

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ РЖАВЧИНЫ НА СОРТАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

**А.А. Децына,**

кандидат сельскохозяйственных наук

**Г.А. Терещенко,**

кандидат сельскохозяйственных наук

**И.В. Илларионова,**

кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ ВНИИМК

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

Тел.: (861) 254-27-91

E-mail: sort@vniimk.ru

*Для цитирования:* Децына А.А., Терещенко Г.А., Илларионова И.В. Распространенность ржавчины на сортах подсолнечника в условиях Краснодарского края // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 2 (174). – С. 101–106.

**Ключевые слова:** подсолнечник, сорт, ржавчина, патоген, распространенность, симптомы.

Ржавчина на подсолнечнике – одна из наиболее распространенных и вредоносных болезней. Возбудитель – узкоспециализированный базидиальный гриб *Puccinia helianthi* Schw. из порядка *Uredinales*. В цикл развития гриба на подсолнечнике входит три стадии и пять типов спороношения. В связи с тем, что стадии развития патогена неодинаковы, формы проявления болезни так же различны. Патоген поражает подсолнечник во все фазы роста и развития растений. Приведены результаты многолетних исследований (2007–2017 гг.) о распространенности ржавчины в условиях Краснодарского края на сортах подсолнечника из разных групп спелости селекции ВНИИМК. Отмечено ежегодное поражение подсолнечника ржавчиной с частотой встречаемости болезни от 16,0 до 52,0 % в зависимости от условий года. Распространенность ржавчины на подсолнечнике сильно зависит и от группы спелости сорта. Наиболее сильно подвержены заражению среднеспелые сорта подсолнечника Флагман, Мастер и позднеспелый сорт силосного направления Бело sneжный, частота встречаемости болезни в от-

дельные годы на этих сортах достигала 54,8; 38,7 и 88,0 % соответственно. Наибольшей устойчивостью к патогену обладали сорта скороспелой группы. За годы исследования распространенность болезни на этих сортах не превышала 29,0 %, в среднем поражение болезнью составило 4,2 %.

UDC 633.854.78:631.52:632.9

## The occurrence of rust on sunflower varieties in the conditions of the Krasnodar region.

**A.A. Detsyna,** PhD in agriculture

**G.A. Tereschenko,** PhD in agriculture

**I.V. Illarionova,** PhD in agriculture

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

17 Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-27-91

E-mail: sort@vniimk.ru

**Key words:** sunflower, variety, rust, pathogen, prevalence, symptoms.

Sunflower rust is one the most widespread and dangerous diseases. Its pathogen is a highly specialized basidial fungus *Puccinia helianthi* Schw. of the order *Uredinales*. The cycle of fungus development on the sunflower includes three stages and five type of sporulation. Due to the fact that the stages of the pathogen development are not identical, the forms of manifestation of the disease are also different. Pathogen affects sunflower in all phases of growth and plant development. The article provides the results of long-term studies (2007–2017) on the prevalence of rust in the conditions of the Krasnodar region on the sunflower varieties of different maturity groups of VNIIMK breeding. The annual infestation of sunflower with rust was noted with a disease frequency from 16.0 to 52.0%, depending on the conditions of the year. The prevalence of rust on sunflower depends greatly on the maturity group of a variety. Middle-maturing sunflower varieties Flagman, Master and late-maturing silage variety Belosnezhny are the most susceptible to the disease. In particular years, the frequency of disease occurrence on these varieties was 54.8, 38.7, and 88.0%, respectively. Varieties of early-maturing group were the most resistant. Over the years of research, the disease occurrence on these varieties did not exceed 29.0%, with an average disease affection of 4.2%.

**Введение.** Ржавчина на подсолнечнике – одна из наиболее распространенных и вредоносных болезней. Возбудитель болезни – узкоспециализированный базидиальный гриб *Puccinia helianthi* Schw. из порядка *Uredinales*.

