidate of biology

Goloschapova N.N., junior researcher

Fukalova M.S., junior researcher

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia
Tel.: (861) 259-44-23, fax: (861) 259-79-14
vniimk-centr@mail.ru

Key words: sunflower, parental lines hybrids, pathogenic microflora, seeds, correlation, trait.

The presence of seed infection in seeds of 19 B-lines, 15 Rf-lines and seven hybrids of sunflower of VNIIMK breeding were studied in VNIIMK in 2010–2011, 2014. The Naumova's method (1960) was used to estimate seed infections by fungi and bacteria. The researches showed pathogens of alternariosis and bacteriosis to be presented generally on sunflower seeds. The presence of *Alternaria* infections varied in average from 0 to 26% in the most resistant maternal lines (SL01 3828, SL05 4038, SL01 3839). Affection of seeds of the most susceptible lines (VK 678, VK 867) was due to years from 26 to 99%. The percentage of the bacteriosis pathogens observed on the seeds of the maternal lines was in average for three years from 0.7% at line SL01 3869 to 17.3% at line VK 869. Affection by alternariosis of paternal lines seeds was in average for three years from 2 (line VK 585) to 36.7% (line VD 541), of paternal one-head line BK 541 – 63.7%. The variations depending on the year conditions were from 0 to 4% at line VK 585 and from 0 to 12% at line VK 554 which are the most resistant to *Alternaria* pathogen; the variations at the most susceptible lines VK 552, VK 789, BD 541 were from 33.7 to 36.7%. Bacteriosis infections on seeds at the same period were from 0.7 (line VD 541) to 27.0% (line RHA 398). For hybrids seed infection by *Alternaria* was from 4 (Hermes) to 42.5% (Prizyor) in average for three years. Variations due to years were

from 0 to 8% (Hermes) and from 12 to 73% (Prizyor). Seed infection by bacteriosis at this period was from 4.0 (Avangard) to 33.0% (Yupiter). The small amounts of other pathogens (*Rhizopus* spp., *Fusarium* spp., *Phomopsis* spp., and seed molding) were observed periodically. Increased level of precipitations during period of maturity and harvesting causes enlarging of quantity of seeds infected by alternariosis and bacteriosis pathogens. The average positive dependence between 1000 sunflower seed weight and its infection by *Alternaria* species was estimated. For hybrids this rate was $r = 0.584$, for maternal lines $r = 0.598$. The high positive correlation between seed infection by *Alternaria* species and sunflower hybrid seed falls was observed. There was not found out any dependence between a degree of seed infection by bacteriosis and studied traits. The maternal lines SL01 3828, SL05 4038, SL01 3839 and paternal lines VK 585, VK 554, Si-2 which has insignificant presence of alternariosis can be recommended for the further usage in breeding works.

Введение. Патогенная микрофлора оказывает отрицательное воздействие на качество семян подсолнечника в результате поражения их в поле, а также при неправильном хранении [7]. В результате поражённые семена подсолнечника теряют всхожесть, что в свою очередь препятствует получению хорошего урожая. Исследования вредоносности в зависимости от локализации патогена в семянках подсолнечника проведены Световым [14], отметившим, что возбудители болезней, находящиеся на поверхности плодовой оболочки, не оказывают существенного влияния на их всхожесть. К снижению всхожести ведет проникновение патогенов в глубину тканей (глубинная инфекция). Степень поражения семян также зависит от патогенных свойств микроорганизмов. Наиболее негативное влияние на качество урожая подсолнечника оказывают патогены – возбудители гнилей корзинок (сухая, серая и белая) [9]. Как известно, у некоторых грибов существуют межвидовые и внутривидовые различия по патогенности. Существенное влияние на интенсивность поражения болезнями оказывают погодные условия. Существуют специфические механизмы устойчивости к внедрению патогенов. Гистологическими исследованиями установлено формирование реакции сверхчувствительности: в ответ на внедрение

