

Защита растений и иммунология

УДК 632:633.854.78

ТЕМНО-БУРАЯ ПЯТНИСТОСТЬ НА ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Н.В. Мурадасилова,
кандидат биологических наук

И.И. Шуляк,
кандидат биологических наук

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
E-mail: piven39@mail.ru

И.В. Афанасьев,
кандидат сельскохозяйственных наук

ООО «Сингента»

Для цитирования: Мурадасилова Н.В., Шуляк И.И., Афанасьев И.В. Темно-бурая пятнистость на посевах подсолнечника в Европейской части Российской Федерации // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2017. – Вып. 1 (169). – С. 69–74.

Ключевые слова: подсолнечник, фитосанитарный мониторинг, сердцевина стебля, перелом пустотелого стебля, несбалансированность доз азотных удобрений, эпифитотия.

Представлены результаты по распространению темно-бурой пятнистости на посевах подсолнечника в основных регионах возделывания культуры в Европейской части Российской Федерации за 2005, 2008–2012 гг. Учеты распространения и распространенности болезни проводили по методике ВНИИМК. Болезнь обнаружена во всех регионах, но распространенность ее была на низком уровне, не наносящем хозяйственно ощутимый вред подсолнечнику. Описаны новые симптомы темно-бурой пятнистости во вновь возникающих очагах болезни. Изоляцию патогена из пораженных тканей подсолнечника с последующим получением чистой культуры проводили в лабораторных условиях на картофельно-глюкозном агаре (КГА). Идентификацию возбудителя осуществляли по определителю Н.М. Пидопличко (1977). Очаг темно-бурой пятнистости был зафиксирован в Тамбовской области в 2015 г. на посевах подсолнечника площадью более 100 га и представлял собой массовую гибель растений вследствие над-

лома пустотелых стеблей. Болезнь с последующей гибелью подсолнечника была спровоцирована несоблюдением требований агротехники, в частности, с припосевным внесением высоких доз азотных удобрений. Передозировка азота вызывает у подсолнечника активный продольный рост клеток и утончение их стенок, что способствует более легкому инфицированию патогенами тканей растений, в нашем случае – стопроцентному поражению возбудителем высоко вредоносной болезни, грибом *Alternariaster helianthi*. Ранее симптомы темно-бурой пятнистости обнаруживали только на поверхностных тканях растений подсолнечника. В изучаемом нами случае симптомы болезни и возбудитель обнаружены в тканях сердцевины стебля подсолнечника. Болезнь вызвала нарушение прочности механических тканей стеблей, что способствовало в комплексе с другими факторами их надлому.

UDC 632:633.854.78

Blackspot in sunflower sowings in the European part of the Russian Federation.

Muradasilova N.V., candidate of biology

Shulayk I.I., candidate of biology

FGBNU VNIIMK

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

E-mail: piven39@mail.ru

Afanasyev I.V., candidate of agriculture

“Syngenta”-Ltd.

Key words: sunflower, phytosanitary monitoring, *Alternariaster helianthi*, stem pith, hollow stem fracture, imbalance of nitrogen fertilizer doses, epiphytotics.

The results on blackspot (*Alternariaster helianthi*) prevalence in sunflower crops in the major regions of this crop cultivation on the European part of the Russian Federation for 2005, 2008–2012 are presented. Prevalence and prevalence rate of the disease were estimated by VNIIMK’s method. The disease was found in all regions, but its prevalence rate was low, not affected economically significant sunflower crops. The new symptoms of the blackspot in newly emerged outbreaks of disease are described. An isolation of a pathogen from sunflower infected tissues followed by obtaining a pure culture was carried out under laboratory conditions on potato-glucose agar (PGA). The pathogen was identified by the Pidoplichko’s guide (1977). A source of blackspot was registered in the Tambov region in 2015 on the sunflower field over 100 hectares and it caused a massive plant death due to fracture of hollow stems. The disease and following death of sunflower was provoked by non-compliance with agricultural technology, in particular case, the applying of high doses of nitrogen fertilizers during planting. Overdose of nitrogen causes active longitudinal cell growth in sunflower and thinning of the walls, which promotes to

easier infection by the pathogens of plant tissues, in this case – a hundred percent infestation by the pathogen of high dangerous disease, fungus *Alternariaster helianthi* (Hansf.) Pidopl. Earlier blackspot symptoms were detected only in superficial tissues of sunflower plants. In above-mentioned case, the symptoms of the disease and the pathogen were found in the tissues of the sunflower stalk pith. The disease caused structural failure of the mechanical tissues of the stem that furthered stem fracture in combination with other factors.

