

***Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Smith) Mergaert et al.**
Бактериальное увядание (вилт) кукурузы

Распространение:

Африка: Бенин, Того.

Азия: Индия, Республика Корея.

Америка: Аргентина, Боливия, Гвиана, Канада, Коста-Рика, Мексика, Перу, Пуэрто-Рико, США.

Поражаемые растения:

Кукуруза является единственным культурным растением, поражаемым возбудителем бактериального вилта: наиболее восприимчива сахарная кукуруза, в меньшей степени – зубовидная, кремнистая и попкорн. Из дикорастущих видов поражаются койкс (*Coix lachryma-jobii*) и теосинте (*Setaria lutescens*). Бактериоз поражает также другие виды Gramineae, выращиваемые на фураж в Северной Америке: *Tripsacum dactyloides*, *Zea mescicana*. Различные злаковые сорные растения могут быть бессимптомными переносчиками бактерий.

Симптомы поражений:

Бактерия может быть обнаружена на семенах кукурузы, однако нет характерных видимых симптомов на семенах.

Бактериальный вилт кукурузы может проявляться на растениях во всех стадиях развития, но наиболее вредоносен на молодых проростках. В стадии проростков растения могут погибнуть, а взрослые растения поражаются умеренно. Разные виды кукурузы поражаются в разной степени.

Чувствительные гибриды сахарной кукурузы быстро увядают, особенно в стадии проростков, так как происходит закупорка сосудов бактериальной массой. Листья взрослых растений при заражении становятся от бледно-зеленого до желтого цвета, с неровными или волнистыми краями, с продольными штрихами, которые могут тянуться параллельно жилкам и расширяться в виде полос по всей длине листа. Эти полосы позже приобретают бурую окраску и высыхают. В случае сильного поражения растения гибнут на ранней

стадии развития или бывают карликовыми, преждевременно выбрасывают метелку белого цвета, не плодоносят или дают початки с пораженными зернами. Отмечено, что около проводящих сосудов початка чаще всего обнаруживаются зерна с внутренней инфекцией. Около почвы в сердцевине стебля могут образоваться полости. Мелкие, неправильные, водянистые пятна на обертках становятся сухими и темными. Бактерии могут выделяться в виде капель желтого цвета на внутренней стороне обертки. Бактерии могут глубоко проникать в зерно, но не поражают зародыш.

Гибриды зубовидной кукурузы обычно устойчивы к увяданию, но чувствительны к листовому ожогу, который обычно наиболее сильно поражает растения кукурузы после выбрасывания метелки. Болезнь может проявляться в виде локального поражения листьев взрослых растений. Эти местные повреждения сходны по цвету с повреждениями проростков. При заражении на листьях могут появиться обесцвеченные штрихи вдоль сосудов от бледно-зеленого до желтого цвета. Чаще всего эти штрихи берут начало от точки питания кукурузной блошки, распространяясь вдоль жилок листа. Иногда все пораженные листья становятся соломенного цвета и погибают. Заболевание может проявиться в виде гибели нескольких листьев, в то время как остальное растение продолжает развиваться. Ослабленные растения становятся более чувствительными к возбудителям грибных стеблевых гнилей. Характерным признаком данного бактериоза является то, что при поперечном срезе листа или стебля пораженного растения из сосудов выделяется экссудат желтого цвета.

Симптомы заболевания могут быть сходны с симптомами других листовых ожогов:

- увядание Гросса (возбудитель *Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskensis*), которое очень сходно с бактериальным вилтом кукурузы;

- бактериальный листовой ожог, вызываемый *Acidovorax avenae* subsp. *avenae*, с длинными узкими штрихами или пятнами с красно-коричневыми краями. Листья слегка разорванные и наверху стебель может иметь симптомы гнили;

- бактериальная штриховатость (возбудитель *Burkholderia andropogonis*) с длинными, узкими, параллельными водянистыми повреждениями, от оливково-зеленых до желтых по цвету.