патогена в ткань хозяина пораженные участки быстро отмирают [8]. Некоторые авторы относят это явление к иммунологической реакции растений в ответ на заражение. В исследованиях Мурадасиловой [10] отмечено, что поражение семянок подсолнечника альтернариозом вызывает отмирание главного зародышевого корешка проростка, оставшаяся здоровая часть корешка с сухим тёмно-коричневым некрозом на конце утолщается, на ней формируются дополнительные боковые корешки, за счёт которых проросток продолжает развиваться. Растения подсолнечника, изначально лишённые основной части главного зародышевого корня, ослаблены и в критических условиях страдают не только при засухе в начале вегетации, но и от полегания во время проливных дождей, сопровождаемых сильными ветрами в период налива семян.

При внедрении гибридов подсолнечника в производство целесообразно оценивать их семянки, а также семянки родительских линий на поражаемость инфекциями при различных погодных условиях. Линии и гибриды с сильным поражением должны выбраковываться или для них должны быть разработаны эффективные средства защиты, обеспечивающие получение высококачественных семян.

Для изучения данного вопроса нами была проведена оценка селекционного материала с целью нахождения линий подсолнечника, семянки которых устойчивы к поражению грибными и бактериальными инфекциями.

Цель исследований – оценить коллекцию родительских линий и гибриды селекции ВНИИМК на инфицированность семянок подсолнечника возбудителями болезней; изучить влияние погодных условий на состав микрофлоры семянок; установить взаимосвязь некоторых хозяйственно ценных признаков и наличия возбудителей болезней на семянках подсолнечника.

Материалы и методы. Исследования проведены в 2010–2011, 2014 гг. на центральной экспериментальной базе (ЦЭБ)

ВНИИМК. Материалом для исследований послужили: девятнадцать линий подсолнечника (линий-закрепителей стерильности) – ВК 276, ВК 464, ВК 499, ВК 678, ВК 639, ВК 860, ВК 863, ВК 865, ВК 867, ВК 868, ВК 869, ВК 871, СЛ01 3828, СЛ01 3839, СЛ01 3869, СЛ05 4038, СЛ13 2131, ВА 77, ВА 330, пятнадцать линий-восстановителей фертильности – ВК 554, РНА 398, ВК 591, ВК 552, ВК 585, ВК 580, ВД 541, Си-2, ВК 508, ВК 551, ВК 572, ХФ 4919, ВК 560, ВК 789, ВК 541, и семь гибридов – Кубанский 930, Юпитер, Меркурий, Призёр, Гермес, Авангард и Альтаир селекции ВНИИМК.

Экспериментальный материал высевался селекционной сеялкой Nege 95DT: линии – на 2-рядных делянках, гибриды – на 4-рядных в 3-кратной повторности.

Уборку осуществляли в фазе технической спелости. После обмолота и очистки семян определяли массу 1000 шт. согласно ГОСТ 12042-80. Лузжистость определяли гидротермическим методом [4], масличность – ЯМР-анализатором, осыпаемость – методом, описанным первым автором ранее [3].

Анализ состава патогенной микрофлоры семян проводили в лаборатории иммунитета и молекулярного маркирования отдела подсолнечника по методике Наумовой [11]. Отбор образцов семян осуществляли в соответствии с ГОСТ 12036-85. Коэффициент корреляции определяли по методике в изложении Доспехова [5], среднее значение за три года вычисляли с помощью Z-преобразований.

Результаты и обсуждение. Изучение патогенной микрофлоры на семенах линий и гибридов подсолнечника показало, что в годы исследований наиболее часто выделялись возбудители альтернариоза и бактериоза. Высокая встречаемость представителей рода *Alternaria* на семенах подсолнечника отмечена ранее, при проведении аналогичных исследований [1; 2; 6; 10; 12; 14; 15; 16].

