

УДК 633.13

ГРНТИ 34.23.57

DOI 10.24412/2409-3203-2022-29-12-17

БОЛЕЗНИ ОВСА И ЕГО ГЕНЕТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Ерёмин Дмитрий Иванович

д.б.н., профессор кафедры почвоведения и агрохимии

Менщикова Анастасия Александровна

студент 3 курса направления «Агрохимия и агропочвоведение»

Черевко Татьяна Марселевна

студент 3 курса направления «Агрохимия и агропочвоведение»

ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

Россия, г.Тюмень

Аннотация: Развитие пищевой промышленности не стоит на месте. На сегодняшний день научно-практический интерес к такой продовольственной и зернофуражной культуре как овёс наблюдается в глобальном масштабе. Между тем болезни овса являются лимитирующим фактором в получении стабильного количества урожая и зерна высочайшего качества. Несмотря на большой прогресс в исследовании природы изменчивости популяций возбудителей, достижений в области селекции на устойчивость, изучение генетической устойчивости является одним из высокоперспективных направлений.

Продуктивность овса зависит от множества факторов. Генетическая устойчивость играет одну из важнейших ролей в данном вопросе. В своём исследовании мы обобщаем ранее полученные данные об описании заболеваний овса посевного и устойчивости культуры к возбудителям вредоносных болезней.

Ключевые слова: овёс, болезни, генетическая устойчивость, пыльная головня, урожайность.

DISEASES OF OATS AND ITS GENETIC RESISTANCE

Eremin Dmitry Ivanovich

doctor of biological sciences, professor of the chair of soil science and agrochemistry

Menshikova Anastasia Aleksandrovna

3rd year student of the direction "Agrochemistry and agro soil science"

Cherevko Tatiana Marselevna

3rd year student of the direction "Agrochemistry and agro soil science"

Northern Trans-Urals State Agrarian University

Russia, Tyumen

Abstract: The development of the food industry does not stand still. To date, scientific and practical interest in such food and grain crops as oats is observed on a global scale. Meanwhile, oat diseases are a limiting factor in obtaining a stable amount of harvest and grain of the highest quality. Despite the great progress in the study of the nature of variability of populations of pathogens, achievements in the field of breeding for resistance, the study of genetic resistance is one of the highly promising areas.

The productivity of oats depends on many factors. Genetic resistance plays one of the most important roles in this issue. In our study, we summarize previously obtained data on the description of diseases of oats and crop resistance to pathogens of harmful diseases.

Keywords: oats, diseases, genetic resistance, dusty smut, yield.

Западная Сибирь – активно развивающийся агропромышленный регион. Еще в 50-е годы прошлого столетия ее не рассматривали как сельскохозяйственную зону для товарного выращивания зерна. Зерновые культуры растили только на корм скоту, и совсем незначительная часть уходила на продовольственные нужды [5,6]. Причиной этого были неблагоприятные почвенно-климатические условия [7,8]. Сорты зерновых культур были европейской селекции и не могли полноценно раскрыть свой потенциал. Наибольшей проблемой использования сортов, которые были созданы для других климатических условий, оказалось то, что они имели низкую устойчивость к местным штаммам болезней и на фоне неблагоприятных погодных условий очень сильно поражались. В отдельные годы отмечалось полностью поражение зерновых культур сразу несколькими болезнями. Только при создании современных региональных селекционных центров появилась возможность создания новых сортов, адаптированных к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям и устойчивых к болезням [9].

Овёс – одна из важнейших зерновых культур, возделываемых на полях России и многих других стран. Посевные площади данной культуры лишь немного уступают в размерах посевам пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Его выращивают на кормовое и пищевое зерно, зеленую массу, сено, а также в роли сидерата. Это относительно молодая культура, по сравнению с пшеницей и ячменём [10]. Овёс встречался в посевах этих злаков как сорняк. Более выносливый к условиям произрастания, он часто подавлял и выталкивал основные культуры. Этим объясняется успешное продвижение культуры от северных границ возможного земледелия до южных субтропиков. С появлением новых технологий возделывания, разработкой системы удобрений и земледелия к овсу стали вновь проявлять интерес, как наиболее устойчивой к неблагоприятным факторам, культуре [11].

