

УДК : 632.4:[633.16 «324»:631.527

UDC: 632.4:[633.16 «324»:631.527

03.00.00 Биологические науки

Biology

**УСТОЙЧИВОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
СОРТОВ И ЛИНИЙ ОЗИМОГО ЯЧМЕНА
СЕЛЕКЦИИ КУБГАУ К ВОЗБУДИТЕЛЮ
КАРЛИКОВОЙ РЖАВЧИНЫ**

**THE STABILITY OF PERSPECTIVE VARIETIES
AND LINES OF WINTER BARLEY OF KUBGAU
BREEDING TO THE PATHOGEN OF DWARF
RUST**

Данилова Анастасия Валерьевна
ID: 5488-5156

младший научный сотрудник лаборатории
иммунитета зерновых культур к грибным болезням
*ФГБНУ Всероссийский НИИ биологической
защиты растений, г. Краснодар, Россия*
email: Starlight001@yandex.ru
+7 952 812 62 61

Danilova Anastasia Valeryevna
ID: 5488-5156

junior researcher of the Laboratory of immunity of
crops to fungal diseases
*All-Russian Research Institute of Biological Plant
Protection, Krasnodar, Russia*
email: Starlight001@yandex.ru
+7 952 812 62 61

Волкова Галина Владимировна
д.б.н.

ID: 1949-6965

заведующая лаборатории иммунитета зерновых
культур к грибным болезням
*ФГБНУ Всероссийский НИИ биологической
защиты растений, г. Краснодар, Россия*
email: galvol@bk.ru
+7 918 374 76 78

Volkova Galina Vladimirovna
ID: 1949-6965

Head of the Laboratory of immunity of crops to fungal
diseases
*All-Russian Research Institute of Biological Plant
Protection, Krasnodar, Russia*
email: galvol@bk.ru
+7 918 374 76 78

Шумилов Юрий Валерьевич
к.с.-х.н.

ID: 5146-1499

заведующий лаборатории фитосанитарного
мониторинга и приборно-технического обеспечения
*ФГБНУ Всероссийский НИИ биологической
защиты растений, г. Краснодар, Россия*
email: oper263@mail.ru
+7 918 385 08 02

Shumilov Uryi Valeryevich
ID: 5146-1499

Head of the Laboratory of phytosanitary monitoring and
instrumentation and technical support
*All-Russian Research Institute of Biological Plant
Protection, Krasnodar, Russia*
email: oper263@mail.ru
+7 918 385 08 02

Салфетников Анатолий Алексеевич
доктор с.-х. наук, профессор

ID: 9655-3687

*Кубанский государственный аграрный
университет, г. Краснодар, Россия*
+7918 477 72 96

Salfetnikov Anatolyi Alekseevich
ID: 9655-3687

Dr. Sci. Agr., Professor
*Kuban State Agrarian University
Krasnodar, Russia*
+7918 477 72 96

Репко Наталья Валентиновна
к.с.-х.н., доцент

ID: 1264-9739

*Кубанский государственный аграрный
университет, г. Краснодар, Россия*
email: natalja.repko@yandex.ru
+7 961 587 50 46

Repko Nataliya Valentinovna
ID: 1264-9739

Cand. Agr. Sci., associate professor
*Kuban State Agrarian University
Krasnodar, Russia*
email: natalja.repko@yandex.ru
+7 961 587 50 46

Бойко Елена Сергеевна
ID: 4866-4719

старший научный сотрудник Центра
искусственного климата КубГАУ
Кубанский государственный аграрный

Boyko Elena Sergeevna
ID: 4866-4719

senior researcher
*Kuban State Agrarian University
Krasnodar, Russia*

университет, г. Краснодар, Россия
 email: oleshko-alena@mail.ru
 +7 988 334 16 69

email: oleshko-alena@mail.ru
 +7 988 334 16 69

Назаренко Лев Викторович
 ID: 1004-7350
 старший научный сотрудник Центра
 искусственного климата КубГАУ
 Кубанский государственный аграрный
 университет, г. Краснодар, Россия
 +7 900 244 60 63