Введение. На подсолнечнике болезнь темно-бурая пятнистость известна под названием альтернариозная черная пятнистость (Islam, Maric, 1980) [1], бурочерная пятнистость (Acimovic, 1983) [2]. Также болезнь именуется эмбеллизией согласно родового названия *Embellisia* E. Simmons [3].

Согласно современной систематике монотипный род *Embellisia* помещен E.G. Simmons в род *Alternariaster* [4].

Возбудитель – гриб *Alternariaster helianthi* (Hansf.) E.G. Simmons [4]. Синонимы: *Helminthosporium helianthi* Hansf., *Alternaria helianthi* (Hansf.) Tubaki and Nishih., *Embellisia helianthi* (Hansf.) Pidopl. [3].

Ощутимый вред подсолнечнику болезнь нанесла в Югославии, Франции в конце 60-х – начале 70-х годов прошлого столетия [2]. В Бразилии и Индии потери урожая приближались к 80 % [5; 6; 7].

Возникла необходимость в изучении биологических особенностей патогена для обоснования путей снижения вредности болезни.

Впервые эпифитотия темно-бурой пятнистости на подсолнечнике возникла в Югославии, поэтому большинство сообщений о ней опубликовано учеными этой страны [8; 9; 10; 11; 12].

В нашей стране – бывшем СССР – темно-бурая пятнистость впервые была обнаружена на центральной экспериментальной базе Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур (ВНИИМК) в 1978 г. сотрудниками отдела защиты растений во время цветения подсолнечника. К этому времени отечественная информация ограничивалась лишь кратким справочным

описанием болезни и ее возбудителя [3]. Через 10 лет, в 1988 г., в Краснодарском крае была отмечена вспышка эпифитотии болезни.

В отечественной литературе симптомы темно-бурой пятнистости на подсолнечнике, а также факторы внешней среды, влияющие на ее развитие и вредоносность, были описаны О.И. Тихоновым и Т.П. Алифировой в 1988 г. [13]. Согласно их исследованиям, болезнь поражает все надземные органы растений подсолнечника, включая листья, черешки, стебли, корзинки. В самом начале ее развития пятна на листьях небольшие, коричневые, увеличивающиеся в дальнейшем в размерах и приобретающие форму концентрических колец. На стеблях и черешках продолговатые, поверхностные, позже растрескивающиеся некрозы. На листовой обертке, расширенной оси соцветия и тыльной стороне корзинки коричневые пятна разной формы и размеров. Разрастаясь, пятна сливаются и покрывают почти всю тыльную сторону корзинки. Больные растения сохнут, чернеют, происходит преждевременное прерывание вегетации подсолнечника. Наиболее интенсивно развитие болезни протекает при температуре 24–27 °С и наличии капельно-жидкой влаги. В зависимости от периода заражения и степени развития болезни масса 1000 семян снижается на 17,8–85,7 %, масличность – на 1,1–21,3 %, урожайность с одной корзинки – на 9,1–39,7 %. Вредоносность особенно велика при заболевании подсолнечника в фазе бутонизации, но в зависимости от погодных условий сильное развитие болезни может произойти в любой момент и в более поздние сроки его вегетации.

Поиск средств защиты подсолнечника от болезни выявил следующие фунгициды: Картоцид (4 кг/га), Фундазол, Бенлат и Ронилан (по 3 кг/га) с расходом рабочей жидкости 100 л/га. Также высока отдача при соблюдении всех агротребований выращивания этой культуры.