Впервые патоген появился на подсолнечнике в XIX веке в Северной Америке, постепенно распространился по всему миру [1]. Поражение подсолнечника ржавчиной отмечалось в Индии [2], Болгарии, Чехии [3], Восточных прериях США [4], Турции, Австралии, Иране, Испании, Франции [6].

Впервые в России этот патоген был обнаружен на подсолнечнике в 1866 г. ученым Ворониным М.С., установлена его видовая принадлежность [7]. Вредоносность болезни в те годы была настолько велика, что приходилось подсолнечник заменять другими культурами. В настоящее время Якуткин В.И., Саулич М.И. определили ржавчину на посевах подсолнечника в России, Украине, Молдавии, Казахстане [8].

Проведенные в начале XX века исследования Целле (1932) подтвердили высокую вредоносность ржавчины на подсолнечнике [9].

Она заключалась в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев и преждевременном их усыхании, что в свою очередь приводило к недоразвитости растений. Диаметр корзинки уменьшался на 7,5–16 %, урожай – на 14–38, масса семян – на 10–19 и содержание жира в ядрах – на 4–12 %.

Слюсарь Э.Л. в своих работах отмечала, что средняя степень поражения подсолнечника ржавчиной приводит к снижению урожая на 0,5–0,7 т/га, при сильной степени поражения эти потери увеличиваются в 2–3 раза. Масличность снижается на 40 % [10; 11].

По данным американских и канадских ученых, гриб вызывает снижение урожайности подсолнечника до 50 % [12].

Якуткин, Саулич [8] отнесли ржавчину к группе болезней с умеренной вредоносностью, потери урожая от которых не превышают 25 %, но в настоящее время ее вредоносность продолжает нарастать, создавая определённую угрозу в будущем.

В 1962 г. в Северной Америке Секстоном (Sackston W.E.) было выделено 4 ра-

сы ржавчины, причем раса 1 была отмечена как наиболее вирулентная [13]. Изучением расового состава ржавчины на подсолнечнике в Краснодарском крае занималась Слюсарь Э.Л. Было установлено, что превалирует раса 1, она же является и наиболее опасной [14]. В настоящее время в Америке и Западной Европе идентифицировано более 10 рас [12]. В нашей стране в последние годы расовый состав не определялся.

Одним из способов борьбы с ржавчиной является создание устойчивых сортов. Первые работы в этом направлении были начаты в начале прошлого века академиком Пустовойтом В.С. и успешно продолжены Пустовойт Г.В. На основе межвидового скрещивания были получены ржавчиноустойчивые гибриды [15; 16]. Разработанные Пустовой Г.В. и Слюсарь Э.Л. методы искусственного заражения и оценки межвидовых гибридов позволили получить селекционный материал, высокоустойчивый к ржавчине. Был создан сорт Кремний, устойчивый к ржавчине и другим патогенам [17].

В последнее время в России и странах СНГ происходит постепенное нарастание распространенности и интенсивности проявления болезни. В Среднем Поволжье, на Северном Кавказе и в южной части Центральной Черноземной зоны России, а также в Украине и Молдавии ржавчина проявляется несколько сильнее, чем в других местах [18].

По данным Бородина и Котляровой [19], за период с 1994 по 2004 гг. на посевах подсолнечника в Краснодарском крае практически ежегодно наблюдалось появление ржавчины, развитие болезни варьировало от 0,5 до 50,0 %. Маршрутные обследования посевов подсолнечника, проведенные сотрудниками ВНИИ масличных культур (2011–2013 гг.), показали, что в Ростовской области, Ставропольском и Краснодарском краях на общей площади 25 тыс. га ржавчина обнаружена на 25 % обследуемых площадей [20].

Инфекционное начало болезни сохраняется на больных растениях подсолнечника и на сорняках. Поражению ржавчиной подвержено сорное растение дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), который может служить источником инфекции [21].