Присутствие возбудителя сухой гнили корзинки – гриба рода *Rhizopus* – было незначительным и отмечалось в основном на семенах некоторых материнских линий в 2014 г. и на семенах трёх отцов-

ских линий в 2010 г. Незначительное проявление этой болезни отмечено также на семенах гибридов Гермес (2011 г.), Альтаир и Авангард (2010 г.). Возбудители болезней фузариоза, фомопсиса, плесневения семян в годы исследований на семенах подсолнечника практически не встречались.

В среднем за три года количество семян, пораженных возбудителями альтернариоза у материнских линий, варьировало от 11,3 % у линии СЛ01 3828 и до 63,3 % у ВК 867 (табл. 1).

Колебания по годам у наиболее устойчивых линий составляли: от 0 до 26,0 % у СЛ01 3828, от 0 до 25,0 % – у СЛ05 4038, от 2,0 до 26,0 % – у СЛ01 3839. Поражение семян неустойчивых линий составило по годам от 26,0 до 99,0 % у ВК 678 и от 44,0 до 96,0 % у ВК 867. Возбудители бактериоза на семенах материнских линий присутствовали в значительно меньшей степени и в среднем за 2010–2011, 2014 гг. составили от 0,7 % у линии СЛ01 3869 до 17,3 % у ВК 869 (табл. 1).

Таблица 1

Поражение семян материнских линий подсолнечника селекции ВНИИМК возбудителями альтернариоза и бактериоза

г. Краснодар, ЦЭБ ВНИИМК, 2010–2011, 2014 гг.

Линия	Доля семян, поражённых возбудителями болезней, %			
	альтернариоз		бактериоз	
	\bar{X}	min–max	\bar{X}	min–max
СЛ01 3828	11,3	0–26	1,3	0–4
СЛ05 4038	12,3	0–25	10,7	0–28
СЛ01 3839	14,0	2–26	4,0	0–8
ВК 871	17,0	2–35	11,3	0–34
ВК 276	19,3	4–28	4,0	2–6
ВК 869	21,7	4–39	17,3	0–52
ВК 868	26,3	4–57	8,7	2–20
СЛ13 2131	28,3	0–59	7,3	0–20
ВК 464	30,0	4–80	18,0	0–28
ВК 639	32,3	16–57	9,7	4–19
ВК 863	32,7	14–46	1,7	0–3
ВК 860	33,3	6–84	2,7	0–6
СЛ01 3869	39,3	6–74	0,7	0–2
ВА 77	42,7	26–68	1,3	0–4
ВК 865	43,0	12–85	9,3	2–20
ВК 499	43,3	20–84	2,0	0–4
ВА 330	44,0	18–64	7,7	0–21
ВК 678	51,7	26–99	10,0	0–26
ВК 867	63,3	44–96	1,3	0–4

Зараженность семян возбудителем сухой гнили отмечена у восьми из 19 материнских линий и в среднем за годы ис-

следований составила от 0,3 до 7,3 %. Поражение семян материнских линий возбудителями таких болезней, как фузариоз, фомопсис и плесневение семян, было незначительным и отмечено только у пяти линий из 19 изученных.

У отцовских линий подсолнечника наиболее распространёнными патогенами в годы исследований также являлись возбудители альтернариоза и бактериоза. Поражение возбудителями альтернариоза в среднем за 2010–2011, 2014 гг. составило от 2,0 % (линия ВК 585) до 36,7 % (линия ВД 541), у однокорзиночной отцовской линии ВК 541 – 63,7 % (табл. 2).

Таблица 2

Поражение семян отцовских линий подсолнечника селекции ВНИИМК возбудителями альтернариоза и бактериоза

г. Краснодар, 2010–2011, 2014 гг., ЦЭБ ВНИИМК

Линия	Доля семян, поражённых возбудителями болезней, %			
	альтернариоз		бактериоз	
	\bar{X}	min–max	\bar{X}	min–max
ВК 585	2,0	0–4	24,3	2–39
ВК 554	5,7	0–12	14,7	0–44
Си-2	6,3	1–16	24,0	0–70
RNA 398	8,0	0–16	27,0	0–69
ВК 591	11,3	10–14	1,3	0–4
ВК 508	12,3	2–29	1,3	0–4
ВК 560	12,7	2–34	10,7	2–28
XF 4919	17,3	12–26	1,0	0–2
ВК 572	25,0	4–61	9,7	1–22
ВК 580	28,0	2–76	1,7	0–4
ВК 551	31,3	14–46	0,7	0–2
ВК 552	33,7	8–81	0,7	0–2
ВК 789	35,0	14–67	1,3	0–2
ВД 541	36,7	6–78	0,7	0–2
ВК 541	63,7	50–87	2,0	0–4