В последующие десятилетия и по настоящее время эта эпифитотийно опасная болезнь не входит в состав экономически значимых, например, таких как ложная

мучнистая роса, фузариоз, альтернариоз, сухая, пепельная, белая, серая гнили, фомопсис. Тем не менее, наблюдения за развитием темно-бурой пятнистости на подсолнечнике следует вести постоянно.

Целью наших исследований, представленных в данной работе, являлось изучение распространения темно-бурой пятнистости на посевах подсолнечника в основных регионах возделывания культуры в Европейской части РФ и описание ее симптомов во вновь возникающих очагах с идентификацией возбудителя.

Материалы и методы. Данные по развитию темно-бурой пятнистости на полях подсолнечника получены за 2005, 2008–2012 гг. во время проведения фитосанитарного мониторинга. Основным инструментом этих исследований являлись маршрутные обследования посевов культуры, прокладываемые с учетом наибольшего разнообразия агроклиматических условий на обозначенных территориях.

Согласно выбранному маршруту, обследования проведены в Южном Федеральном округе (ЮФО): Краснодарский край (северная, центральная, южно-предгорная агроклиматические зоны); Ростовская область (приазовская, северо-западная, северо-восточная, центральная орошаемая, южная агроклиматические зоны) и в южные регионы Воронежской и Белгородской областей.

Учеты проводили по методике ВНИИМК [14], оценивая развитие темно-бурой пятнистости на подсолнечнике по следующим показателям:

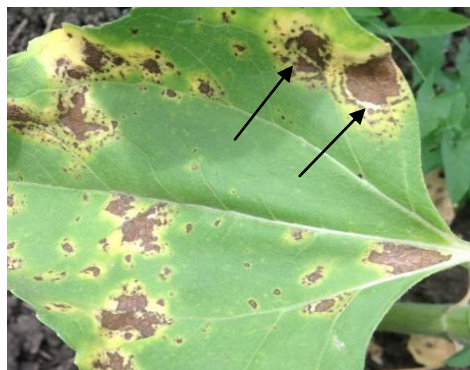
- распространение – площадь посевов, на которой обнаружены растения с симптомами болезни, выраженная в процентах от всей обследованной площади;

- распространенность – количество пораженных растений, выраженное в процентах.

Изоляцию грибов из пораженных тканей подсолнечника с последующим отсевом их в чистую культуру проводили в лабораторных условиях на картофельно-глюкозном агаре (КГА). Идентифицировали возбудителя по определителю Н.М. Пидопличко (1977).

Результаты и обсуждение. Согласно данным маршрутных обследований отмечено, что темно-бурая пятнистость распространена во всех обследуемых областях, но показатели распространенности незначительны.

На рисунке 1 представлены наиболее часто встречаемые симптомы болезни во время обследования подсолнечника.



а



б

Рисунок 1 – Темно-бурая пятнистость на подсолнечнике (ориг.):

а – пятна на листьях;

б – пятна на корзинке

Наибольшее распространение болезни наблюдалось в 2005 г., когда на всей обследованной территории оно было близким к 100 %. Распространенность составила тогда в среднем 7,0 %. При этом в некоторых посевах, например, в Красносулинском районе северо-западной агроклиматической зоны Ростовской области, она достигала 17,0 %, в южно-предгорной агроклиматической зоне Краснодарского края – 8,0 %, в остальных регионах – 2,0–4,0 %.

В 2008 г. темно-бурая пятнистость была зафиксирована на 80,0 % обследованных площадей с распространенностью до 3,0 % в Краснодарском крае и на 50,0 % – в Ростовской области с распространенностью до 4,9 %.

Обследования в 2009–2012 гг. подтвердили складывающуюся тенденцию снижения распространения и распространенности болезни, она встречалась на единичных растениях подсолнечника в посевах культуры во всех регионах, включая Воронежскую и Белгородскую области. То есть можно отметить, что эпифитотия закончилась и перешла в стадию депрессии.