Болезни растений – одна из причин получения нестабильной урожайности и зерна низкого качества. На сегодняшний день известен ряд заболеваний, характерных для Овса посевного (*Avena sativa* L.). Существует классификация, по которой все болезни овса делятся на грибковые (корончатая ржавчина (*Puccinia coronifera* Kleb.), мучнистая роса (*Erysiphe graminis*), пыльная головня (*Ustilago avenae* Jens.), стеблевая или линейная ржавчина (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *avenae* Eriks. et Henn.) и т.д.) бактериальные (ореольный ожог (*Pseudomonas syringae* pv. *coronafaciens*) и т.д.) и вирусные, к которым относится закукливание овса, которую вызывает **вирус *Oat pseudoroetter habdovirus* (*Oat pupation diseasevirus*; *oat Siberian mosaic virus*)** [3].

В настоящее время одной из актуальных проблем на территории Тюменской области является устойчивость овса к болезням, таким как корончатая ржавчина. По данным РОССЕЛЬХОЗЦЕНТРА по Тюменской области в 2019 г. было зарегистрировано максимальное распространение 65,0% и уровень развития корончатой ржавчины – 40,0% в хозяйстве АО «Успенское» на площади 50 га. Болезнь наблюдается ежегодно в течение всего вегетационного периода, но наибольшую интенсивность проявляет в фазу цветения овса [1]. На листьях, в их влагищах, а также на стеблях формируются рассеянные оранжевые округлые или овальные урединии. Сначала урединии прикрыты эпидермисом, затем они разрываются и происходит распыление урединиоспор (рис. 1). В результате поражения этим заболеванием у растений происходит нарушение совокупности реакций синтеза органических веществ, понижение ферментативной активности, усиление транспирации, раннее усыхание листового аппарата. Кроме того, ухудшаются кормовые качества соломы: она бурееет, становится сухой, хрупкой и полегает [2].



Рисунок 1 - Корончатая ржавчина овса (фото взято из открытых источников)

Особой вредоносностью в лесной и лесостепной зонах характеризуется мучнистая роса. Признаки болезни можно обнаружить на стеблях, в листовых влагалищах и с обеих сторон листьев. Возникает белый паутинистый налет, который постепенно уплотняется, и в нем, в виде черных точек, формируются клейстотеции (замкнутые плодовые тела сумчатых грибов) (рис.2).



Рисунок 2 - Мучнистая роса на овсе (фото взято из открытых источников)

Болезнь проявляется в уменьшении ассимиляционной поверхности листьев, разрушении хлорофилла и других пигментов, что в конечном счёте возникает к раннему усыханию листьев, снижение озернённости колоса и плохой налив зерна, а это в свою очередь приводит к ухудшению урожайности.

Ещё одно заболевание, встречающееся повсеместно – пыльная головня. Овёс заражается возбудителем этого заболевания в период цветения, когда споры попадают на завязь. В этом случае простое протравливание семян перед посевом не поможет. Нужны системные препараты, которые способны проникнуть в зародыш семени. Заболевание выражается в поражении метёлки, приводит к разрушению и превращению в чёрную массу спор всех её частей. Больные растения отстают в росте. Проявляется в значительном недоборе урожая (рис.3).



Рисунок 3 - Пыльная головня (фото взято из открытых источников)

Не стоит оставлять без внимания такое вирусное заболевание как закукливание овса. При заражении всходов, растения приостанавливают своё развитие, листья приобретают мозаичность, а корневая система слаборазвита. Перед кущением растения достигают в высоту 10-15 см и сильно кустятся, образуя большое количество побегов. У таких растений метёлки либо не образуются, либо колоски в них пустые. Устойчивых к болезни сортов не обнаружено (рис.4).



Рисунок 4 - Вирус закукливания овса (фото взято из открытых источников)

Эти и многие другие болезни являются проблемой не одного региона, а распространены повсеместно. Они значительно снижают качественные и количественные характеристики урожая.