Для ржавчины характерным признаком является появление на растении пустул различной формы и величины. Цикл развития гриба *Puccinia helianthi* на подсолнечнике включает три стадии и пять типов спороношения. В связи с тем, что стадии развития патогена неодинаковы, формы проявления болезни тоже различны. Весной на падалице или всходах подсолнечника развивается эциальная (весенняя) стадия гриба. На семядолях, первой и второй парах настоящих листьев появляются желтовато-зеленые, затем желтеющие пятна. На верхней стороне листа в местах пятен образуются маленькие кувшинообразные вместилища – спермогонии (пикнии), в которых формируются мелкие споры – спермации (пикниоспоры). На нижней стороне листа в местах пятен образуются светло-оранжевые порошистые подушечки (пустулы) – эции с эциоспорами. Вторая стадия – урединиостадия (летняя), когда зрелые эции разносятся воздушными потоками на большие расстояния, вызывая массовое поражение подсолнечника. Для этой стадии характерно появление на листьях, черешках листьев и листовой обертке корзинки мелких ржаво-коричневых подушечек урединиопустул с массой урединиоспор. В конце вегетации подсолнечника ржаво-бурые пустулы заменяются темно-коричневыми, почти черными, содержащими телиоспоры. Это третья – телиостадия (зимняя). Источником инфекции служат телиоспоры, которые зимуют на растительных остатках в почве и в местах очистки семян [22].

**Материалы и методы.** Исследования проводились на центральной экспериментальной базе ВНИИМК в 2007–2017 гг. Материалом для получения данных о поражении и развитии ржавчины служили ранее созданные, новые и широко ис-

пользуемые в производстве сорта подсолнечника селекции ВНИИМК разных групп спелости: позднеспелый сорт силосного направления Белоснежный; среднеспелые сорта Флагман, Мастер, Фаворит, Пересвет, Юбилейный 60, СПК, Лакомка, Джинн; раннеспелые Бородинский, Орешек, ВНИИМК 8883, Умник, Круиз, Березанский; скороспелые Р 453, Бузулук, СУР, Шолоховский.

Симптомы болезни изучали в течение всего вегетационного периода растений подсолнечника.

Учет проявления ржавчины проводили в фазе физиологической спелости по общепринятым методам [23; 24]. Основными элементами учета служили: распространенность, или частота встречаемости (Р), и интенсивность развития болезни (R). Вычисляли по формулам:

$$P = (n \times 100) : N;$$

$$R = (\sum a \times b) \times 100 : N \times K; \text{ или } R = (\sum a \times c) : N,$$

где Р – распространенность болезни, %;

R – развитие болезни, %;

n – количество больных растений, шт.;

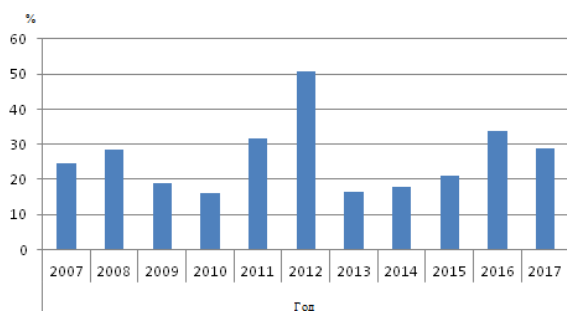
N – общее количество растений, шт.;

$\sum a \times b$  – сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий им балл поражения (b), шт.  $\times$  балл;

K – высший балл учетной шкалы.

Степень поражения растений определяли по шкале Мельчерса и Паркера [25], видоизмененной Русаковым Л.Ф.: 0 – отсутствие поражения; 1 – поражено до 10 % поверхности листа; 2 – поражено от 11 до 25 % поверхности листа; 3 – поражено от 26 до 50 % поверхности листа; 4 – поражено свыше 50 % поверхности листа.

