

## **ВЛИЯНИЕ СУХОЙ ГНИЛИ НА ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН КРУПНОПЛОДНОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА**

**В.Т. Пивень,**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**И.И. Шуляк,**

кандидат биологических наук

**Н.В. Мурадасилова,**

кандидат биологических наук

**О.Л. Садовских,**

директор ЗАО «SMART»

**В.И. Шуляк,**

студент КубГАУ

ГНУ ВНИИМК Россельхозакадемии

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

Тел.: (861) 2-75-85-13, e-mail: piven39@mail.ru

Сорта подсолнечника кондитерского назначения в Краснодарском крае занимают все большие площади, вследствие своей постоянно увеличивающейся востребованности на рынке. Лучшим среди них является сорт СПК, используемый также в качестве грызового.

Посевы подсолнечника поражаются комплексом болезней, в том числе и сухой гнилью. За три года исследований эта болезнь распространилась с 50 до 100 % площадей, а ее распространенность увеличилась в 7 раз. Семена подсолнечника, в сильной степени пораженные сухой гнилью, снижают потребительские качества сырья. Возникла необходимость разработки защитных мероприятий против сухой гнили на посевах кондитерского подсолнечника.

Представлены результаты разработанной во ВНИИМК системы защитных мероприятий посевов крупноплодного подсолнечника от сухой гнили, которая позволяет сохранить урожайность и повысить потребительские качества семян за счет уменьшения распространенности болезни и, как следствие, снижения кислотного числа масла.

The effect of dry rot on the commercial qualities of seeds of confectionery sunflower. Piven V.T., Shulyak I.I., Muradasilova N.V., Sadovskikh O.L., Shulyak V.I.

Confectionery sunflower varieties occupy more and more areas in the Krasnodar region due to its constantly increasing market demand. The best among them is the variety SPK, also used as edible.

The sunflower crops are affected by complex of diseases, including dry rot. During three years of research this disease has spread from 50 to 100 % of the areas, and its prevalence has increased by 7 times. Sunflower seeds, affected by dry rot to a great extent, are decreasing the commercial qualities of raw materials. It became necessary to develop protective measures against dry rot on crops of confectionery sunflower.

The article presents the results of the VNIIMK's system of protective measures for crops of confectionery sunflower against dry rot, which allows preserving the productivity and improving the commercial qualities of seeds by reducing the disease prevalence and as a result decreasing the oil acid number.

*Ключевые слова:* крупноплодный подсолнечник, сухая гниль, распространение и распространенность болезни, защита, фунгициды

УДК 632.4:633.854.78(470.62)

Современные промышленные сорта подсолнечника по назначению делятся на три группы, отличающиеся по комплексу хозяйственно ценных признаков: грызовые, масличные и межеумочные.

Сорта подсолнечника, относящиеся к грызовой форме, используются для потребления в пищу в сыром и жареном виде. Они отличаются высокой массой 1000 семян и лужистостью, невысокой масличностью, но повышенным содержанием белка.

У семян масличных сортов высокое содержание масла, низкая лужистость. Область их применения: пищевая и парфюмерная промышленности, медицина, лакокрасочное производство, животноводство и т.д.

Межеумки – относительно высокомасличные сорта (43,0–48,0 %) с большой массой 1000 семян (99–110 г). К ним относятся сорта кондитерского назначения, отвечающие требованиям переработчиков по крупности, содержанию белка и масла,

легкости обрушиваемости лузги, вкусовым качествам.

С каждым годом посевы кондитерских сортов подсолнечника расширяются, спрос на них возрастает. О популярности этих сортов можно судить по занимаемым ими площадям. В Краснодарском крае, на сегодня, эта цифра приблизилась к 100 тыс. га.

Вот уже в течение 20 лет одним из лучших кондитерских сортов является сорт СПК селекции ВНИИМК, включенный в Госреестр селекционных достижений РФ в 1993 г. [1]. Сорт очень востребован, но имеет некоторые недостатки, среди которых – отсутствие устойчивости к заразе и ложной мучнистой росе. Кроме того, в силу биологических особенностей и технологии выращивания СПК, как и все кондитерские сорта, имеет массивную корзинку, являющуюся благоприятным субстратом для заражения сапротрофными грибами и дальнейшего их развития: *Rhizopus* spp., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria* spp., *Fusarium* spp.

В последние годы наибольший вред потребительским качествам семян кондитерского подсолнечника наносят представители рода *Rhizopus* – возбудители сухой гнили корзинок.

Сухую гниль вызывают три вида грибов: *Rhizopus nodosus* Namysl. Syn: *Rh. oryzae* Went et Pringle, *Rh. arrhizus* Fischer; *Rh. microsporus* Tiegh.; *Rh. nigricans* Ehrenb. Syn: *Rh. stolonifer* Ehrehb. ex Fr.