Nazarenko Lev Viktorovich
 ID: 1004-7350
 senior researcher
 Kuban State Agrarian University
 Krasnodar, Russia
 +7 900 244 60 63

Смирнова Елизавета Валерьевна
 аспирант
 ID: 5753-5735
 Кубанский государственный аграрный
 университет, Краснодар, Россия
 email: pachkunova_elizaveta@mail.ru
 +7(918) 230 23 57

Smirnova Elizaveta Valeryevna
 ID: 5753-5735
 postgraduate student
 Kuban State Agrarian University
 Krasnodar, Russia
 email: pachkunova_elizaveta@mail.ru
 +7(918) 230 23 57

Ерешко Александр Сергеевич
 доктор с.-х. наук, профессор
 ID:5459-8283
 ФГБОУ ВПО ДонГАУ г. Зерноград, Россия
 +7(951)4979761

Ereshko Aleksandr Sergeevich
 Dr. Sci. Agr., Professor
 ID: 5459-8283
 Don State Agrarian University, Zernograd, Russia
 +7(951)4979761

В связи с широким распространением сортов озимого ячменя с различной фитопатологической характеристикой, серьезную опасность для урожая представляет карликовая ржавчина, возбудителем которой является патогенный грибок рода *Puccinia*. В статье представлены результаты фитосанитарных исследований, проведенных в различных агроклиматических зонах Северокавказского региона за период с 2013 по 2015 годы. Результаты фитосанитарного обследования легли в основу составления электронной карты уровней развития и распространения карликовой ржавчины. На опытном поле учхоза Кубань, а так же на ржавчинном питомнике ВНИИБЗР в период с 2013 по 2015 годы была произведена иммунологическая оценка устойчивости сортообразцов озимого ячменя к возбудителю карликовой ржавчины на естественном и искусственном инфекционных фонах. Статья отображает объективную характеристику сортов и линий озимого ячменя с относительной устойчивостью к Северокавказской популяции *Puccinia hordei*. В ходе работы были отобраны наиболее перспективные сорта и линии озимого ячменя селекции КубГАУ, сочетающие в себе высокую устойчивость к карликовой ржавчине с другими хозяйственно-ценными признаками. Кроме того, в статье приведены данные характеристики отдельных признаков и свойств лучших линий озимого ячменя селекции КубГАУ, а так же сведения по урожайности вышеуказанных линий. Статья освещает весьма актуальные данные по посевным площадям и валовому сбору озимого ячменя

Due to the wide spread of winter barley varieties with different Phytopathologic characteristics, a serious threat to the crop is dwarf rust caused by a pathogenic fungi of the *Puccinia*. The article presents the results of phytosanitary studies conducted in different agro-climatic zones of the North Caucasus region for the period from 2013 to 2015. Electronic maps of levels of development and distribution of dwarf rust are based on phytosanitary inspection. On the experimental field called «Kuban» as well as rust nursery of VNIIBZR we have performed an immunological evaluation of the sustainability of winter barley accessions to the pathogen of the dwarf rust on natural and artificial infectious backgrounds in the period from 2013 to 2015. The article reflects the objective characteristics of varieties and lines of winter barley with a relative stability to the North Caucasian population *Puccinia hordei*. The most promising varieties and lines of winter barley of the KubGAU breeding were selected during operation. These varieties and lines are highly resistant to rust and dwarf, they also have other valuable features. The article presents information on the best yield varieties and lines of winter barley as well as on gross yield and sowing area

Ключевые слова: ОЗИМЫЙ ЯЧМЕНЬ,
КАРЛИКОВАЯ РЖАВЧИНА, УСТОЙЧИВОСТЬ,
СЕЛЕКЦИЯ

Keywords: WINTER BARLEY, DWARF RUST,
STABILITY, SELECTION

Ячмень является важной кормовой, пищевой и технической культурой. По посевным площадям и валовому сбору зерна он занимает четвертое место в мире после пшеницы, риса и кукурузы [8, 9].