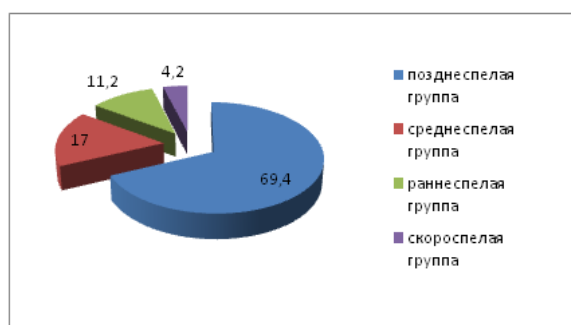
**Результаты и обсуждение.** По нашим многолетним наблюдениям (2007–2017 гг.), в условиях Краснодарского края на сортах подсолнечника селекции ВНИИМК отмечалось ежегодное поражение растений ржавчиной. Распространенность болезни колебалась в среднем от 16,0 до 52,0 % (рис. 1).



**Рисунок 1** – Распространенность ржавчины на сортах подсолнечника селекции ВНИИМК в Краснодарском крае, 2007–2017 гг.

За годы наших исследований зарегистрировано несколько вспышек проявления ржавчины. Наиболее сильная была в 2012 г., частота встречаемости в среднем по сортам селекции ВНИИМК составила 52,0 %. Год отличался избыточным количеством осадков в начале вегетации подсолнечника, высокой температурой воздуха и недостатком влаги во второй половине лета. Слабое проявление болезни отмечено в 2010 и 2013 гг. (16,0–16,5 %). Чуть менее 20,0 % поражение ржавчиной растений подсолнечника составило в 2009, 2014 и 2015 гг. Интенсивность поражения сортов селекции ВНИИМК не превышала 5,0 %.

Распространенность ржавчины на подсолнечнике зависит и от группы спелости сорта (рис. 2).



**Рисунок 2** – Частота встречаемости ржавчины на сортах подсолнечника селекции ВНИИМК в Краснодарском крае, % (2007–2017 гг.)

Наиболее сильно подвержен поражению ржавчиной позднеспелый сорт силосного направления Белоснежный.

Средняя частота встречаемости патогена составляла 69,4 % и варьировала от 50,4 % в 2013 до 88,0 % в 2007 гг. (табл. 1).

Таблица 1

**Распространенность ржавчины на сортах подсолнечника селекции ВНИИМК в зависимости от группы спелости, %**

Сорт	Год										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Позднеспелая группа											
Бело-снежный	88,0	69,8	63,7	61,3	85,0	80,6	50,4	55,9	68,9	60,1	80,2
Среднеспелая группа											
Флагман	6,7	36,0	8,0	4,5	32,0	54,8	10,0	12,0	13,7	8,0	11,2
Мастер	8,0	36,0	6,7	4,5	38,7	36,0	12,0	12,8	9,9	11,0	9,5
Юбилейный 60	6,7	40,0	17,3	5,1	33,3	43,0	-	-	-	-	-
СПК	1,3	12,0	4,0	1,3	45,0	54,0	4,5	4,6	3,3	2,4	3,9
Лакомка	9,3	25,3	4,3	0	42,0	50,3	3,3	3,8	3,0	1,3	3,9
Джинн	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,3	2,5
Раннеспелая группа											
Орешек	-	-	2,9	0	33,5	45,4	2,8	1,3	1,3	2,0	2,8
Умник	-	-	-	0	40,2	35,6	1,5	1,5	2,5	1,3	2,5
Круз	7,0	2,4	1,5	0	48,0	42,8	1,9	3,0	5,9	2,8	1,5
Скороспелая группа											
Бузулук	0	0	0	0	11,4	14,8	0	0,5	1,3	0	0,5
СУР	0	0	0	0	10,0	29,0	0	0	0,5	0	0,5

Среднеспелые и раннеспелые сорта сильно поразились ржавчиной в 2008, 2011 и 2012 гг., частота встречаемости на них составляла от 32,0 до 55,0 %. Наибольшая распространенность возбудителя ржавчины была в 2012 г. на среднеспелом масличном сорте Флагман (54,8 %) и раннеспелом крупноплодном сорте Орешек (45,4 %).