Ареал болезни и ущерб, наносимый ею подсолнечнику, зависят от складывающихся погодных условий.

Грибы рода *Rhizopus* отличаются между собой по отношению к температуре окружающей среды, являющейся приоритетом в распространенности видов. Так, *Rh. microsporus* может расти и развиваться при температуре 45,0 °С. *Rh. nigricans* прекращает развитие при температуре 36,0 °С. Оптимальная температура для развития *Rh. nodosus* находится в интервале между 30,0 и 37,0 °С [2]. Как прави-

ло, в районах юга России патогенными являются виды *Rh. nodosus* и *Rh. nigricans* [3; 4; 5].

При наличии оптимальных условий возбудители сухой гнили могут заражать корзинку подсолнечника с фазы бутонизации и до начала созревания. Симптомы болезни, чаще всего, проявляется в период цветения и позже. На морфологической нижней стороне корзинки образуются небольшие мокнувшие пятна светло-коричневого цвета, быстро увеличивающиеся в размерах, постепенно охватывающие всю ее поверхность. При этом иногда наблюдается отток токсических веществ, отравляющих ткани стебля и листьев (рис. 1).



Рисунок 1 – Корзинка подсолнечника, пораженная сухой гнилью (ориг.)

Исследования, проведенные во ВНИИМК, показали, что болезнь сопровождается заражением семян, снижает энергию прорастания и всхожесть в среднем на 20,0 %, массу семян в корзинке – на 35,8 г и массу 1000 семян на – 16,6 г. Тесно коррелируют с интенсивностью поражения ризопусом масличность семян и кислотное число масла. При 50 %-ном поражении корзинки отмечено уменьшение масличности семян на 3,7 % и увеличение кислотного числа масла более чем в 2 раза. Резкое ухудшение качества масла происходит при 75–100 %-ном поражении поверхности корзинки и проникновении

гриба внутрь семянки. Кислотное число масла из таких семян очень высокое – более 25 мг/КОН [6; 7]. В результате жизнедеятельности грибов ядра семянков могут иметь темный до черного цвет, горький привкус.

Инфекционное начало возбудителей сухой гнили сохраняется в послеуборочных остатках, в почве и в пораженных семенах, являющихся распространителями болезни [8].

Основные требования, предъявляемые потребителями сырья кондитерских сортов подсолнечника (крупность семян, легкая обрушиваемость, наличие не более 2,0 % ядер семян, в сильной степени пораженных грибами рода *Rhizopus*, кислотное число масла – до 1,5 мг КОН), обосновывают применение при выращивании кондитерских сортов технологических приемов, способствующих снижению вредного воздействия патогенных грибов на потребительские качества семян.

**Материалы и методы.** Целью исследований явилось изучение распространения и распространенности сухой гнили на посевах подсолнечника в Краснодарском крае, определение зараженности семян возбудителями болезни, как одного из факторов, наиболее сильно влияющего на их потребительские качества, и проведение производственной проверки системы защитных мероприятий.

Объектами наших исследований служили посевы подсолнечника, их фитосанитарное состояние, семена крупноплодного подсолнечника сорта СПК, средства и способы снижения вредоносности сухой гнили.

Материал для проведения фитопатологического анализа предоставила фирма ЗАО «SMART» – 130 образцов семян, собранных на полях Краснодарского края в основных регионах возделывания сорта СПК. Анализируемые образцы семян не являлись семенным материалом.

Фитосанитарное состояние посевов подсолнечника изучали методом маршрутных обследований в 2011–2013 гг.

Маршрут был проложен таким образом, чтобы были учтены большинство почвенно-климатических разностей обследуемых территорий. Учитывали распространение и средневзвешенную распространенность сухой гнили корзинок подсолнечника в каждой агроклиматической зоне Краснодарского края. Учет распространенности болезни проводили по методике ВНИИМК [9]. Фитосанитарный мониторинг проведен в конце налива семян, когда иммунитет растений подсолнечника значительно снижается и обнаруживается весь комплекс вредоносных болезней.

Фитоэкспертизу семян проводили по методике ВНИИМК [10], позволяющей выделять инфекционное начало возбудителей болезней не только из внутренних тканей семян, но и выявлять их скрытое инфицирование.

Поиск средств, снижающих вредоносность сухой гнили, проводили согласно методике ВНИИМК [11], включающей 5 этапов исследований: от скрининга активных соединений или фунгицидов и до производственных испытаний, проведенных в Брюховецком районе Краснодарского края.