Ведущие позиции по возделыванию озимого ячменя принадлежат Краснодарскому краю, который занимает первое место среди всех регионов России по валовым сборам зерна ячменя, в 2013 году они достигли 930,8 тыс. тонн, что составляет 6,1 % от общероссийского производства [7].

В хозяйствах Краснодарского края возделывается большое количество отечественных сортов с различной фитопатологической характеристикой. Серьезную опасность для урожая представляют патогенные грибы, среди которых важную роль играет карликовая ржавчина (возбудитель - *Puccinia hordei* Otth.). При благоприятных условиях развитие болезни на восприимчивых сортах может достигать 60-80 % [4].

Болезнь вызывает гриб класса Базидиомицеты, подкласса Телиомицеты, порядка Ржавчинные (*Uredinales*), семейства *Pucciniaceae*, рода *Puccinia*, вид *Puccinia hordei* Otth. Этот облигатный паразит характеризуется узкой филогенетической специализацией и приуроченностью к определенной культуре. Поражаются все надземные части растений: листья, стебли, листовые влагалища, чешуйки, ости. Они покрываются ржаво-бурыми или черными урединиями или телиопустулами, представляющими собой скопление спор, прикрытых эпидермисом или выходящих через его разрывы [6].

В России карликовая ржавчина встречается во всех зонах выращивания озимого и ярового ячменя. Наиболее вредоносна она в

районах Поволжья, Северного Кавказа, ЦЧР, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, где патоген развивается практически ежегодно. Эпифитотии возникают с частотой 1-2 раза в 10 лет в Северо-Кавказском, Центрально-Черноземном районах и Поволжье [4,5].

Уменьшить потери от заболевания можно путем расширения генетического разнообразия растения-хозяина с помощью подбора надежных источников устойчивости к возбудителю болезни.

Целью наших исследований явилось изучение и электронное картирование распространения и развития *P. hordei* в различных агроклиматических зонах Северного Кавказа, оценка перспективных сортообразцов озимого ячменя на устойчивость к патогену и отбор источников устойчивости.

Материалы и методы. Мониторинг распространения и развития возбудителя карликовой ржавчины ячменя был проведен на производственных и селекционных посевах озимого ячменя в вегетационные сезоны 2013 - 2015 гг. в пяти агроклиматических зонах Северного Кавказа, различающихся по тепло- и влагообеспеченности (дифференциация зон по Батовой, 1956) [1,2]. Экспедиционному обследованию подлежали следующие районы: Краснодарский край – Белоглинский, Белореченский, Брюховецкий, Гулькевичский, Динской, Ейский, Кавказский, Каневский, Крыловской, Крымский, Курганинский, Куцевский, Лабинский, Ленинградский, Новокубанский, Новопокровский, Северский, Тбилисский, Тимашевский, Усть-Лабинский, Щербиновский; Ставропольский край – Александровский, Андроповский, Буденновский, Георгиевский, Изобильненский, Кировский, Кочубеевский, Красногвардейский, Курский, Левокумский, Минераловодский, Нефтекумский, Новоалександровский, Предгорный, Советский; Ростовская область – Белокалитвинский, Веселовский, Дубовский, Егорлыкский, Зерноградский, Кагальницкий, Каменский, Морозовский,

Обливский, Орловский, Песчанокоский, Пролетарский, Сальский, Тарасовский, Тацинский, Целинский.

Учеты проводили в период колошения – молочной спелости зерна (фаза 75-80 по Zadoks). Основным показателем фитосанитарного состояния посевов служила интенсивность развития болезни, которую определяли по шкале Майнса и Джексона [9].

Электронное картирование осуществляли с использованием системы GeeLook» (2012) [3].