Поражение ржавчиной сортов подсолнечника скороспелой группы отмечалось не каждый год. В среднем за годы исследований частота встречаемости патогена составила 4,2 % (рис. 2). Наиболее сильное проявление болезни было в 2012 и 2013 гг., когда распространенность патогена достигала 29,0 % на сорте СУР (табл. 1). В другие годы частота встречаемости болезни не превышала 0,5 %. Наибольшей устойчивостью к патогену обладал скороспелый сорт Бузулук, за все время исследований распространенность болезни колебалась от 0 до 14,8 %.

Типичные симптомы проявления ржавчины на сортах подсолнечника мы наблюдали в течение всей вегетации растений. На рисунке 3 представлена третья стадия развития патогена – телиостадия (зимняя).



а



б



в

Рисунок 3 – Ржавчина подсолнечника *Puccinia helianthi* Schw. (ориг.):

а) лист; б) листовая обертка корзинки; в) морфологически нижняя сторона корзинки

**Выводы.** В результате проведенных исследований выявлено, что в последние годы на посевах сортов подсолнечника селекции ВНИИМК в условиях Краснодарского края наблюдается значительное увеличение поражения растений ржавчиной. Частота встречаемости болезни варьирует от 16,0 до 52,0 % в зависимости от условий года и от группы спелости сорта. Наиболее сильно подвержены заражению сорта подсолнечника средней группы спелости Флагман, Мастер и позднеспелый сорт силосного направления Белоснежный. Частота встречаемости

болезни в отдельные годы на этих сортах достигала 54,8 %, 38,7 и 88,0 % соответственно. Наибольшей устойчивостью к патогену обладали сорта скороспелой группы. За годы исследования распространенность болезни на этих сортах не превышала 29,0 %, в среднем поражение болезнью составило 4,2 %.

На сегодняшний день существенного вреда сортам подсолнечника патоген не наносит, но в благоприятные годы может вызвать эпифитотию. Постепенное увеличение вредоносности ржавчины на подсолнечнике требует разработки мероприятий по борьбе с этой болезнью.

#### Список литературы

1. Lipps P.E., Herr L.J. Major diseases may affect Ohio sunflower production // Ohio Rep. Res. Develop. – 1981. – V. 66. – No 2. – P. 19–22.
2. Singh V.P., Pavgi M.S. Spotted leaf rot of plants – a new sclerotial disease // Plant Dis. Rep. – 1965. – V. 49. – P. 58–59.
3. Шинкарев В.П., Масленникова Т.И., Дайнеко Т.С., Кобылева Э.А. Распространение болезней подсолнечника и борьба с ними за рубежом. – М., 1990. – 72 с.
4. Gulia T.S., Woods D.M., Bell R., Manel M.K. Diseases of sunflower in California // Plant Disease. – 1991. – V. 75. – No 6. – P. 572–574.
5. Ačimovič M. Prouzrokovali bolesti suncokreta i njihovo suzbijanje. – Nolit-Beograd, 1984. – 104 s.
6. Воронин М.С. Исследования над развитием ржавчинного грибка *Puccinia helianthi*, причиняющего болезнь подсолнечника. – СПб., 1871. – 35 с.
7. Якуткин В.И., Саулич М.И. Фитосанитарные риски болезней и заразики в ареалах подсолнечника России, Украины, Молдавии и Казахстана // Вестник защиты растений. – 2016. – № 2 (88). – С. 15–21.
8. Целле М.А. Болезни подсолнечника. – Л., 1932. – 31 с.
9. Слюсарь Э.Л. Селекция подсолнечника на иммунитет к ржавчине // Бюл. науч.-тех. инфор. по маслич. культурам. – Краснодар, 1975. – Вып. 4. – С. 8–11.
10. Слюсарь Э.Л. Создание исходного селекционного материала подсолнечника, устойчивого к ржавчине: дис. ... канд. с.-х. наук / Эмилия Львовна Слюсарь. – 1986. – 203 с.
11. Markell S., Gulya T., McKay K., Hutter M., Hollingsworth C., Ulstad V., Koch R., and Knudsvig, A. Widespread occurrence of the aecial stage of sunflower rust caused by *Puccinia helianthi* in North Dakota and Minnesota in 2008 // Plant Dis. – 2009. – No 93 (6). – P. 668–669.
12. Sackston W.E. Studies on sunflower rust. III. Occurrence, distribution, and significance of races *Puccinia helianthi* // Can. J. Bot. – 1962. – No 40. – P. 1449–1458.

