

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 6, Number 36 (2016), 145 – 149

S. E. Suleymenova¹, A. M. Assylbek¹, Y. V. Rakhimova², V. F. Krasavin³, B. A. Yertaeva³

¹Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan,

²Republican State Enterprise "Institute of Botany and Phytointroduction"
of the Committee of Science of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Almaty,

³LP "Kazakh Research Institute of Potato and Vegetable", Almaty, Kazakhstan

FOR IDENTIFICATION OF SPECIES OF *CLADOSPORIUM* GENUS ON THE LEAVES OF POTATOES IN THE SOUTH-EAST OF KAZAKHSTAN

Abstract. Fungi and fungal-like organisms cause numerous diseases of potato in different regions, leading to significant yield losses. In Kazakhstan species of the genus *Cladosporium* Link. is marked in fungal pathocomplex on the leaves of potato with *Fusarium* and *Alternaria*. Species is characterized by well-defined, knotted or elbow, olive-brown conidiophores and oblong-ellipsoidal, olive-brown, thick-walled, warty, unicellular or with a conidia septum in an easily disintegrating chains. Based on the data the of morphometric analysis this species was identified by us as *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. *C. herbarum* is a part of pathocomplex of almost all cultivars. Occurrence frequency of saprotrophic species *Cladosporium herbarum* on most varieties (Nur Alem, Pamyati Ligay, Senim, Tamyz, Tokhtar, Tien Shan, Udovitzky) is identical to that of the pathogenic components of the complex.

Keywords: potato, disease, *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium herbarum*.

УДК 581.2+632.4

С. Е. Сулейменова¹, А. М. Асылбек¹, Е. В. Рахимова², В. Ф. Красавин³, Б. А. Ертаева³

¹Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан,

²РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, Алматы, Казахстан,

³ТОО «Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства», Алматы, Казахстан

К ИДЕНТИФИКАЦИИ ВИДА РОДА *CLADOSPORIUM* НА ЛИСТЬЯХ КАРТОФЕЛЯ НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Аннотация. Грибы и грибоподобные организмы вызывают многочисленные болезни картофеля в различных регионах, ведущие к значительным потерям урожая. В Казахстане в патокомплексе грибов на листьях картофеля с *Fusarium* и *Alternaria* отмечен вид рода *Cladosporium* Link., характеризующийся хорошо выраженными, узловатыми или коленчатыми, оливково-коричневыми конидиеносцами и удлиненно-эллипсоидальными, оливково-коричневыми, толстостенными, бородавчатыми, одноклеточными или с одной перегородкой конидиями в легко распадающихся цепочках. На основании данных морфометрического анализа этот вид идентифицирован нами как *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. *C. herbarum* входит в состав патокомплексов практически всех сортов. На большинстве сортов (Нур Алем, Памяти Лигай, Сеним, Тамыз, Токhtar, Тянь-Шань, Удовичский) частота встречаемости сапротрофного вида *C. herbarum* одинакова с таковой патогенных составляющих комплекса.

Ключевые слова: картофель, болезнь, *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium herbarum*.

Введение Грибы и грибоподобные организмы вызывают многочисленные болезни картофеля в различных регионах, ведущие к значительным потерям урожая. В последние годы в связи с климатическими изменениями в агроценозах картофеля появились новые болезни неясной этиологии и новые патогены [1-3]. Во многих регионах России в настоящее время патокомплекс грибов с

Fusarium и *Alternaria* занимает лидирующую позицию среди других патогенов картофеля [3]. В последние годы особое значение приобретает антракноз картофеля, массовое проявление этой болезни, приводящее иногда к полной гибели производственных посадок картофеля, определяется не только степенью заражения посадочного материала, но и поражением растений в период вегетации [4]. Важно отметить, что возбудитель антракноза поражает практически все органы хозяина: стебли, побеги, столоны и клубни. Большое значение приобретают так же виды факультативных паразитов, входящие в патоккомплексы [5]: сами не являясь патогенами, они отрицательно влияют на формирование урожая [6].

В Казахстане в патоккомплексе грибов на листьях картофеля с *Fusarium* и *Alternaria* отмечен вид рода *Cladosporium* Link. [7]. Большая часть грибов рода *Cladosporium* является сапротрофами, они часто присутствуют в воздухе, почве, на продуктах питания и других субстратах. На сельскохозяйственных культурах способны развиваться более десятка патогенных видов этого рода, вызывая плесени, пятнистости и гнили различных растений: злаковых, бобовых, томата, огурца и др. [8]. Необходимо отметить, что фитопатологические комплексы на картофеле способны в условиях глобального потепления приводить к масштабной гибели посадок, поэтому перед современным картофелеводством встает задача уточнить видовой состав таких комплексов.