Варьирование степени поражения семян возбудителями альтернариоза в зависимости от условий года у наиболее устойчивых к этому патогену отцовских линий составляло: от 0 до 4,0 % у ВК 585 и от 0 до 12,0 % у ВК 554; у восприимчивых линий: ВК 552, ВК 789, ВД 541 и ВК 541 количество инфицированных семян в среднем за годы исследований составило от 33,7 до 36,7 %. Поражение возбудителями бактериоза в этот период составило от 0,7 (ВК 551, ВК 552 и ВД

541) до 27,0 % (RNA 398) (табл. 2). Присутствие других патогенов было незначительным и носило эпизодический характер.

Изучение состава патогенной микрофлоры семян гибридов подсолнечника, показало, что наиболее устойчивыми к возбудителям альтернариоза в годы исследований были Гермес и Юпитер, варьирующее по годам у них составило от 0 до 8,0 % (табл. 3). Однако эти гибриды, из изученных нами, оказались самыми неустойчивыми к возбудителям бактериоза. Количество поражённых семян у них менялось по годам: от 2,0 до 29,0 % у Гермеса и от 8,0 до 58,0 % – у Юпитера. У остальных гибридов количество инфицированных семян не превышало 7,0 % (Кубанский 930, 2011 г.). Возбудители фузариоза и фомопсиса в годы исследований на семенах изучаемых гибридов не были обнаружены, а грибы родов *Rhizopus* и *Penicillium* присутствовали в единичных случаях.

Таблица 3

Поражение семян гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК возбудителями альтернариоза и бактериоза

г. Краснодар, 2010–2011 гг.

Гибрид	Доля семян, поражённых возбудителями болезней, %			
	альтернариоз		бактериоз	
	\bar{X}	min–max	\bar{X}	min–max
Гермес	4,0	0–8	15,5	2–29
Юпитер	4,5	1–8	33,0	8–58
Альтаир	27,0	26–28	5,5	5–6
Авангард	29,5	16–43	4,0	4–4
Кубанский 930	37,0	24–50	6,5	6–7
Меркурий	39,5	34–45	3,5	1–6
Призёр	42,5	12–73	5,0	4–6

Анализ погодных условий в годы проведения исследований показал, что в августе–сентябре 2011 г. количество осадков в 2,5 раза превышало их количество в 2010 и 2014 гг. при более низкой температуре воздуха и более высокой относительной влажности (табл. 4). Как известно, повышенная влажность воздуха способствует развитию альтернариоза и бактериоза [13].

По мнению Алексеевой С.П., развитие и распространение болезней подсолнечника и их видовой состав в Краснодар-

ском крае зависит от трёх компонентов: возбудителя болезни, растения-хозяина и внешней среды [1]. Из метеорологических элементов важны температура воздуха, осадки и относительная влажность воздуха [17]. Цикл развития каждого возбудителя имеет свои оптимальные показатели режимов влажности и температуры.

Таблица 4

Поражение семян материнских и отцовских линий подсолнечника возбудителями альтернариоза и бактериоза в зависимости от погодных условий

г. Краснодар, метеостанция «Круглик», 2010–2011, 2014 гг.

