

УДК 633.16:632.4 (470.61)

UDC 633.16:632.4 (470.61)

06.01.05 – Селекция и семеноводство  
(сельскохозяйственные науки)

06.01.05 – Breeding and seed production  
(Agricultural sciences)

**ПОИСК ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К  
ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ  
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

**SEARCH FOR LOOSE SMUT RESISTANCE  
SOURCES FOR SPRING BARLEY BREEDING**

Дорошенко Екатерина Сергеевна  
Младший научный сотрудник  
SPIN-код: 4323-1531  
ORCID: 0000-0002-6015-5616  
e-mail: [katyalevchenko1@mail.ru](mailto:katyalevchenko1@mail.ru)

Doroshenko Ekaterina Sergeevna  
Junior researcher  
RSCI SPIN-code: 4323-1531  
ORCID: 0000-0002-6015-5616  
e-mail: [katyalevchenko1@mail.ru](mailto:katyalevchenko1@mail.ru)

Шишкин Николай Васильевич  
к.с.-х.н.,  
Ведущий научный сотрудник  
e-mail: [nik.shishkin.1961@mail.ru](mailto:nik.shishkin.1961@mail.ru)

Shishkin Nikolay Vasilievich  
Cand.Agr.Sci.,  
Leading researcher  
e-mail: [nik.shishkin.1961@mail.ru](mailto:nik.shishkin.1961@mail.ru)

SPIN-код автора: 9185-4685  
ORCID: 0000-0003-3863-0297  
*ФГБНУ Аграрный научный центр «Донской»,  
347740, Россия, Ростовская обл., г. Зерноград,  
Научный городок, 3*

RSCI SPIN-code: 9185-4685  
ORCID: 0000-0003-3863-0297  
*FSBSI "Donskoy" Agricultural Research Center,  
347740, Nauchny Gorodok, 3, Rostov region,  
Zernograd, Russia*

Важную роль в получении высоких и качественных урожаев сельскохозяйственной продукции играют устойчивые к патогенам сорта. В статье представлена иммунологическая характеристика 227 сортов ярового ячменя отечественной и заграничной селекции, а также селекционных линий центра на устойчивость к возбудителю пыльной головни – *Ustilago nuda* (C.N. Jensen) Rostr. Исследования проводились в период 2018-2020гг. на искусственном инфекционном фоне лаборатории иммунитета и защиты растений. Участок расположен в пространственной изоляции от производственных полей и окружен густыми лесополосами для предотвращения распространения инфекции

The varieties resistant to pathogens play an important role in obtaining large and high-quality agricultural yields. Among crop diseases, smut has a special role. Its harmfulness is irreversible and it's directed towards a head. Susceptibility control of breeding material at the first stages of developing new varieties is justified and important. The current article has presented the immunological estimation of 227 spring barley varieties of domestic and foreign breeding used as parental forms, as well as breeding lines of the Center on resistance to the loose smut pathogen *Ustilago nuda* (C.N. Jensen) Rostr. The study was carried out in the period 2018-2020 on an artificial infectious plot of the plant immunity and protection laboratory, which was located in spatial isolation from productive fields and surrounded by dense afforestation belts to prevent the spread of infection

Ключевые слова: ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ, СОРТ, ПОРАЖЕНИЕ, УСТОЙЧИВОСТЬ, ПЫЛЬНАЯ ГОЛОВНЯ

Keywords: SPRING BARLEY, VARIETY, BREEDING LINE, DAMAGE, RESISTANCE, LOOSE SMUT

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-174-011>

**Введение** Ростовская область это один из крупнейших производителей зерна ячменя, который, как и прежде, является основной зернофуражной культурой. Посевные площади, которого варьируют по годам (2014-2021) от 279,2 до 439,8 тыс. га, а средняя урожайность за эти

годы составила 2,4 т/га [4]. Такая востребованность связана со скороспелостью и практичностью. Как и другие сельскохозяйственные культуры ячмень подвержен воздействию внешних факторов и патогенов способных снизить урожайность и качество полученной продукции. Головневые заболевания являются наиболее вредоносными патогенами в сельском хозяйстве, так как поражают самую главную часть растения – колос. В связи с этим урожай от пораженных растений уничтожается целиком или сильно снижается [1].

От пыльной головни ежегодно потери урожая составляют 10-15 %. Заражение посевного материала спорами пыльной головни происходит в период цветения. Вред, наносимый патогеном, заключается не только в прямых потерях урожая, но и в снижении качества зерна. Патоген имеет широкое географическое распространение. В настоящее время в производстве очень мало сортов ячменя, абсолютно устойчивых к головневым заболеваниям. Слабовосприимчивые сорта со временем начинают поражаться новыми расами патогена. Для предотвращения потерь в производстве применяется протравливание системными фунгицидами семенного материала от головневых заболеваний.