Как оказалось, вспышки болезни возможны при наличии провоцирующих факторов, в частности таких, как нарушение технологии возделывания подсолнечника. Так, в Тамбовской области в 2015 г. на поле площадью более 100 га была обнаружена массовая гибель растений подсолнечника в фазе налива семян вследствие перелома стеблей. Перелом наблюдали на любой высоте в области междоузлий, чаще ближе к середине стебля (рис. 2).

Образцы погибших растений были подвергнуты тщательному визуальному осмотру и микроскопическому исследованию в лабораторных условиях.



Рисунок 2 – Общий вид посева подсолнечника с растениями, погибшими от перелома стеблей, Тамбовская обл., 2015 г.

При продольном разрезе стеблей в сердцевине хорошо были видны пустоты, окаймленные полоской светло-коричневой окраски, предполагающей наличие патогенов.

Необходимо отметить, что пустоты в сердцевине можно было увидеть при визуальном осмотре здоровой коры и не разрушенных механических тканей стебля (рис. 3), в отличие от того, как это бывает в большинстве случаев поражения болезнями, например, фомопсисом, белой, серой, пепельной гнилями и другими.

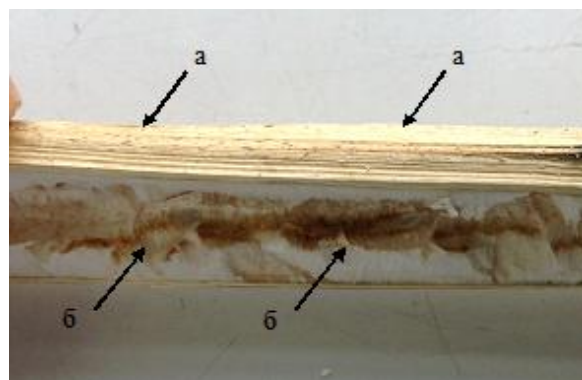


Рисунок 3 – Фрагмент стебля большого подсолнечника, продольный разрез:
а – визуально здоровая кора;
б – пустоты в сердцевине с наличием светло-коричневой окраски

При изолировании патогенов из окрашенных зон (рис. 4) выделен грибок, идентифицированный как *Alternariaster helianthi* (Hansf.) E.G. Simmons (рис. 5).

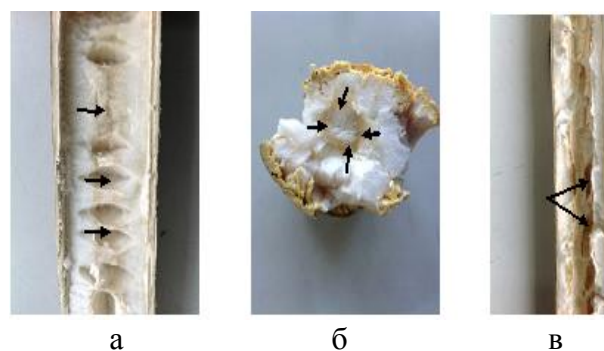


Рисунок 4 – Продольный (а, в) и поперечный (б) разрез стебля подсолнечника (стрелками обозначены окрашенные зоны сердцевины, из которых был выделен патоген)



а



б

Рисунок 5 – 8-дневная колония гриба *A. helianthi* на КГА (а); мицелий и конидии гриба, $\times 40$ (б)

Таким образом, возбудитель темно-бурой пятнистости подсолнечника был выделен нами не только с пятен на поверхности стебля, но и из его сердцевины.

Анализ посевов на конкретном поле показал, по нашему мнению, что виновником образования пустотелых стеблей с последующим их переломом является комплекс причин и, в первую очередь, нарушение требований агротехники по внесению удобрений под подсолнечник.

Все проведенные ранее исследования в этом направлении показывают, что под подсолнечник необходимо вносить азот-

ные удобрения в сбалансированных соотношениях с фосфорными. Это позволяет улучшать условия питания растений и более продуктивно использовать ими почвенную влагу, повышая сопротивляемость болезням. Об усилении развития целого ряда болезней подсолнечника при несбалансированном внесении минеральных удобрений, особенно при использовании высоких доз азотных, упоминают некоторые авторы [15; 16].