Год	Месяц	Температура воздуха, °С	Количество осадков, мм	Относительная влажность воздуха, %	Среднее поражение, %	
					альтернариозом	бактериозом
2010	Август	27,7	22,4	49,0	10,8	6,2
	Сентябрь	21,7	17,6	60,0		
	Σ	-	40	-		
2011	Август	23,7	80,6	61,0	49,2	10,7
	Сентябрь	19,4	22,0	61,0		
	Σ	-	102,6	-		
2014	Август	27,2	0,0	44,0	19,1	5,6
	Сентябрь	19,8	40,1	60,0		
	Σ	-	40,1	-		

В связи с тем, что были обнаружены существенные различия по поражению семян линий и гибридов подсолнечника возбудителями альтернариоза изучена корреляционная зависимость между степенью инфицированности семян и их некоторыми хозяйственно ценными признаками.

Результаты исследований показали (табл. 5), что в среднем за три года у материнских линий степень поражения семян возбудителями альтернариоза положительно коррелировала с массой 1000 семян ($r = 0,584$) и лужистостью ($r = 0,220$) и отрицательно – с масличностью ($r = -0,276$). У отцовских линий в среднем за три года средняя положительная корреляционная зависимость обнаружена между поражением возбудителями альтернариоза и лужистостью семян, а слабая положительная корреляция – между массой 1000 семян и масличностью.

У изученных гибридов подсолнечника в среднем за 2 года установлена средняя положительная корреляционная зависимость между поражением семян возбудителями альтернариоза и массой 1000 семян, масличностью – средняя отрицательная корреляция, лужистостью – слабая положительная корреляция.

Таблица 5

Коэффициенты корреляции между степенью поражения семян подсолнечника возбудителями альтернариоза (%) и хозяйственно ценными признаками

г. Краснодар, ВНИИМК

Признак	Коэффициент корреляции			
	2010 г.	2011 г.	2014 г.	Среднее
Материнские линии гибридов				
Масса 1000 семян, г	0,671*	0,717*	0,286	0,584
Лужистость, %	0,145	0,277	0,236	0,220
Масличность, %	-0,143	-0,408	-0,269	-0,276
Осыпаемость, шт.	0,321	0,366	-	-
Количество семян на 1 см ² , шт.	-0,009	-0,516*	-	-
Отцовские линии гибридов (Rf-линии)				
Масса 1000 семян, г	0,144	0,217	0,305	0,223
Лужистость, %	0,145	0,480	0,545	0,402
Масличность, %	0,000	0,156	-0,085	0,023
Осыпаемость, шт.	-0,151	-0,334	-	-
Количество семян на 1 см ² , шт.	-0,130	-0,530	-	-
Межлинейные гибриды				
Масса 1000 семян, г	0,346	0,770*	-	0,598
Лужистость, %	0,354	0,161	-	0,260
Масличность, %	-0,379	-0,648*	-	-0,526
Осыпаемость, шт.	0,678	0,691	-	-
Количество семян на 1 см ² , шт.	-0,234	-0,893*	-	-

Анализ корреляционной зависимости изученных признаков по годам показал, что у материнских линий подсолнечника высокая положительная корреляция между поражением семян возбудителями альтернариоза и массой 1000 семян наблюдалась в 2010 и 2011 гг., а между поражением семян возбудителями альтернариоза и лужистостью слабая положительная корреляция отмечалась в течение трех лет. Между поражением семян возбудителями альтернариоза и масличностью наблюдалась отрицательная корреляция. Между поражением семян возбудителями альтернариоза и осыпаемостью наблюдалась слабая положительная корреляция. Между поражением семян возбудителями альтернариоза и

количеством семян на 1 см² отмечалась слабая отрицательная корреляция в 2010 г., а в 2011 г. – высокая.

У отцовских линий подсолнечника была слабая положительная корреляция в течение трех лет между поражением семян возбудителями альтернариоза и массой 1000 семян, также слабая положительная корреляция наблюдалась между поражением семян возбудителями альтернариоза и лужистостью в 2010 г., а в 2011 и 2014 гг. она была средней положительной. В зависимости от условий года между поражением семян возбудителями альтернариоза и масличностью корреляция была от слабой положительной до слабой отрицательной. Между поражением семян возбудителями альтернариоза и осыпаемостью наблюдалась слабая отрицательная корреляция. Между поражением семян возбудителями альтернариоза и количеством семян на 1 см² была слабая отрицательная корреляция в 2010 г., а в 2011 г. – высокая.