В современных условиях, когда в тренде находится позиция органического земледелия наиболее радикальным, экономически выгодным и экологически безвредным для окружающей среды методом борьбы с болезнями является создание устойчивых сортов. Только за счет использования устойчивых сортов сельское хозяйство ежегодно получает 30% прибыли от общей стоимости продукции [5].

В свою очередь в защите растений развивается экологическое направление. Оно предусматривает управление динамикой численности вредных видов в агросистемах при максимальном использовании естественных биологических факторов [2]. В нем использование устойчивых сортов так же является первоочередным фактором.

В селекционной практике непрерывно продолжается изучение и поиск ценных генотипов для создания устойчивого материала.

### **Методика исследования**

Объект исследования – коллекция отечественной (происхождение – Самарская, Белгородская, Московская, Ростовская, Саратовская, Волгоградская, Оренбургская, Тамбовская, Омская и Челябинская области, Алтайский край, Краснодарский край) и зарубежной (происхождение – США, Канада, Германия, Австрия, Франция, Турция, Украина, Беларусь, Казахстан) селекции, а также селекционные линии центра в общем количестве 227 образцов. Предмет исследования – возбудитель пыльной головни ячменя (*Ustilago nuda* (C.N. Jensen) Rostr.).

Так как возбудитель данного заболевания развивается по двухлетнему циклу, в первый год в фазу цветения образцы инокулировали споровой популяцией патогена вакуум-прибором по методике В.И. Кривченко [2].

Инфекционная нагрузка – 2 г. спор на 1 л. воды. Зараженные колосья этикировали и убирали в фазу полной спелости. Весной следующего года инфицированные семена высевали на фитопатологическом участке. Подсчет больных и здоровых колосьев проводили в фазу молочной спелости. Классификацию типа устойчивости у образцов проводили по модифицированной шкале СЭВ для возбудителей пыльной головни:

- 0 – высокоустойчивые образцы: без поражения;
- 1 – практически устойчивые: поражение не более 5 %;
- 2 – слабовосприимчивые: поражение 5–10 %;
- 3 – средневосприимчивые: поражение 10–25 %;
- 4 – восприимчивые: поражение 25–50 %;
- 5 – сильновосприимчивые: поражение более 50 %.

Распределение изучаемых сортов на группы устойчивости вели по максимальному проценту поражения за годы изучения.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный (предкавказский, карбонатный), глинистый, малогумусный. Структура почвы зернисто-комковатая.

Реакция почвенного раствора слабощелочная (pH=7,0-7,5). Агрохимическим обследованием почв опытного участка выявлено: общего азота в горизонте А – 0,23-0,26%, легкогидролизуемого азота - 70-110 мг/кг почвы, нитрификационного азота - 30-40 мг/кг почвы, подвижного фосфора - 15-20 мг/кг, обменного калия - 30-500 мг/кг почвы, гумуса - 3,6% [1].

Погодные условия в годы проведения исследования складывались благоприятно для проведения заражения и дальнейшего развития патогена, что позволило провести достоверную оценку.

### Результаты и их обсуждение

Распределение сортов ярового ячменя по поражению пыльной головней в изучаемые годы было различным. Проявление самого патогена наблюдалось значительно меньше чем в питомнике озимого ячменя. Так в 2018 году 117 образцов проявили высокую устойчивость, слабовосприимчивыми были – 72, средневосприимчивыми – 33, восприимчивых – 4 и сильно восприимчивым – 1 образец (рисунок).

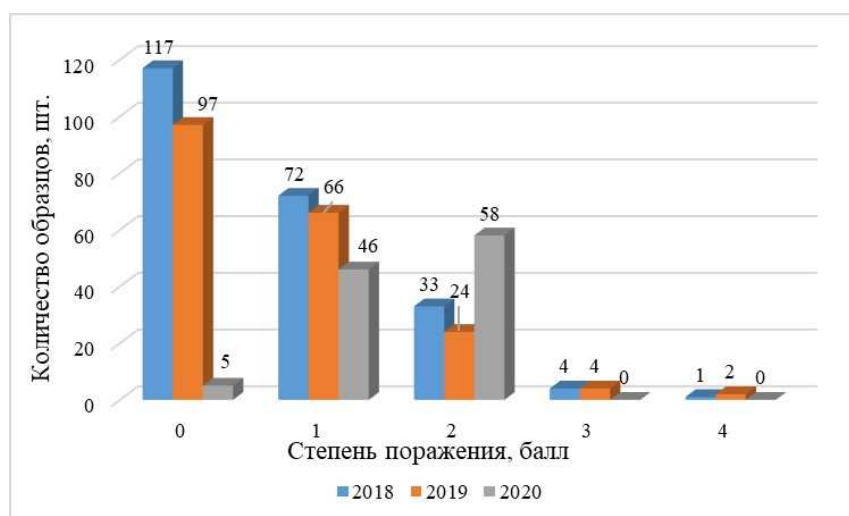


Рисунок – Распределение изучаемых образцов ярового ячменя по поражению пыльной головней в годы проведения исследования

В 2019 году в изучении осталось 193 образца, развитие патогена в питомнике немного увеличилось по сравнению с предшествующим годом. Без поражения осталось – 97 образцов, слабую восприимчивость проявили – 66, средневосприимчивые – 24, восприимчивых – 4, сильновосприимчивых – 2 образца.