На данном поле подсолнечник выращивали, используя технологию Stripp-Till. Под основную обработку почвы было внесено жидкое комплексное удобрение (100 кг/га) и при посеве – жидкое азотное удобрение марки КАС-32 – 100 кг/га на фоне достаточной обеспеченности почвы влагой. Передозировка азота вызывает у растений подсолнечника активный продольный рост клеток и утончение их стенок, что способствует более легкому инфицированию патогенами тканей растений [15], в нашем случае – возбудителем высоко вредоносной болезни, грибом *Alternariaster helianthi*.

Выводы. 1. В годы исследований (2005, 2008–2012 гг.) темно-бурая пятнистость обнаружена на подсолнечнике во всех обследованных регионах Европейской части РФ, но распространенность ее была на низком уровне, не наносящем хозяйственно ощутимый вред посевам.

2. Эпифитотия темно-бурой пятнистости закончилась и перешла в стадию депрессии.

3. Причиной отдельных вспышек болезни может стать несоблюдение требований агротехники, в частности, несбалансированное внесение азотных удобрений.

4. Установлено, что возбудитель темно-бурой пятнистости подсолнечника – грибок *Alternariaster helianthi* – может вызывать не только поверхностное поражение, но и внутреннее, развиваясь в тканях сердцевины стебля.

Список литературы

1. Islam U., Maric A. Contribution to the studies on biology, epidemiology and resistance of sunflower to *Alternaria helianthi* (Hansf.) Taub Nish. // *Zastita bilja*. – 1980. – V. 31 (1). – Br. 151. – P. 35–49.
2. Acimovic M. Prouzrokovaci bolesti suncokreta i njihovo suzbijanje. – Nolit-Beograd, 1983. – 104 c.
3. Пидопличко, Н.М. Грибы – паразиты культурных растений. – Киев: Наукова думка, 1977. – Т. 1. – 295 с.
4. Simmons E.G. *Alternaria*. An Identification Manual. – Utrecht: CBS, 2007. – 775 p.
5. Acimovic M. Pojava I intenzitet napada nekih vaznijih bolesti na suncocretu u razdobiju 1967–1970. God. Privredna komora SAP Vojvodine, Novi Sad. – 1970.
6. Balasubrahmanyam N., Kotle S.J. Effect of *Alternaria* blight on yield components, oil content and seed quality of sunflower // *Indian J. Agric. Sci.* – 1980. – V. 50. – No 9. – P. 701–706.
7. Calvet N.P., Ungaro M.R.G., Oliveira R.F. Virtual lesions of *Alternaria* blight on sunflower // *Helia*. – 2005. – V. 28. – No 42. – P. 89–100.
8. Shirshikar S.P. Integrated management of sunflower necrosis disease // *Helia*. – 2008. – V. 31. – No 49. – P. 27–34.
9. Acimovic M. *Alternaria* sp. novi parazit suncokreta u Jugoslavij // *Zastita bilja*. – Beograd, 1969^a. – Br. 106.
10. Acimovic M. Pojava *Alternaria* sp. do sada nepoznatog prouzrokovaca pegavosti lista suncokreta u Jugoslaviji // *Bilten za biljna ulja, I masti*. – Beograd, 1969^b. – Br. 4.
11. Acimovic M. Pojava nekih bolesti na sortnim makroogledima u Vojvodini 1976 godine // *Bilten za biljna ulja i masti*. – Beograd, 1976. – Br. 4.
12. Islam U. Studies of the biology, epidemiology, and control of *Alternaria helianthi* (Hansf.). Tubaki and Nishihara, of sunflower: Doctoral thesis. – University of Novi Sad, Yugoslavia, 1977.
13. Тихонов О.И., Алифирова Т.П. Вредоносность эмбеллизии подсолнечника // *Болезни подсолнечника*. – Краснодар, 1988. – С. 19–23.
14. Лукомец В.М., Тишков Н.М., Баранов В.Ф. [и др.]. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами. – Краснодар, 2010. – 328 с.
15. Чулкина В.А., Торопова Е.Ю., Чулкин Ю.И., Стецов Г.Я. Агротехнический метод защиты растений. – М., 2000. – 331 с.
16. Пивень В.Т., Тишков Н.М., Михайлюченко Н.Г., Алифирова Т.П. Поражение подсолнечника фузариозом в зависимости от содержания минерального азота в выщелоченном черноземе // *Болезни и вредители масличных культур*. – Краснодар, 2006. – С. 63–66.