На территории опытного поля учхоза «Кубань» КубГАУ в 2013 - 2015 гг. были испытаны на естественном инфекционном фоне перспективные сортообразцы озимого ячменя на устойчивость к возбудителю карликовой ржавчины.

Размер опытной делянки 15 м², повторность четырёхкратная. Предшественник – озимый рапс. Обработка почвы заключалась во фрезеровании на глубину 8-10 см и предпосевной культивации, удобрения вносились под предпосевную культивацию. Направление посева - поперек направления внесения удобрений и последней культивации. Глубина заделки семян составляла 4-6 см. Посев производили сеялкой «Клён-1,5С». Норма высева - 450 всхожих зерен на 1 м², стандарт располагали через 10 номеров. В качестве стандарта использовали сорт озимого ячменя Кондрат. Фенологические наблюдения, оценку устойчивости сортов к полеганию и болезням, учет урожая и структурный анализ растений проводили в соответствии с «Методикой государственного испытания полевых культур» (1985).

Эти же сортообразцы в 2014 - 2015 гг. были оценены и на инфекционном фоне во Всероссийском НИИ биологической защиты растений. Для инокуляции растений возбудителем карликовой ржавчины использовали смесь урединиоспор с тальком в соотношении 1:100 при нагрузке 10 мг спор/м². Инокуляцию проводили весной при температуре

10-15 °С в вечернее время под возможную росу или после дождя в фазу начала выхода в трубку. Пораженность растений учитывали в период молочно-восковой спелости зерна по типу реакции (балл) и степени поражения (%) [10].

Погодно-климатические условия в период проведения исследований были разнообразными, что позволило всесторонне оценить исследуемые формы.

Так, весной 2013 года погодные условия в период активной вегетации (март-июнь) сложились благоприятно для развития возбудителя карликовой ржавчины. Аномально тёплая погода продолжала сохраняться вплоть до середины марта. Вторая половина марта характеризовалась неустойчивым температурным режимом с резкими перепадами температур, продолжительными интенсивными заморозками и выпадением обильных осадков. Апрель отличался умеренным температурным режимом и значительным дефицитом осадков. В середине месяца ощущался недобор тепла. 1 мая отмечен переход среднесуточной температуры воздуха через +20° - начало периода жаркого лета, что на 40 дней раньше средних многолетних сроков.

Весна 2014 года была ранней, продолжительной с неустойчивым температурным режимом и возвратами холодов. Аномально тёплая погода начала весны сменилась неустойчивой, с резкими перепадами температуры и обильными осадками в марте. Холодная с интенсивными заморозками в воздухе и на почве погода наблюдалась и в первой декаде апреля. Май был тёплым с ливневыми дождями, местами сильными и очень сильными, что неблагоприятно сказывалось на развитии возбудителя карликовой ржавчины ячменя.

Весна 2015 года была ранней и большую часть прохладной и затяжной. Март характеризовался неустойчивым температурным режимом с резкими перепадами, интенсивными заморозками в конце месяца и

недобором осадков. Апрель был холодным с интенсивными заморозками и частыми осадками. Чаше заморозки отмечались в юго-восточном предгорье. Прохладный апрель и умеренно-тёплая погода первой декады мая сдерживали темпы развития озимых. Во второй половине мая установилась сухая жаркая погода, растения ощущали дефицит продуктивной влаги.