Целью настоящих исследований была идентификация вида рода *Cladosporium* на листьях картофеля на юго-востоке Казахстана на основе морфологических признаков.

Материалы и методы Сбор листьев растений картофеля, с пятнистостями различной этиологии, осуществляли в 2015-2016 годах на опытных полях Института картофелеводства и овощеводства. Были собраны и проанализированы 15 сортов образцов.

Перед микроскопированием собранные в гербарий листья помещали во влажную камеру на 5-7 суток при температуре 20-25°C для стимуляции спороношения. Перед помещением листьев во влажную камеру их промывали проточной водой и дезинфицировали слабым раствором (1%) перманганата калия.

Микроскопирование и фотосъемку образцов проводили с помощью фотомикроскопа Polyvar с интерференционной оптикой Номарского. При этом учитывали следующие параметры: длина и ширина конидий, наличие перегородки, скульптура поверхности конидии.

Результаты исследования. Обнаруженный на гербарных образцах различных сортов картофеля представитель рода *Cladosporium* характеризовался хорошо выраженными, узловатыми или коленчатыми, оливково-коричневыми конидиеносцами (рисунок 1). Конидии в легко распающихся цепочках, удлинненно-эллипсоидальные, оливково-коричневые, толстостенные, бородавчатые, одноклеточные или с одной перегородкой (рисунок 2).

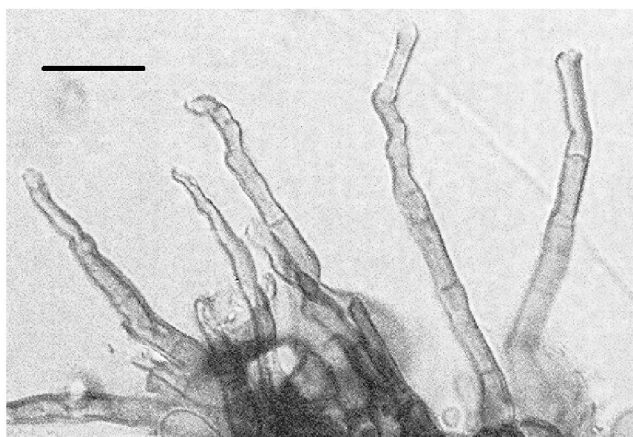


Рисунок 1 – Конидиеносцы *Cladosporium* sp. на сорте Памяти Лигай, шкала 10 мкм



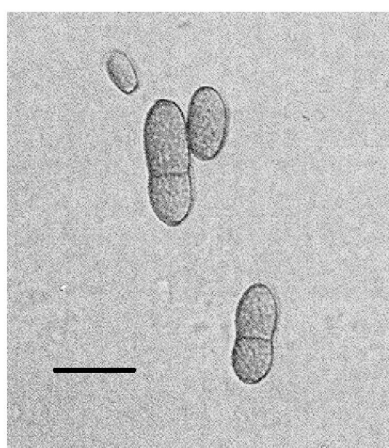
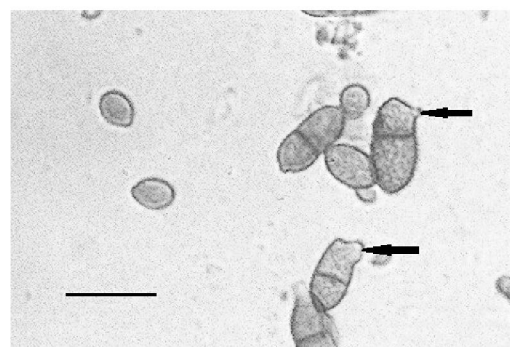
Рисунок 2 – Конидии *Cladosporium* sp. на сорте Беркут, шкала 10 мкм

Размеры конидий варьируют в зависимости от сорта хозяина и наличия перегородки: конидии с септой обычно крупнее (таблица 1, рисунки 3, 4).