У гибридов подсолнечника между количеством заражённых семян возбудителями альтернариоза и массой 1000 семян средняя корреляция была в 2010 г., и высокая – в 2011 г. Слабая положительная корреляционная зависимость между поражением семян возбудителями альтернариоза и лужистостью наблюдалась в 2011 г. и средняя – в 2010 г. Отрицательная корреляция в годы исследований наблюдалась между поражением семян возбудителями альтернариоза и масличностью. Между поражением семян возбудителями альтернариоза и осыпаемостью наблюдалась высокая положительная корреляция. Между поражением семян возбудителями альтернариоза и количеством семян на 1 см² отмечалась слабая отрицательная корреляция в 2010 г., а в 2011 г. – высокая.

Изучение корреляционной зависимости между восприимчивостью семян к возбудителям бактериоза и хозяйственно ценными признаками по годам показало

существенное влияние погодных условий (табл. 6). Корреляция между количеством семян инфицированных возбудителями бактериоза и изучаемыми признаками у материнских и отцовских линий варьирует в пределах от слабой положительной до средней отрицательной. У гибридов между поражением семян возбудителями бактериоза и массой 1000 штук корреляционная взаимосвязь меняется по годам от средней отрицательной до сильной положительной. Между поражением семян возбудителями бактериоза и количеством семян на 1 см² отмечалась средняя отрицательная корреляция в 2010 г., а в 2011 г. – высокая положительная.

Таблица 6

Корреляции между степенью поражения семян подсолнечника возбудителями бактериоза (%) и хозяйственно ценными признаками

г. Краснодар, ВНИИМК

Признак	Коэффициент корреляции (r)		
	2010 г.	2011 г.	2014 г.
Материнские линии гибридов			
Масса 1000 семян, г	-0,395	0,440	-0,193
Лужистость, %	-0,290	0,128	-0,155
Масличность, %	0,351	-0,390	-0,045
Осыпаемость, шт.	-0,231	0,396	-
Количество семян на 1 см ² , шт.	0,055	-0,318	-
Отцовские линии гибридов (Rf-линии)			
Масса 1000 семян, г	-0,022	0,091	-0,115
Лужистость, %	-0,137	-0,535*	-0,003
Масличность, %	0,408	0,382	-0,433
Осыпаемость, шт.	-0,388	0,074	-
Количество семян на 1 см ² , шт.	-0,090	0,281	-
Межлинейные гибриды			
Масса 1000 семян, г	0,876*	-0,398	-
Лужистость, %	0,161	-0,466	-
Масличность, %	-0,278	0,146	-
Осыпаемость, шт.	0,439	-0,586	-
Количество семян на 1 см ² , шт.	-0,364	0,797*	-

Было установлено варьирование степени восприимчивости линий и гибридов подсолнечника, имевших как низкое, так и высокое поражение патогенами, в зависимости от условий года. Выпавшие осадки в августе и сентябре 2011 г. способствовали развитию патогенов по сравнению с более засушливыми годами в

этот период времени, что подтверждается многими исследователями [1; 17]. Кроме того, установлено, что увеличение массы 1000 семян способствовало развитию грибов рода *Alternaria* у материнских линий.

Среди материнских (СЛ01 3828; СЛ05 4038 и СЛ01 3839) и отцовских линий (ВК 585; ВК 554 и Си-2) выявлены образцы, которые были относительно слабо поражены возбудителями альтернариоза и бактериоза. Среди гибридов таковых не выявлено. Так, гибриды Гермес и Юпитер имели слабое поражение возбудителями альтернариоза (4,0 и 4,5 % соответственно) и, напротив, сильное – возбудителями бактериоза (15,5 и 33,0 % соответственно). Поражение другими патогенами: возбудителями фузариоза, сухой гнили корзинок, фомопсиса, плесневения семян – наблюдалось только у некоторых линий и гибридов и было незначительным.