**Результаты и обсуждение.** Исследования, проведенные нами ранее в Краснодарском крае, показали, что количество больных сухой гнилью растений подсолнечника не превышало 2,0–3,0 %. Начиная с 2011 и по 2013 г., отмечено нарастание распространенности болезни во всех зонах проведения обследований (табл. 1).

В среднем по краю распространение сухой гнили за три года исследований возросло с 48,7 до 100 %, а средневзвешенная распространенность увеличилась почти в 7 раз. Наиболее интенсивное нарастание болезни отмечено в северной агроклиматической зоне Краснодарского края. Сухая гниль обнаружена здесь на всех обследованных полях, а распространенность за три года увеличилась с 1,2 до 13,5 %. В центральной и южно-

предгорной агроклиматических зонах на-  
растание болезни происходило примерно  
одинаково.

Таблица 1

**Динамика распространенности сухой  
гнили подсолнечника в Краснодарском крае,  
2011–2013 гг.**

Агро- климатическая зона	Распространение болезней, %, от обследуемой пло- щади, по годам			Средневзвешенная распространенность болезни, %, по годам		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Северная	52,0	41,9	100	1,2	4,0	13,5
Центральная	44,2	43,4	100	2,7	5,8	7,1
Южно- Предгорная	71,7	100	100	4,1	7,1	8,0
Среднее по краю	48,7	50,2	100	1,4	5,2	9,8

При определении инфицированности  
семян получены результаты фитоэкспер-  
тизы, представленные в таблице 2.

Таблица 2

**Фитоэкспертиза семян подсолнечника  
сорта СПК, выращенного в разных  
агроклиматических зонах Краснодарского  
края, 2011 г.**

Агро- климатиче- ская зона	Возбудитель болезни, выделенный из ядер семян, %					
	<i>Rhizo- pus</i> spp.	<i>Alterna- ria</i> spp.	<i>Sclero- tinia</i> <i>sclero- tiorum</i>	<i>Fusa- rium</i> spp.	пле- сени хране- ния	бакте- риозы
Северная	27,2	49,8	0,2	8,0	8,2	0,3
Центральная	26,1	45,7	0,2	6,7	8,9	1,6
Южно- предгорная	22,1	59,1	0,2	2,9	6,0	0,8
Среднее по зонам	25,1	51,5	0,2	5,9	7,7	0,9

В зависимости от агроклиматических  
зон, разница в инфицированности семян  
*Rhizopus* spp. незначительна: в среднем от  
22,1 до 27,2 %. В отличие от здоровых  
ядра таких семян имеют сероватый от-  
тенок, но не имеют горьковатого привку-  
са. Они способны прорасти, и при  
благоприятных для развития болезни  
условиях возможно загнивание главного  
корешка и семядолей. Ядра семян, пора-  
женные возбудителями сухой гнили в  
сильной степени, имеют черно-коричне-  
вый цвет. Такие семена не всхожи, гор-

чат, имеют неприятный прогорклый за-  
пах. Расположены эти семена обычно в  
центре очага поражения. При подработке  
часть таких семян удаляется, т.к. они об-  
ладают пониженной удельной массой  
(рис. 2).

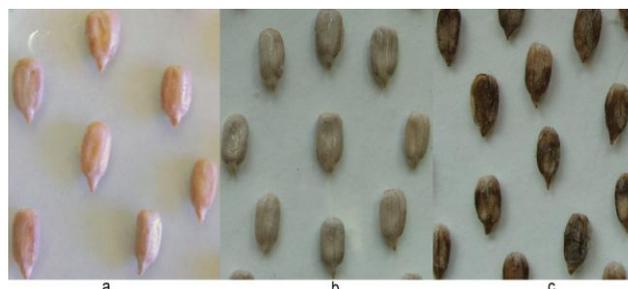


Рисунок 2 – Ядра семян подсолнечника,  
пораженные грибами рода *Rhizopus* (ориг.):  
а – здоровые; б – инфицированные *Rhizo-  
pus* spp.; в – пораженные *Rhizopus* spp.  
в сильной степени

Также в результате фитоэкспертизы  
выявлено, что около 50-и % семян  
несут инфекционное начало грибов рода  
*Alternaria*. По имеющимся в литературе  
данным [12], возбудители альтернариоза  
влияют в основном на посевные качества  
семян, но на увеличение кислотного чис-  
ла масла, а следовательно, на вкусовые  
качества ядер патоген большого влияния  
не оказывает.