13. Слюсарь Э.Л. Расы ржавчины подсолнечника // Защита растений. – 1981. – № 11. – С. 42–46.

14. Пустовойт В.С. Межвидовые ржавчиноустойчивые гибриды подсолнечника // В кн.: Отдаленная гибридизация растений. Труды совещания по отдаленной гибридизации растений и животных. – М., 1960. – С. 376–378.

15. Пустовойт Г.В. Результаты селекции подсолнечника на групповой иммунитет к основным патогенам методом межвидовой гибридизации // В кн.: Иммунитет с.-х. растений к болезням и вредителям. – М.: Колос, 1975. – С. 133–141.

16. Пустовойт Г.В., Слюсарь Э.Л. Методы оценки и выбраковки межвидовых гибридов подсолнечника при селекции на устойчивость к ржавчине // Бюл. НТИ по масл. культ. – Краснодар, 1975. – Вып. 2. – С. 3–6.

17. Якуткин В.И. Болезни подсолнечника в России и борьба с ними // Защита и карантин растений. – 2001. – № 10. – С. 26–29.

18. С.Г. Бородин, Котлярова И.А. Грибные болезни подсолнечника в Краснодарском крае // Болезни и вредители масличных культур: сборник научных работ. – Краснодар, 2006. – С. 3–10.

19. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. Защита подсолнечника от вредных организмов при интенсивной технологии возделывания // Защита и карантин растений. – 2014. – Вып. 12. – С. 38–43.

20. Траншель В.Г. Обзор ржавчинных грибов СССР. – М.-Л., 1939. – 426 с.

21. Лукомец В.М., Котлярова И.А., Терещенко Г.А. Атлас болезней растений подсолнечника. – Краснодар, 2015. – 67 с.

22. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власов Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. – М.: Колос, 1974. – 191 с.

23. Чумаков А.Е., Захарова Т.И. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1990. – 127 с.

24. Melchers L.E., Parker J.H. Rust resistance in winter-wheat varieties // US. Department of Agriculture. Bulletin No 1046. – 1922. – 32 p.

#### References

1. Lipps P.E., Herr L.J. Major diseases may affect Ohio sunflower production // Ohio Rep. Res. Devel. op. – 1981. – V. 66. – No 2. – P. 19–22.

2. Singh V.P., Pavgi M.S. Spotted leaf rot of plants – a new sclerotial disease // Plant Dis. Rep. – 1965. – V. 49. – P. 58–59.

3. Shinkarev V.P., Maslenikova T.I., Dayneko T.S., Kobileva E.A. Rasprostranenie bolezney podsolnechnika i bor'ba s nimi za rubezhom. – M., 1990. – 72 s.

4. Gulia T.S., Woods D.M., Bell R., Manel M.K. Diseases of sunflower in California // Plant Disease. – 1991. – V. 75. – No 6. – P. 572–574.

5. Ačimović M. Prouzrokovajući bolesti suncokreta i njihovo suzbijanje. – Nolit-Beograd, 1984. – 104 s.

6. Voronin M.S. Issledovaniya nad razvitiem rzhavchinного грибка Puccinia helianthi, prichinyayushchego bolezni podsolnechnika. – SPb., 1871. – 35 s.

7. Yakutkin V.I., Saulich M.I. Fitosanitarnye riski bolezney i zarazikhi v arealakh podsolnechnika

Rossii, Ukrainy, Moldavii i Kazakhstana // Vestnik zashchity rasteniy. – 2016. – № 2 (88). – S. 15–21.