С целью предотвращения распространения болезней необходимо соблюдать севооборот с использованием промежуточных культур, освобождать поля от пожнивных остатков. Также стоит уделять внимание качеству семян для посева. Для профилактики бактериоза овса следует проводить глубокую зяблевую вспашку, весеннюю обработку почвы, борьбу с сорняками. Среди методов защиты особо важно применять препараты, предотвращающие массовое развитие возбудителей болезни и ограничивающие распространение бактериоза [3].

Иммунитет того или иного растения к заболеваниям является наследственным признаком и контролируется генетически. Поэтому перед современными селекционерами (не только нашей страны, но и за рубежом) стоит задача создания устойчивых к болезням сортов сельскохозяйственных культур.

Устойчивость к болезням овса контролирует определённый доминантный ген. Например, обнаружено, что резистентность овса к корончатой ржавчине контролируется доминантными генами *Rc*, выявленными у различных сортов и образцов овса; их описано более 60. В качестве источников генов устойчивости использовали сорта: Bond, Victoria, Red Rustproof, Landhafer, Trispermia, Ukraine, Santa Fe, Clinton, Garry. Устойчивость типа Bond определяется двумя комплементарными генами – *Rc-3* и *Rc-4*; у типов Red Rustproof, Landhafer, Clinton и Trispermia обнаружено по одному доминантному гену. Устойчивость типа Santa Fe и Ukraine обусловлена двумя сцепленными генами *Rc-6* и *Rc-9* (Santa Fe), *Rc-9* и *Rc-6c* (Ukraine) [4].

Н.И. Вавиловым были изучены и головневые заболевания, которые он считал крайне опасными. Результаты его исследований были опубликованы в работе «Законы естественного иммунитета растений к инфекционным заболеваниям» (1964 г.). За основу изучения он брал коллекцию ВИР (мировая коллекция семян культурных растений). Во многих странах исследованы образцы различных видов овса и определены гены устойчивости к видам и расам головни. Описано 30 доминантных генов, контролирующих устойчивость к твердой и пыльной головне. У сорта Markton выявлено два доминантных гена устойчивости к твердой головне и один – к пыльной. Поскольку устойчивость овса к твердой головне часто связана с резистентностью к пыльной, большую ценность имеют сорта, устойчивые к обоим патогенам. Комплексную устойчивость к пыльной и твердой головне контролируют доминантные гены *U-22*, *U-24*, *U-26* [4].

В селекции на устойчивость к видам головни успешно используют старые сорта – Bond, Markton, Red Rustproof, которые не утратили свою эффективность и вошли в родословную сортов Bannock, Bridger, Dodge, Hancock, Indio, Marion, Minhafer и др. с комплексной устойчивостью к болезням. Выделены новые источники и доноры устойчивости к головне - Vogginova (Германия), Argentina (Италия), Sirene (Франция), Harmon, Shield, Kelsey (Канада), Bonham, Nora (США) и др., а также образцы с комплексной устойчивостью к ряду патогенов - Perla, Diamante R 31, Cuauhtemos, Chihuahua (Мексика), Random, Elgin (Канада), к-12027, к-12030 (Эквадор) и др. Также обнаружена высокая устойчивость к заболеванию у сорта Синельниковский 21 и Фалевский 1.

Среди возделываемого гексаплоидного овса не найдено сортов, устойчивых ко всем известным расам мучнистой росы. Это объясняется быстрым появлением и распространением новых рас патогена. Описано четыре доминантных гена, контролирующих устойчивость к данному заболеванию. Генотипы, устойчивые ко всем известным расам мучнистой росы, выделены среди диплоидных видов *A. strigosa*, *A. hirtula*, *A. ventricosa*, *A. prostrata* и тетраплоидных – *A. barbata* и *A. murphyi*. В качестве доноров устойчивости к большинству рас мучнистой росы используют сорта Salem (США), Maris Tabard и Maris Oberon (Великобритания) [4]. Относительно устойчивые сорта Львовский 1026, Советский, Надежный, Синельниковский 21.