Таблица 1 – Размеры конидий *Cladosporium sp.* в зависимости от сорта хозяина, мкм

Сорта картофеля	Одноклеточные конидии				Двуклеточные конидии			
	длина		ширина		длина		ширина	
	min-max	M±m	min-max	M±m	min-max	M±m	min-max	M±m
Аксор	10,1-14,1	10,9±1,18	6,0-10,1	6,8±1,31	12,1-14,1	13,1±1,0	6,0-8,0	7,0±1,0
Бирлик	6-18,1	12,4±2,89	6,0-12,1	8,7±1,49	10,1-22,1	16,5±2,87	6-12,1	8,6±1,56
Беркут	10,1-20,1	13,3±3,04	6,0-8,0	7,2±0,96	14,1-16,1	15,1±1,0	10,1-10,1	10,1±0
Карасайский	10,1-14,1	12,1±1,00	8,0-8,0	8,0±0	12,1-22,1	17,1±5,0	8,0-10,1	9,0±1,05
Нур Алем	8,0-12,1	10,6±1,64	8,0-8,0	8,0±0	16,1-20,1	18,1±2,0	10,1-10,1	10,1±0
Памяти Боброва	8,0-12,1	9,8±0,91	6,0-10,1	6,5±0,89	10,1-16,1	13,7±1,22	8,0-10,1	8,7±0,93
Памяти Лигай	8,0-16,1	12,7±1,9	6,0-8,0	7,8±0,28	16,1-22,1	18,9±1,79	8,0-12,1	9,4±1,27
Сеним	10,1-16,1	14,0±2,38	8,0-8,0	8,0±0	12,1-22,1	17,1±2,75	6,0-12,1	10,0±1,53
Тамаша	–	–	–	–	14,1-24,1	16,6±2,97	6,0-12,1	8,7±1,33
Тамыз	12,1-12,1	12,1±0	8,0-8,0	8,0±0	–	–	–	–
Тохтар	8,0-12,1	10,0±1,37	6,0-6,0	6,0±0	–	–	–	–
Тянь-Шань	10,1-12,1	11,1±1,0	6,0-7,0	7,0±1,0	–	–	–	–
Федор	6-12,1	9,5±1,78	6,0-8,0	7,5±0,75	–	–	–	–

Примечание. Прочерк в графе означает отсутствие данных.

Рисунок 3 – Конидии *Cladosporium sp.* на сорте Нур-Алем, шкала 15 мкмРисунок 4 – Прорастающие конидии *Cladosporium sp.* (стрелками указаны места прорастания) на сорте Памяти Кунаева, шкала 20 мкм

Самые крупные одноклеточные конидии *Cladosporium sp.* наблюдались на листьях сорта Сеним: (14,0±2,38 x 8,0±0) мкм, самые мелкие – на листьях сорта Федор: (9,5±1,78 x 7,5±0,75) мкм. Конидии на листьях сорта Бирлик широко-эллипсоидальные, разница между длиной и шириной конидий не велика. На сорте Тамаша одноклеточных конидий не было.

Самые крупные двуклеточные конидии *Cladosporium sp.* обнаружены на листьях сорта Памяти Лигай: (18,9±1,79 x 9,4±1,27) мкм, самые мелкие – на листьях сорта Аксор: (13,1±1,0 x 7,0±1,0) мкм. На листьях сортов Тамыз, Тохтар, Тянь-Шань и Федор двуклеточные конидии не наблюдались.

На основании данных морфометрического анализа вид рода *Cladosporium*, присутствующий в патокомплексе картофеля из *Alternaria* и *Fusarium*, идентифицирован нами как *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link.

Частота встречаемости *Cladosporium herbarum* зависит от сорта хозяина (таблица 2).

Таблица 2 – Частота встречаемости (%) микромицетов патокомплекса на листьях картофеля, 2016 г

Сорта картофеля	Микромицеты патокомплекса		
	<i>Alternaria spp.</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Cladosporium herbarum</i>
Аксор	++	+	+
Бирлик	++	+	+
Беркут	++	++	+
Карасайский	+++	+++	+
Никитка	++	+	+
Нур Алем	++	+	++
Памяти Лигай	+	+	+
Сеним	+	–	+
Тамаша	++	+++	+
Тамыз	++	++	++
Тохтар	+++	++	++
Тянь-Шань	+	+	+
Удовичский	++	++	++
Урал 1	++	–	+
Федор	++	++	+

Примечание. «+++» - частота встречаемости A >50%, «++» - A >30%, «+»- A < 30%, «-» -гриб отсутствует.

При анализе таблицы видно, что *C. herbarum* входит в состав патокомплексов практически всех сортов. На большинстве сортов (Нур Алем, Памяти Лигай, Сеним, Тамыз, Тохтар, Тянь-Шань, Удовичский) частота встречаемости сапротрофного вида *C. herbarum* одинакова с таковой патогенных составляющих комплекса.