В итоговом 2020 году по трехлетним наблюдениям было отмечено – 5 высокоустойчивых, 46 – практически устойчивых и 58 – слабовосприимчивых образцов из коллекционного материала (табл. 1).

Таблица – 1 Характеристика некоторых выделившихся сортов ярового ячменя устойчивых к пыльной головне, %

Сорт	Происхождение	Тип устойчивости	2018	2019	2020
Prestige	Чехия	0	0	0	0,2
Лаурика	Германия	1	0	1,3	2,2
Миар	РФ	1	0	0,6	1,6
Viking	Германия	1	0	3,4	4,6
СW-812 103	Франция	0	0	0	0
Партнер	Украина	1	0	0,1	0
Святогор	Украина	1	0	0	0,3
Суздалец	РФ	0	0	0,2	0
Агат	РФ	0	0	0	0
Тонус	РФ	1	0	2,1	4,1
Дивный	РФ	1	0	0,9	1,1
Грейс	Германия	1	0	2,8	4,7
Призер	РФ	0	0	0,4	0
Формат	РФ	1	0	1,4	2,8

В итоговом году в изучении на иммунитет к патогенам осталось 28 образцов селекции АНЦ «Донской». Основная часть материала являлась

слабовосприимчивой (поражение 5-10%) это 17 образцов, 4 – имели поражение до 25% и отнесены к средневосприимчивым. Выделено 6 практически иммунных с поражением до 5 %. Одна селекционная линия Леон х Зерноградский 1547 оставалась не пораженной пыльной головней на протяжении трех лет исследования (табл. 2).

Таблица 2 – Выделившиеся по устойчивости к пыльной головне селекционные линии ярового ячменя селекции АНЦ «Донской», %

Селекционная линия	Тип устойчивости	2018	2019	2020
Зерноградский 1686	1	3	0,3	1,5
Зерноградский 1500	1	0,6	0,8	0,3
Леон х Зерноградский 1547	0	0	0	0
Щедрый х CDC Dawn	1	0,5	1,1	0,6
Юла х Зерноградский 1507	1	0	0	0,2
Юла х Зерноградский 1555	1	0,8	0,6	1,1
Зерноградский 1713	1	0	0	0,4

Селекционные линии, выделившиеся за годы наблюдений отобраны для дальнейшего изучения на поражение пыльной головней и рекомендованы к участию в селекционных программах.

### **Выводы**

Проведенные исследования позволили провести качественную иммунологическую оценку ярового ячменя отечественной и зарубежной селекции. Все выделенные источники резистентности к пыльной головне позволят селекционерам путем целенаправленного их использования в селекционном процессе создавать перспективный материал ячменя с высокой и умеренной устойчивостью к изученному патогену.

### **Литература**

1. Алабушев А.В., Филиппов Е.Г., Щербаков В.И, Янковский Н.Г., Лысенко И.Н., Пахайло А.И. Южно – Российские технологии ячменя. Ростов-на-Дону: ООО «Терра Принт», 2008. 272 с.

2. Кривченко, В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней / В.И. Кривченко. – М.: Колос, 1984. – С. 224-242.
3. Лопатько, Ю.П. Технология возделывания ячменя // Ю.П. Лопатько, Е.Г. Филиппов. – Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2013. – 128 с.
4. Степановских А. С./ Головные болезни ячменя./ М., 1990. С. 130.
5. Усольцев Ю.А. снижение потерь урожая ярового ячменя от головневых заболеваний / Вестник Курганской ГСХА. 2018. № 3 (27). С. 67-71.

### References

1. Alabushev A.V., Filippov E.G., Shherbakov V.I, Jankovskij N.G., Lysenko I.N., Pahajlo A.I. Juzhno – Rossijskie tehnologii jachmenja. Rostov-na-Donu: ООО «Terra Print», 2008. 272 s.
2. Krivchenko, V.I. Ustojchivost' zernovyh kolosovyh k vozбудiteljam golovnevyh boleznej / V.I. Krivchenko. – М.: Kolos, 1984. – S. 224-242.
3. Lopat'ko, Ju.P. Tehnologija vzdelyvanija jachmenja // Ju.P. Lopat'ko, E.G. Filippov. – Rostov n/D: ЗАО «Kniga», 2013. – 128 s.
4. Stepanovskih A. S./ Golovnye bolezni jachmenja./ М., 1990. S. 130.
5. Usol'cev Ju.A. snizhenie poter' urozhaja jarovogo jachmenja ot golovnevyh zabolevanij / Vestnik Kurganskoj GSHA. 2018. № 3 (27). S. 67-71..