8. Tselle M.A. Bolezni podsolnechnika. – L., 1932. – 31 s.

9. Slyusar' E.L. Seleksiya podsolnechnika na immunitet k rzhavchine // Byul. nauch.-tekhn. infor. po maslich. kul'turam. – Krasnodar, 1975. – Vyp. 4. – S. 8–11.

10. Slyusar' E.L. Sozdanie iskhodnogo selektsionnogo materiala podsolnechnika, ustoychivogo k rzhavchine: dis. ... kand. s.-kh. nauk / Emiliya L'vovna Slyusar'. – 1986. – 203 s.

11. Markell S., Gulya T., McKay K., Hutter M., Hollingsworth C., Ulstad V., Koch R., and Knudsvig, A. Widespread occurrence of the aecial stage of sunflower rust caused by Puccinia helianthi in North Dakota and Minnesota in 2008 // Plant Dis. – 2009. – No 93 (6). – P. 668–669.

12. Sackston W.E. Studies on sunflower rust. III. Occurrence, distribution, and significance of races Puccinia helianthi // Can. J. Bot. – 1962. – No 40. – P. 1449–1458.

13. Slyusar' E.L. Rasy rzhavchiny podsolnechnika // Zashchita rasteniy. – 1981. – № 11. – S. 42–46.

14. Pustovoyt V.S. Mezovidovye rzhavchinoustoychivye gibridy podsolnechnika // V kn.: Otdalennaya gibridizatsiya rasteniy. Trudy soveshchaniya po otdalennoy gibridizatsii rasteniy i zhivotnykh. – M., 1960. – S. 376–378.

15. Pustovoyt G.V. Rezul'taty selektsii podsolnechnika na gruppovoy immunitet k osnovnym patogenam metodom mezovidovoy gibridizatsii // V kn.: Immunitet s.-kh. rasteniy k boleznyam i vreditelyam. – M.: Kolos, 1975. – S. 133–141.

16. Pustovoyt G.V., Slyusar' E.L. Metody otsenki i vybrakovki mezovidovykh gibridov podsolnechnika pri selektsii na ustoychivost' k rzhavchine // Byul. NTI po masl. kul't. – Krasnodar, 1975. – Vyp. 2. – S. 3–6.

17. Yakutkin V.I. Bolezni podsolnechnika v Rossii i bor'ba s nimi // Zashchita i karantin rasteniy. – 2001. – № 10. – S. 26–29.

18. S.G. Borodin, Kotlyarova I.A. Gribnye bolezni podsolnechnika v Krasnodarskom krae // Bolezni i vrediteli maslichnykh kul'tur: sbornik nauchnykh rabot. – Krasnodar, 2006. – S. 3–10.

19. Lukomets V.M., Piven' V.T., Tishkov N.M. Zashchita podsolnechnika ot vrednykh organizmov pri intensivnoy tekhnologii vozdeleyvaniya // Zashchita i karantin rasteniy. – 2014. – Vyp. 12. – S. 38–43.

20. Transhel' V.G. Obzor rzhavchinnykh gibrov SSSR. – M.-L., 1939. – 426 s.

21. Lukomets V.M., Kotlyarova I.A., Tereshchenko G.A. Atlas bolezney rasteniy podsolnechnika. – Krasnodar, 2015. – 67 s.

22. Chumakov A.E., Minkevich I.I., Vlasov Yu.I., Gavrilova E.A. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovaniy. – M.: Kolos, 1974. – 191 s.

23. Chumakov A.E., Zakharova T.I. Vredonosnost' bolezney sel'skokhozyaystvennykh kul'tur. – M.: Agropromizdat, 1990. – 127 s.

24. Melchers L.E., Parker J.H. Rust resistance in winter-wheat varieties // US. Department of Agriculture. Bulletin No 1046. – 1922. – 32 p.