Выводы. Учитывая высокую частоту встречаемости *C. herbarum* на различных сортах, можно предположить, что, несмотря на сапротрофный образ жизни, в сложившихся условиях вид проявляет черты паразитизма. Необходимо отметить, что с нашими данными соотносятся выводы других авторов. В частности, представители рода *Cladosporium* в составе патокомплекса с доминирующими *Fusarium spp.* и *Phytophthora infestans* вносили дополнительную фитопатологическую нагрузку на вегетирующих клубнях картофеля в Башкортостане [6]. Грибы рода *Cladosporium* инфицируют семена лиственных и хвойных пород, вызывая черную плесень и снижая их посевные качества [9]. Представители рода *Cladosporium* способны поражать также сеянцы и саженцы хвойных пород, вызывая темно-оливковую плесень; почти в каждом втором питомнике Беларуси на посадочном материале выявлен кладоспориоз, возбудителями которого являются *C. herbarum*, *C. cladosporioides* и несколько не идентифицированных видов из этого рода [10].

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Золфагари А., Антоненко В.В., Зайцев Д.В., Игнатенкова А.А., Мамонов А.Г., Пенкин Р.В., Поптаренко А.Ю., Смирнов А.Н. Фитофтороз и альтернариоз картофеля и томата при аномальных погодных условиях в Московской области. Защита и карантин растений. – 2011, № 12. – С. 40–42.
- [2] Козловский Б.Е., Филиппов А.В. Альтернариоз на картофеле становится более вредоносным. Защита и карантин растений. – 2007, № 5. – С. 12–13.
- [3] Смирнов А.Н., Бирик Т.С., Приходько Е.С., Белошапкина О.О., Кузнецов С.А. Листостебельный комплекс фитопатогенных и сопутствующих грибов на картофеле в различных регионах России. Известия ТСХА. – 2015, вып. 3. – С. 36–46.
- [4] Котова В.В., Кунгурцева О.В. Антракноз сельскохозяйственных растений – СПб.: ВИЗР, 2014. – Приложения к журналу Вестник защиты растений, №11. – 132 с.
- [5] Смирнов А.Н. Патоконкомплекс факультативных грибов на листьях, стеблях и клубнях картофеля в 2014 г. Коллективная монография Инновационные технологии в адаптивно-ландшафтном земледелии. ФГБНУ Владимирский НИИСХ. – Суздаль, 2015. – С. 100–102.
- [6] Широков А.В., Пусенкова Л.И., Лобастова Е.Ю., Тропынина Т.С. Действие биологических препаратов на численность патогенных и сапротрофных микромицетов, колонизирующих клубни картофеля. Сельскохозяйственная биология. – 2012, №1. – С. 117–120.
- [7] Assylbek A.M., Rakhimova Y.V., Orasbayev S.A., Krasavin V.F., Suleymenova S.E., Yertaeva B.A. Comparative analysis of pathogenic mycobiota of leaves and tubers of potato. Conservation and sustainable use of genefund of plant world in Eurasia at the present stage: International scientific conference within Day of Kazakhstan. – Antalya, Turkey, 2016. – P. 91–93.

- [8] Доброзракова Т.Л. Лабораторные занятия по фитопатологии. – М.; Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1958. – 224 с.
- [9] Федоров Н.И. Лесная фитопатология: учебник. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.
- [10] Ярмолевич В.А., Баранов О.Ю., Пантелеев С.В., Дипшук Н.Г., Середич М.О., Азовская Н.О. Кладоспориоз и альтернариоз в лесных питомниках Беларуси. Тр. БГТУ. Лесозащита и садово-парковое хозяйство. – 2015, №1. – С. 203-206.