Бактериальный вилт
молодого растения кукурузы
(<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIST/photos>)



Начальная стадия повреждения
листа кукурузы
(<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIST/photos>)

Верхние листья могут быть почти обесцвеченными;

- северный листовой ожог кукурузы (*Setosphaeria turcica*) с крупными веретеновидными пятнами от серовато-зеленого до рыжевато-коричневого цвета;

- южный листовой ожог кукурузы (*Cochliobolus heterostrophus*) и листовая пятнистость кукурузы (*Cochliobolus carbonum*) с хорошо очерченными пятнами от рыжевато-коричневого до коричневого цвета.

Для выявления и подтверждения инфекции используют лабораторные методы, которые позволяют быстро и надежно провести диагностику на наличие вредного организма.



Листовые повреждения возбудителем
бактериального вилта кукурузы
(<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIST/photos>)



Кукурузная блошка – переносчик
возбудителя бактериального
вилта кукурузы
(<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIST/photos>)



Листовые симптомы – длинные хлоротичные полосы
(<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIST/photos>)

Пути распространения:

Заболевание распространяется в основном семенами и зерном кукурузы при их перевозках. В Северной Америке возбудитель перезимовывает в питающихся на злаках блошках *Chaetocnema pulicaria* Melsh, которые после мягких зим могут заражать молодые растения, питаясь на них. Возбудитель может сохраняться на растительных остатках и в помете сельскохозяйственных животных, распространяясь с компостом и навозом, а также с почвой на обуви и сельскохозяйственной технике.

Методы выявления и идентификации:

Для обнаружения заболевания в течение вегетационного периода проводят обследования по проросткам, в период формирования метелки и перед уборкой урожая. Отбирают образцы для лабораторной экспертизы согласно стандарту организации СТО ВНИИКР 4.002-2010 «Возбудитель бактериального вилта кукурузы *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Smith) Mergaert et al. Методы выявления и идентификации», подготовленному на основе диагностического протокола ЕОКЗР РМ 7/60.

1. Методы на основе ПЦР.



Типичные симптомы на кукурузе
(<https://gd.eppo.int/taxon/ERWIST/photos>)

1.1. Классическая ПЦР (по Corlin & Majerczak, 2002).

ES16: 5'-GCG AAC TTG GCA GAG AT-3'

ESIG2c: 5'-GCG CTT GCG TGT TAT GAG-3'

1.2. Классическая ПЦР (ЕОКЗР РМ 7/60, для hrpS-области).

HRP1d: GCA CTC ATT CCG ACC AC
HRP3c: GCG GCA TAC STA ACT CC

1.3. Классическая ПЦР (ЕОКЗР РМ 7/60, для cpsD-области).

CPSL1: CCT GTC AGT CTC GAA CC
CPSR2c: ATC TCG AAC CGG TAA CC

1.4. ПЦР с коммерческими наборами ОАО «Агродиагностика» (www.agrodiagnostica.ru) и ЗАО «Синтол» (www.syntol.ru).

2. Серологические методы:

Иммунофлуоресцентный анализ с коммерческими наборами фирмы «Loewe Biochemica GmbH» (Германия) (www.loewe-info.com).

3. Классические микробиологические методы:

3.1. Изоляция на питательные среды (пептонно-дрожжевой глюкозный агар, Кинга Б).

3.2. Биохимические тесты.

4. Тест на патогенность на молодых растениях кукурузы.

Для установления точного диагноза необходимо использовать не менее трех

методов, основанных на разных биологических принципах.

Ссылки на основные источники информации по выявлению и идентификации:

1 СТО ВНИИКР 4.002-2010 «Возбудитель бактериального вилта кукурузы *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* (Smith) Mergaert et al. Методы выявления и идентификации».

2 Bulletin OEPP/EPPO, v. 36, Диагностический протокол ЕОКЗР для регулируемых вредных организмов; Возбудитель бактериального вилта кукурузы *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* PM 7/60 (1), 2006, 111-115.

3 Coplin D.L. & Majerczak D.R. (2002) Identification of *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* by PCR and strain differentiation by PFGE. Plant Disease 86, 304-311.

4 EPPO Global Database. <https://gd.eppo.int/taxon/ERWIST/photos>.