References

1. Islam U., Maric A. Contribution to the studies on biology, epidemiology and resistance of sunflower to *Alternaria helianthi* (Hansf.) Taub Nish. // *Zastita bilja*. – 1980. – V. 31 (1). – Br. 151. – P. 35–49.
2. Acimovic M. Prouzrokovaci bolesti suncokreta i njihovo suzbijanje. – Nolit-Beograd, 1983. – 104 c.
3. Pidoplichko N.M. Griby – parazity kul'turnykh rasteniy. – Kiev: Naukova dumka, 1977. – T. 1. – 295 s.
4. Simmons E.G. *Alternaria*. An Identification Manual. – Utrecht: CBS, 2007. – 775 p.
5. Acimovic M. Pojava I intenzitet napada nekih vaznijih bolesti na suncocretu u razdobiju 1967–1970. God. Privredna komora SAP Vojvodine, Novi Sad. – 1970.
6. Balasubrahmanyam N., Kotle S.J. Effect of *Alternaria* blight on yield components, oil content and seed quality of sunflower // *Indian J. Agric. Sci.* – 1980. – V. 50. – No 9. – P. 701–706.
7. Calvet N.P., Ungaro M.R.G., Oliveira R.F. Virtual lesions of *Alternaria* blight on sunflower // *Helia*. – 2005. – V. 28. – No 42. – P. 89–100.
8. Shirshikar S.P. Integrated management of sunflower necrosis disease // *Helia*. – 2008. – V. 31. – No 49. – P. 27–34.
9. Acimovic M. *Alternaria* sp. novi parazit suncokreta u Jugoslavij // *Zastita bilja*. – Beograd, 1969^a. – Br. 106.
10. Acimovic M. Pojava *Alternaria* sp. do sada nepoznatog prouzrokovaca pegavosti lista suncokreta u Jugoslaviji // *Bilten za biljna ulja, I masti*. – Beograd, 1969^b. – Br. 4.
11. Acimovic M. Pojava nekih bolesti na sortnim makroogledima u Vojvodini 1976 godine. Bilten za biljna ulja i masti. – Beograd. – 1976. – Br. 4.
12. Islam U. Studies of the biology, epidemiology, and control of *Alternaria helianthi* (Hansf.). Tubaki and Nishihara, of sunflower: Doctoral thesis. – University of Novi Sad, Yugoslavia, 1977.
13. Tikhonov O.I., Alifirova T.P. Vredonosnost' embellizii podsolnechnika // *Bolezni podsolnechnika*. – Krasnodar, 1988. – S. 19–23.
14. Lukomets V.M., Tishkov N.M., Baranov V.F. [i dr.]. Metodika provedeniya polevykh agrotekhnicheskikh opytov s maslichnymi kul'turami. – Krasnodar, 2010. – 328 s.
15. Chulkina V.A., Toropova E.Yu., Chulkin Yu.I., Stetsov G.Ya. Agrotekhnicheskii metod zashchity rasteniy. – M., 2000. – 331 s.
16. Piven' V.T., Tishkov N.M., Mikhaylyuchenko N.G., Alifirova T.P. Porazhenie podsolnechnika fuzariozom v zavisimosti ot sodержaniya mineral'nogo azota v vyshchelochennom chernozeme // *Bolezni i vrediteli maslichnykh kul'tur*. – Krasnodar, 2006. – S. 63–66.