REFERENCES

- [1] Zolfagari A., Antonenko V.V., Zaytsev D.V., Ignatenkova A.A., Mamonov A.G., Penkin R.V., Poshtarenko A.Yu., Smirnov A.N. Late and early blight of potato and tomato under the abnormal weather conditions of Moscow region, Protection and quarantine of plants. – 2011, №12. – P. 40-42.
- [2] Kozlowski B.E., Filippov A.V. Early blight of potato becomes more harmful, Protection and quarantine of plants. – 2007, № 5. – P. 12-13.
- [3] Smirnov A.N., Bibik T.S., Prihod'ko E.S., Beloshapkina O.O., Kuznetsov S.A. Phytopathogenic complex detected in potato blighted leaves and stems in different regions of Russia, TSHA News. – 2015, issue 3. – P. 36-46.
- [4] Kotova V.V., Kungurtsev O.V. An anthracnose of agricultural plants – SPb.: VIZR, 2014. – (Annexes to the News of Protection of Plants magazine, №11). – 132 p.
- [5] Smirnov A.N. Phytopathogenic complex of facultative fungi on leaves, stalks and tubers of potatoes in 2014, The Collective monograph "Innovative technologies in adaptive and landscape agriculture. FGBNU, Vladimir SRIOA. – Suzdal, 2015. – P. 100-102.
- [6] Shirokov A.V., Pusenkova L.I., Lobastova E.Yu., Tropinina T.S. Effect of biological preparations on number of pathogenic and saprophytic micromycetes colonizing the potato tubers, Agricultural biology. – 2012, № 1. – Page 117-120.
- [7] Assylbek A.M., Rakhimova Y.V., Orasbayev S.A., Krasavin V.F., Suleymenova S.E., Yertaeva B.A. Comparative analysis of pathogenic mycobiota of leaves and tubers of potato, Conservation and sustainable use of gene fund of plant world in Eurasia at the present stage: International scientific conference within, Day of Kazakhstan. – Antalya, Turkey, 2016. – P. 91-93.
- [8] Dobrozraкова Т.Л. Лабораторные исследования по фитопатологии. – М.; Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1958. – 224 с.
- [9] Федоров Н.И. Лесная фитопатология: учебник. – Минск: БГТУ, 2004. – 462 с.
- [10] Ярмолевич В.А., Баранов О.Ю., Пантелеев С.В., Дипшук Н.Г., Середич М.О., Азовская Н.О. Кладоспориоз и альтернариоз в лесных питомниках Беларуси. Тр. БГТУ. Лесозащита и садово-парковое хозяйство. – 2015, № 1. – С. 203-206.

С. Е. Сулейменова¹, А. М. Асылбек¹, Е. В. Рахимова², В. Ф. Красавин³, Б. А. Ертаева³

¹Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан,

²ҚР БҒМ Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы, Қазақстан,

³Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ҒЗИ, Алматы, Қазақстан

ОҢТҮСТІК ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ КАРТОП ЖАПЫРАҒЫНДАҒЫ *CLADOSPORIUM* ТУЫСЫНЫҢ ТҮРІН БІРЕГЕЙЛЕНДІРУ

Аннотация. Өнімділікті айтарлықтай төмендететін, саңырауқұлақ және саңырауқұлақтарізді организмдер, әртүрлі аймақтарда көптеген картоп ауруларын туғызады. Қазақстанда картоп жапырақтарындағы *Fusarium* және *Alternaria* саңырауқұлақ қоздырушы кешендерінде, түйінді немесе буынды, сарғыш-қоңыр конидия тасмалдаушысымен және созылық-эллипсоидальды, сарғыш-қоңыр, қалың қабырғалы, сүйелді, бірклеткалы немесе екіклеткалы конидия қалқасымен сипатталған тізбекте оңай ажырайтын *Cladosporium* Link туысның түрі анықталды. Морфометриялық талдау мәліметтерінің нәтижесінде, бұл түр *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link деп бірегейлендірілді. Қоздырушы кешендегі *C. herbarum* барлық сорттар құрамына кіреді. Көптеген сорттарда (Нұр Алем, Памяти Лигай, Сенім, Тамыз, Тохтар, Тянь-Шань, Удовичский) *C. herbarum* сапрофитты түрінің кездесу жиілігі кешенді құрайтын қоздырушымен бірдей болды.

Түйін сөздер: картоп, қоздырғыш, *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium herbarum*.

Сведения об авторах:

Асылбек А.М. – 3 курс Ph.D докторант Казахского национального аграрного университета, специальность «Агрономия», info@kaznau.kz, a-asema-89@mail.ru

Рахимова Е.В. – доктор биологических наук, главный научный сотрудник лаборатории микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, botanyphyto@mail.ru, evrakhim@mail.ru

Сулейменова С.Е. – доктор биологических наук, профессор, Казахский национальный аграрный университет, info@kaznau.kz, suleimenova.s.e@mail.ru

Красавин В.Ф. – Заведующий отделом селекции картофеля, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АСХН РК, Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства, kazniiko@mail.ru, Krasavin@mail.ru

Ертаева Б.А. – Младший научный сотрудник лаборатории селекции картофеля, Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства, kazniiko@mail.ru, Bibigul.ertaeva@mail.ru