Различные приемы возделывания овса должны строго соблюдаться в соответствии с рекомендациями, которые разработаны для каждой зоны страны. Нарушение сроков посева, внесения удобрений, несвоевременная борьба с сорняками, вредителями и болезнями могут привести к развитию разного рода болезней [12].

Изучив и проанализировав материалы по данной теме, можно сделать вывод, что в настоящее время для аграриев актуальна проблема заболеваний овса и других культур. Современные сорта быстро становятся неустойчивыми к основным болезням зерновых культур, что требует постоянного сортообновления или сортосмены. В последние годы активно пропагандируется экологизация сельского хозяйства, поэтому актуальность селекционного процесса, направленного на создание генетически устойчивых сортов, возрастает. Создание ПЦР-лабораторий при селекционных центрах позволяет еще на начальной стадии создания сорта с высокой достоверностью определить наличие или отсутствие генов устойчивости к основным болезням овса. В настоящее время в

селекционном процессе овса используются сорта устойчивые к корончатой ржавчине. Например, сорт «Друг». Кроме устойчивости к корончатой ржавчине он обладает резистентностью к пыльной головне. Так же сорт «Козырь» имеет стойкость к распространённым заболеваниям.

Список используемой литературы:

1. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Тюменской области в 2019 году и прогноз развития вредных объектов на 2020 год.
2. Свиркова С.В., Старцев А.А., Заушинцева А.В., Стецов Г.Я. ВОСПРИИМЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ОВСА К КОРОНЧАТОЙ РЖАВЧИНЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИСТОЧНИКИ УСТОЙЧИВОСТИ // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 12-1. – С. 99-104;
3. Моисеева, М. Н. Основные болезни овса в Западной Сибири / М. Н. Моисеева // Мир Инноваций. – 2020. – № 3. – С. 42-46.
4. Промышленный портал Оренбургской области: официальный сайт. – Оренбург, 2014. URL: <https://agro-portal.su/oves/2606-ustoychivost-ovsa-k-patogenam-t-vreditelyam.html> (дата обращения 28.02.2022)
5. Моисеева, М. Н. Перспективы развития овса в земледелии Западной Сибири / М. Н. Моисеева // Агропродовольственная политика России. – 2020. – № 3. – С. 24-26.
6. Еремин, Д. И. Удобрение и овес. Проблемы и решения в Западной Сибири / Д. И. Еремин, М. Н. Моисеева // Эпоха науки. – 2021. – № 25. – С. 35-40. – DOI 10.24412/2409-3203-2021-25-35-40.
7. Фисунов, Н. В. Эффективность возделывания яровой и озимой пшеницы в тюменской области / Н. В. Фисунов, В. А. Федоткин, А. С. Иваненко // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 10(46). – С. 38-41.
8. Demin, E. A. Mineral fertilizers influence on the dynamics of nitrogen, phosphorus and potassium in corn area grown in the forest-steppe zone of Trans-Urals / E. A. Demin, L. N. Barabanshchikova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, 16–19 июня 2021 года / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering. – Krasnoyarsk: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 22080. – DOI 10.1088/1755-1315/839/2/022080.
9. Любимова, А. В. Овёс в Тюменской области / А. В. Любимова, А. С. Иваненко. – Тюмень : НИИСХ СЗ - филиал ТюмНЦ СО РАН, 2021. – 172 с. – ISBN 978-5-4266-0203-8.
10. Васильев, В. Н. Ячмень и овес на выщелоченном черноземе / В. Н. Васильев, А. С. Иваненко, Г. Д. Притчина // Химизация сельского хозяйства. – 1988. – № 7. – С. 39-41.
11. Фомина, М. Н. Особенности формирования зерновой продуктивности перспективных сортов ячменя в зоне Северного Зауралья / М. Н. Фомина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 2(249). – С. 28-34.
12. Ибрагимова, М. З. Характеристика генетического разнообразия сибирских сортов овса Avena L. По спектрам авенина / М. З. Ибрагимова, А. В. Остапенко // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 6(117). – С. 126-133.