Для защиты подсолнечника от сухой  
гнили, ложной мучнистой росы, корневых  
гнилей нами разработана система защит-  
ных мероприятий. В результате прове-  
денных исследований высокую эффектив-  
ность против инфекционного начала воз-  
будителей сухой гнили в семенах показал  
фалькон, КЭ (250+167+43 г/л), а против  
сухой гнили корзинок – пиктор, КС (200  
г/л+200 г/л). Исходя из этого, в систему  
защитных мероприятий было включено  
предпосевное инкрустирование семян ба-  
ковой смесью фунгицидов: фалькон, КЭ  
(250+167+43 г/л), апрон XL, ВЭ (350 г/л),  
максим КС (25 г/л), МиБАС; двукратные  
авиационные обработки посевов в фазы  
бутонизации и цветения фунгицидом  
пиктор, КС (200 г/л+200 г/л) и десикация

растений реглоном Супер, ВР (150 г/л), являющаяся необходимым приемом при выращивании кондитерских сортов подсолнечника.

Таблица 3

**Производственные испытания системы защитных мероприятий против сухой гнили на крупноплодном подсолнечнике, Брюховецкий район, 2013 г.**

Вариант опыта	Полевая всхожесть, %	Поражено корзинок сухой гнилью, %	Урожайность, т/га	Кислотное число масла, мг/КОН
Контроль (без обработок)	74,0	11,2	2,4	1,7
Инкрустирование семян + 2 авиаобработки пиктором	89,0	2,1	2,7	1,2

Благодаря инкрустированию полевая всхожесть семян испытуемого варианта на 15,0 % выше, чем в контроле. За счет большего количества растений на гектаре и более равномерной их расстановки урожайность подсолнечника составила 2,7 т/га, что на 0,3 т/га выше, чем в контроле. Авиационные обработки пиктором и десикация реглоном способствовали улучшению качественных показателей сырья: снижению кислотного числа масла на 0,5 мгКОН вследствие уменьшения количества семянок, в сильной степени пораженных сухой гнилью.

**Выводы.**

1. Одной из распространенных вредоносных болезней на подсолнечнике в Краснодарском крае является сухая, или ризопусная, гниль.

2. За три года исследований распространение сухой гнили увеличилось с 48,7 до 100 %, а распространенность – с 1,4 до 9,8 %.

3. Количество семян, инфицированных возбудителями сухой гнили в разных агроклиматических зонах Краснодарского края, составило 22,1-27,2 %.

4. Применение системы защитных мероприятий против сухой гнили на посевах крупноплодного подсолнечника эффективно как для сохранения урожайности, так и для повышения качества масличного сырья.

5. В случае включения фунгицида фалькон, КЭ (250+167+43 г/л), в список разрешенных к применению на территории Российской Федерации фунгицидов для инкрустирования семян подсолнечника, разработанную систему защитных мероприятий можно будет применять на посевах крупноплодного подсолнечника.

**Список литературы**

1. Тишков Н.М., Бородин С.Г. Продуктивность сортов кондитерского подсолнечника в зависимости от густоты стояния растений // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 2009. – Вып. 1 (140). – С. 57–64.
2. *Schneider A.A.* Sunflower diseases // Sunflower Technology and Production. – Wisconsin, Madison, USA, 1997. – № 3. – P. 76.
3. 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.
4. Тихонов О.И., Тарасенко Т.Ф. Изменение состава микрофлоры семян подсолнечника в процессе хранения // Болезни и вредители масличных культур: сб. ВНИИ масличных культур. – Краснодар, 1978. – С. 26.
5. Иванченко М.Я. Сухая гниль подсолнечника и способы снижения ее вредоносности // Материалы VII Междунар. конф. по подсолнечнику. – М.: Колос, 1978. – С. 356–358.
6. Бородин С.Г., Котлярова И.А., Соснина Ю.М. Грибы рода *Rhizopus* Ehrenb. на подсолнечнике // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 2007. – Вып. № 2 (137). – С. 55–57.
7. Бородин С.Г., Котлярова И.А. Способы оценки подсолнечника на устойчивость к сухой гнили // Масличные культуры: Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 2010. – Вып. 2 (144–145). – С. 25–30.
8. *Acimovic M.* Prouzrokovaci bolesti Suncokreta i njihovo suzbijanje. – Wolit-Belgrad, 1983. – 104 s.
9. Тихонов О.И., Пивень В.Т., Шуляк И.И. Учет поражения подсолнечника гнилями // Масличные культуры. – М.: ВО Агропромиздат, 1986. – № 1. – С. 33–34.
10. Пивень В.Т., Мурадасилова Н.В., Шуляк И.И., Алифирова Т.П. Методы выявления патогенной микрофлоры из семян подсолнечника // Защита и карантин растений. – 2010. – № 2. – С. 57–60.
11. Пивень В.Т., Шуляк И.И. Оценка эффективности фунгицидов против склеротиниоза подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Краснодар, 1984. – Вып. 85. – С. 42–43.
12. Светов В.Г. Альтернатив подсолнечника и качество семян // Селекция и семеноводство. – 1976. – № 5. – С. 72–75.