Результаты проведённой работы по оценке инфицированности основными патогенами семян линий и гибридов подсолнечника показывают, что из них можно выделить относительно устойчивые генотипы и рекомендовать для дальнейшего использования в селекции.

Изучение корреляционной зависимости между степенью поражения основными патогенами семян (*Alternaria spp.*, бактерии) и хозяйственно ценными признаками семян (масса 1000 семян, лужистость, масличность) показало, что увеличение массы 1000 семян сопряжено с более сильной восприимчивостью к возбудителям альтернариоза. В отношении поражения семян возбудителями бактериоза такой определённой закономерности не наблюдалось.

Проявление корреляционных зависимостей поражения семян возбудителями альтернариоза и бактериоза с изученными признаками родительских линий и гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК зависит от складывающихся погодных условий.

Список литературы

1. *Алексеева С.П.* Изучение видового состава и биологических особенностей возбудителей болезней подсолнечника в условиях Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 1969. – 24 с.
2. *Арасланова Н.М., Ивёбор М.В., Саукова С.Л., Антонова Т.С., Рамазанова С.А.* Влияние культуральных фильтратов изолятов грибов рода *Alternaria*, *Bipolaris*, *Ulocladium* на прорастание семян и развитие проростков подсолнечника // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2014. – Вып. 1 (157–158). – С. 124–129.
3. *Бочкарёв Б.Н.* Осыпаемость семян подсолнечника в зависимости от морфометрических признаков растений родительских линий и их гибридов // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 2015. – Вып. 1 (161). – С. 22–28.
4. *Воскобойник Л.К.* [и др.]. Гидротермический метод определения лужистости семян подсолнечника // Сельскохозяйственная биология. – 1981. – Т. XVI. – № 1. – С. 142–144.
5. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1975. – С. 159–161.
6. *Котлярова И.А., Хатум А.Б.* Влияние возбудителей болезней на качество семян подсолнечника // Науч.-техн. бюл. ВНИИМК. – 2000. – Вып. 123. – С. 32–34.
7. *Кристенсен М.К.* Микрофлора и ухудшение качества семян // В кн.: Жизнеспособность семян. – М.: Колос, 1978. – 415 с.
8. *Лесовой М.П., Парфенюк А.И., Кондратюк О.К.* Методика определения и отбора устойчивых форм подсолнечника к возбудителям белой и серой гнилей // Микология и фитопатология. – 1987. – Т. 21. – Вып. 3. – С. 276.
9. *Лесник В.С., Мазур Л.П.* Подсолнечник. Особенности выращивания сортовых семян // Сельское хозяйство Молдавии. – 1981. – № 11. – С. 17–18.
10. *Мурадасилова Н.В.* Патогенная микрофлора семян подсолнечника в условиях Западного Предкавказья и способы снижения её вредности: дис. канд. биол. наук. – Краснодар, 2007. – С. 82.

11. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию. – М.: Сельхозиздат, 1960. – 208 с.

12. Ёвичевич Б. Изучение грибной флоры на семенах подсолнечника // Мат-лы VII Междунар. конф. по подсолнечнику. – М.: Колос, 1978. – С. 338–339.

13. Подсолнечник / Под общей ред. акад. В.С. Пустовойта. – М.: Колос, 1975. – С. 417, 418, 421.

14. Светов В.Г. Альтернариоз подсолнечника и качество семян // Селекция и семеноводство. – 1976. – № 5. – С. 72–75.

15. Смоляная Н.М., Горьковенко В.С. Факторы формирования микоценозов семян подсолнечника // Сб. трудов к 80-летию КубГАУ. – Краснодар, 2001. – Вып. 390 (418). – С. 121.

16. Тихонов О.И., Тарасенко Т.Ф. Микофлора свежесобранных семян подсолнечника в зависимости от агроклиматических условий возделывания // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1976. – Вып. 3. – С. 63–65.