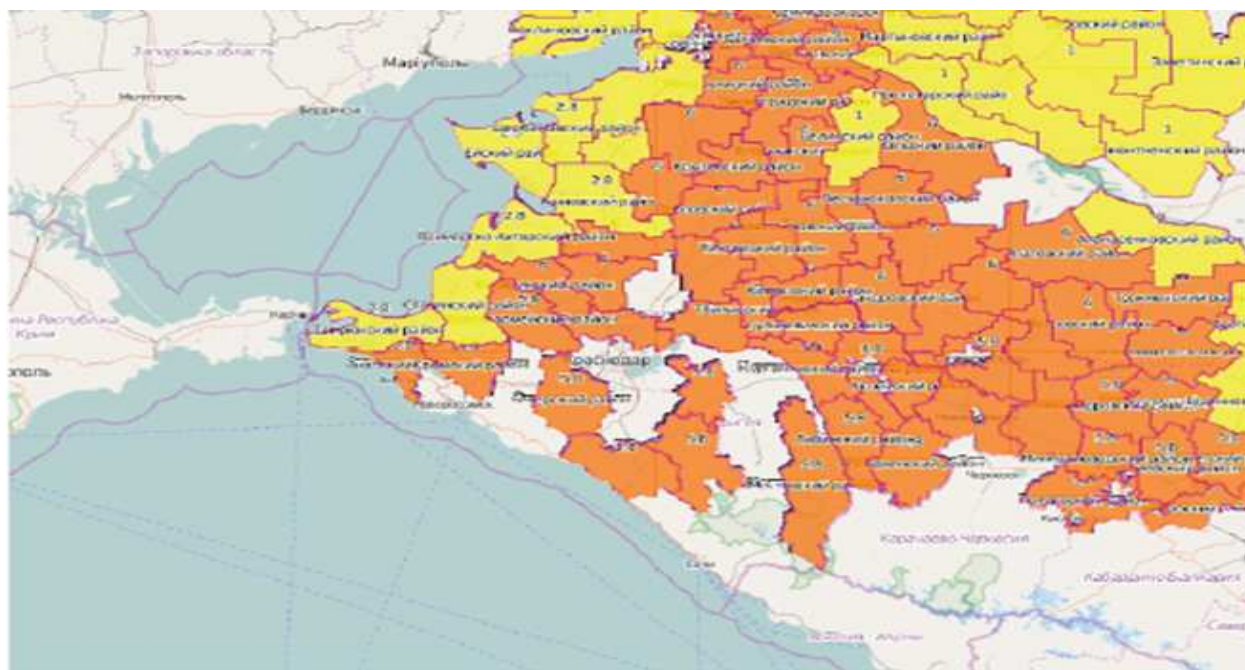
Результаты. Вследствие фитосанитарного мониторинга производственных и селекционных посевов озимого ячменя в фазу колошения – молочной спелости зерна в различных агроклиматических зонах региона патоген зафиксирован повсеместно (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты фитосанитарного обследования посевов озимого ячменя на пораженность *P. hordei* по агроклиматическим зонам Северо-Кавказского региона (2013-2015 гг.)

Агроклиматические зоны	Развитие <i>P. hordei</i> , %			
	2013 год	2014 год	2015 год	Среднее за 3 года
Южная предгорная	13,0	3,4	1,0	5,8
Западная приазовская	3,0	2,4	3,0	2,8
Центральная	7,0	7,5	3,4	6,0
Восточная степная	2,0	0,9	0,1	1,0
Северная	1,0	2,4	2,4	1,9
В среднем по региону:	5,2	3,3	2,0	3,5

Наибольший уровень его развития в 2013 и 2014 гг. наблюдали в районах южной предгорной и центральной зон, которые характеризуются высокой влагообеспеченностью и оптимальными для патогена температурными условиями. На отдельных производственных полях в этих зонах развитие болезни достигало 10-20 %. В засушливых районах восточной степной и северной зон, развитие патогена было незначительным и составляло в среднем 0,9-2,4 %. Из-за неблагоприятных погодных условий в 2015 г. развитие *P. hordei* составило от 0,1 до 3,4 %.

Результаты фитосанитарного обследования легли в основу электронной карты уровней развития и распространения возбудителя карликовой ржавчины (рисунок 1), что на практике позволяет разработать оперативный прогноз развития патогена, предложить научно обоснованное сортовое размещение и решение по проведению защитных мероприятий.