17. Черемисин Н.А. Общая патология растений. – М.: Высш. школа, 1965. – 330 с.

References

1. Alekseeva S.P. Izuchenie vidovogo sostava i biologicheskikh osobennostei vzbuditelei boleznei podsolnechnika v usloviyakh Krasnodarskogo kraya: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. – Krasnodar, 1969. – 24 s.

2. Araslanova N.M., Ivebor M.V., Saukova S.L., Antonova T.S., Ramazanova S.A. Vliyanie kul'tural'nykh fil'tratov izolyatov gribov roda Alternaria, Bipolaris, Ulocladium na prorastanie semyan i razvitie prorostkov podsolnechnika // Maslichnye kul'tury: Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2014. – Vyp. 1 (157–158). – S. 124–129.

3. Bochkarev B.N. Osypaemost' semyanok podsolnechnika v zavisimosti ot morfometricheskikh priznakov rastenii roditel'skikh linii i ikh gibridov // Maslichnye kul'tury: Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2015. – Vyp. 1 (161). – S. 22–28.

4. Voskoboynik L.K. [i dr.]. Hidrotermicheskii metod opredeleniya luzhistosti semyan podsolnechnika //

Sel'skokhozyaistvennaya biologiya. – 1981. – T. XVI. – № 1. – S. 142–144.

5. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Kolos, 1975. – S. 159–161.

6. Kotlyarova I.A., Khatit A.B. Vliyanie vzbuditelei boleznei na kachestvo semyan podsolnechnika // Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 2000. – Vyp. 123. – S. 32–34.

7. Kristensen M.K. Mikroflora i ukhudshenie kachestva semyan // V kn.: Zhiznesposobnost' semyan. – М.: Kolos, 1978. – 415 s.

8. Lesovoi M.P., Parfenyuk A.I., Kondratyuk O.K. Metodika opredeleniya i otbora ustoychivyykh form podsolnechnika k vzbuditeleyam beloi i seroi gnilei // Mikologiya i fitopatologiya. – 1987. – T. 21. – Vyp. 3. – S. 276.

9. Lesnik V.S., Mazur L.P. Podsolnechnik. Osobennosti vyrashchivaniya sortovykh semyan // Sel'skoe khozyaistvo Moldavii. – 1981. – № 11. – S. 17–18.

10. Muradasilova N.V. Patogennaya mikoflora semyan podsolnechnika v usloviyakh Zapadnogo Predkavkaz'ya i sposoby snizheniya ee vredonosnosti: dis. kand. biol. nauk. – Krasnodar, 2007. – S. 82.

11. Naumova N.A. Analiz semyan na gribnuyu i bakterial'nuyu infektsiyu. – М.: Sel'khozizdat, 1960. – 208 s.

12. Iovichevich B. Izuchenie gribnoi flory na semenakh podsolnechnika // Мат-лы VII mezhdunar. konf. po podsolnechniku. – М.: Kolos, 1978. – S. 338–339.

13. Podsolnechnik / Pod obshchei red. akad. V.S. Pustovoita. – М.: Kolos, 1975. – S. 417, 418, 421.

14. Svetov V.G. Al'ternarioz podsolnechnika i kachestvo semyan // Seleksiya i semenovodstvo. – 1976. – № 5. – S. 72–75.

15. Smolyanaya N.M., Gor'kovenko V.S. Faktory formirovaniya mikotsenozov semyan podsolnechnika // Sb. trudov k 80-letiyu KubGAU. – Krasnodar, 2001. – Vyp. 390 (418). – S. 121.

16. Tikhonov O.I., Tarasenko T.F. Mikoflora svezheubrannykh semyan podsolnechnika v zavisimosti ot agroklimaticeskikh uslovii vozdeleyvaniya // Nauch.-tekhn. byul. VNIIMK. – 1976. – Vyp. 3. – S. 63–65.

17. Cheremisinov N.A. Obshchaya patologiya rastenii. – М.: Vyssh. shkola, 1965. – 330 s.