Развитие карликовой ржавчины:

- до 5 %
- свыше 5 %

Рисунок 1 – Электронная карта развития возбудителя карликовой ржавчины в пяти агроклиматических зонах Северо-Кавказского региона (среднее за 3 года)

Исследования, проведенные на опытном поле учхоза «Кубань» показали, что наиболее распространенными и вредоносными на посевах озимого ячменя являются мучнистая роса, карликовая ржавчина и сетчатый гельминтоспориоз. Устойчивость растений озимого ячменя к возбудителю карликовой ржавчины оценивали как в естественных условиях (опытное поле учхоза «Кубань») так и в условиях искусственного заражения (ВНИИБЗР).

Анализ результатов оценки сортов и линий озимого ячменя в естественных полевых условиях и при искусственном заражении, выявил высокую устойчивость только двух образцов КА – 2 и 2В, на протяжении трёх лет исследований эти образцы стабильно сохраняли устойчивость к патогену карликовой ржавчины, у них отмечено поражение до 5 % (таблица 2). При этом, у линии 2В выявлено наименьшее поражение среди всех изучаемых сортов и линий, так в условиях поля в 2013 и 2014 году у неё отмечено поражение до 1%, а в условиях 2015 года только 0,1%. На искусственном инфекционном фоне, когда поражение стандартного сорта Кондрат составило 25-40 % с типом реакции на заражение 3 балла, выделенные линии имели тип реакции 1 балл и их поражаемость не превышала 5 %.

Умеренной устойчивостью к северокавказской популяции *P. hordei* характеризовались Кубагро – 3, КА – 12, Агродеум и Рубеж/Вайзер у них зафиксировано поражение в пределах 5 – 15% на естественном фоне и 10 – 25% при искусственном заражения с типом реакции 2 балла.

Умеренная восприимчивость к изучаемому патогену выявлена у следующих сортов: Кубагро – 1 и Кондрат, а также перспективных безостых линий КА – 9 и КА – 11. В годы изучения они поражались на 5 – 15 % в полевых условиях, а на инфекционном фоне увеличивали поражение до 25% с типом реакции 2 – 3 балла.

В целом при изучении устойчивости сортов и линий озимого ячменя к карликовой ржавчине необходимо отметить, что степень вредоносности патогена напрямую зависела от погодно-климатических условий. Наименьшее поражение отмечено у всех образцов в условиях 2015 года, когда прохладная весенняя погода не способствовала значительному развитию болезни. Более благоприятные условия для патогена были в 2013 и 2014 годах, когда наблюдалось большее развитие заболевания и поражение растений.

Результаты иммунологической оценки позволили выделить высоко- и умеренно устойчивые формы озимого ячменя, которые сохраняли свою

устойчивость к северокавказской популяции карликовой ржавчины при различных инфекционных нагрузках патогена.

Таблица 2 - Иммунологическая оценка устойчивости сортообразцов озимого ячменя к возбудителю карликовой ржавчины на естественном и искусственном инфекционных фонах
(опытное поле учхоза «Кубань» КубГАУ, 2013-2015 гг., ржавчинный питомник ВНИИБЗР, 2014-2015 гг.)

Сортообразец	Годы исследований							Степень устойчивости/ восприимчивости
	2013	2014			2015			
	Естественный фон	Естественный фон	Искусственный фон		Естественный фон	Искусственный фон		
	Пораженность, %	Пораженность, %	Пораженность, %	Тип реакции, балл	Пораженность, %	Пораженность, %	Тип реакции, балл	
2В	1,0	1,0	5,0	1	0,1	1,0	1	ВУ
КА – 2	5,0	5,0	5,0	1	1,0	5,0	1	ВУ*
Кубагро – 3	5,0	5,0	10,0	2	0,1	10,0	2	УУ**
КА – 12	15,0	5,0	10,0	2	0,1	5,0	2	УУ
Агродеум	15,0	10,0	15,0	2	0,1	10,0	2	УУ
Рубеж х Вайзер	15,0	5,0	25,0	2	0,1	15,0	2	УУ
Кубагро – 1	5,0	10,0	25,0	3	5,0	25,0	3	УВ***
КА – 9	10,0	10,0	25,0	2, 3	5,0	15,0	2, 3	УВ
КА – 11	15,0	5,0	25,0	2	1,0	15,0	2	УВ
Кондрат (стандарт)	15,0	10,0	25,0	3	5,0	40,0	3	УВ
*ВУ – высокоустойчивый **УУ – умеренно устойчивый ***УВ – умеренно восприимчивый								

Выявленные сорта и линии озимого ячменя кроме устойчивости к патогенам карликовой ржавчине отличаются и другими положительными признаками и свойствами. По продолжительности вегетационного периода практически все образцы были среднеспелыми и созревали на уровне стандарта. Скороспелостью отличалась безостая линия КА-2 (дата колошения 1.05), позднеспелая линия 2В, выколашивалась на 6 дней позже стандарта (таблица 3).

Таблица 3 – Характеристика отдельных признаков и свойств сортов и линий озимого ячменя селекции КубГАУ, 2015 гг.

Сорт, линия	Разновидность	Дата колошения	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл
Кондрат ст.	<i>parallelum Korn.</i>	7.05	135	3
Кубагро – 1	<i>parallelum Korn.</i>	7.05	120	4
КА – 2	<i>parallelum Korn.</i>	1.05	118	2
Кубагро – 3	<i>parallelum Korn.</i>	8.05	100	5
КА – 9	<i>chinence Vav.et Orl.</i>	12.05	115	3
КА – 11	<i>chinence Vav.et Orl.</i>	12.05	125	3
КА – 12	<i>chinence Vav.et Orl.</i>	11.05	120	5
2В	<i>parallelum Korn.</i>	13.05	120	2
Агродеум	<i>nutans Schubl.</i>	7.05	120	3
Рубеж /Вайзер	<i>parallelum Korn.</i>	4.05	125	2

В связи с благоприятными погодно-климатическими условиями осенне-зимнего периода все образцы имели высокий балл перезимовки, незначительные различия наблюдались по темпам весеннего роста. Высота сортообразцов варьировала в пределах 100-135 см.

Оценку на устойчивость к полеганию проводили несколько раз, это было обусловлено обильными майскими осадками, иногда со шквалистым ветром. В таких условиях основная часть образцов сильно полегла, что усилило развитие болезней. Нами было отмечено как стеблевое, так и прикорневое полегание. Высокой устойчивостью к полеганию отличались многорядный сорт озимого ячменя – Кубагро – 3 и безостая линия КА – 12.

Итоговым показателем оценки и востребованности любого сорта является урожайность. Изучение некоторых элементов продуктивности устойчивых образцов и урожайности в целом, показало что, отдельные из них являются ценным исходным материалом для селекции не только на устойчивость к карликовой ржавчине, но и в селекции на высокую урожайность. Так, по количеству продуктивных стеблей на 1 м² выделились сорта Агродеум (627 шт./м²), Кубагро – 3 (574 шт./м²), линия КА – 2 (586 шт./м²) (таблица 4).

Таблица 4 – Урожайность перспективных сортов и линий селекции КубГАУ, (КСИ, 2015 г.)

Сорт, линия	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Длина колоса, см	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га	±к стандарту
Кондрат ст.	466	6,1	28,0	8,46	-
Кубагро – 1	455	4,8	33,5	8,73	+0,27
КА – 2	586	6,8	33,8	10,49	+2,03
Кубагро – 3	574	4,7	36,3	8,53	+0,07
КА – 9	541	6,6	34,6	9,30	+0,84
КА – 11	462	6,9	28,5	10,09	+1,63
КА – 12	516	6,5	29,9	7,99	-0,47
2В	540	7,9	26,6	7,51	-0,95
Агродеум	627	11,8	43,5	8,55	+0,09
Рубеж /Вайзер	553	8,2	38,4	9,95	+1,49
НСР ₀₅	1,14				

Крупное выровненное зерно получено у двурядного сорта Агродеум масса 1000 зерен 43,5 г. Лучшей урожайностью среди изучаемых образцов выделились безостые линии селекции КубГАУ КА – 2 и КА – 11, их прибавки к стандартному сорту Кондрат составили +2,03 и +1,63 т/га соответственно. Остистая плотноколосая линия Рубеж/Вайзер, также превысила стандарт на 1,49 т/га.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено повсеместное распространение возбудителя карликовой ржавчины ячменя на Северном Кавказе с максимальными показателями развития в агроклиматических зонах с высокой влагообеспеченностью и

оптимальными для патогена температурными условиями (южной предгорной и центральной). Впервые построены электронные карты уровней развития и распространения возбудителя, что крайне важно как для прогноза, так и для разработки защитных мероприятий.

Иммунологическая оценка сортов и линий озимого ячменя селекции КубГАУ на естественном и инфекционном фонах позволила дать объективную характеристику относительно устойчивости к северокавказской популяции *P. hordei* и отобрать шесть перспективных источников (КА– 2, 2В, Кубагро – 3, КА – 12, Агродеум, Рубеж/Вайзер) для включения в селекционный процесс по созданию ржавчиноустойчивых сортов.

Изучение выделенных устойчивых образцов показало наличие у них комплекса положительных признаков, что определяет их ценность для селекционных программ скрещиваний.

Список литературы

1. Анпилогова Л.К., Волкова Г. В. Методы создания искусственных инфекционных фонов и оценки сортообразцов пшеницы на устойчивость к вредоносным болезням (фузариозу колоса, ржавчинам, мучнистой росе) ВНИИБЗР. Краснодар. 2000. - 28 с.

2. Батова, В.М. Агроклиматические ресурсы Северного Кавказа [Текст] / В.М. Батова / Ленинград, 1966. - С. 132-143.

3. Государственный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, растениеводство, химизация и защита растений. Технология государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Режим доступа: <http://geolook.me/agrox.html#iagrofields>

4. Данилова А. В., Волкова, Г.В., Данилов Р.Ю. Карликовая ржавчина ячменя (возбудитель *Puccinia hordei* ОТТН.) на Северном Кавказе: распространение и расовый состав // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2014. №7 (101). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/73.pdf>.

5. Пересыпкин В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология - М.: Агропромиздат, 1989. - 480 с.

6. Репко, Н.В. Посевные площади и урожайность озимого ячменя в основных регионах возделывания / Н.В. Репко, Е.В. Смирнова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. - № 112 (08)

7. Репко, Н. В. Состояние производства ячменя в Российской Федерации / Н. В. Репко, К. В. Подоляк, Е. В. Смирнова // Политематический сетевой электронный

научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. – № 106 (02).

8. Репко, Н. В. Статистические исследования мирового производства зерна ячменя / Н. В. Репко, К. В. Подольяк, Е. В. Смирнова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. – № 106 (02).

9. Mains E.B., Jackson H.S. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss. // *Phytopathology*, 1926. -v. 16. - P. 89–120.

References

1. Anpilogova L.K., Volkova G. V. Metody sozdaniya iskusstvennyh infekcionnyh fonov i ocenki sortoobrazcov pshenicy na ustojchivost' k vredonosnym boleznjam (fuzariozu kolosa, rzhavchinam, muchnistoj rose) VNIIBZR. Krasnodar. 2000. - 28 s.

2. Batova, V.M. Agroklimaticheskie resursy Severnogo Kavkaza [Tekst] / V.M. Batova / Leningrad, 1966. - S. 132-143.

3. Gosudarstvennyj monitoring zemel' sel'skohozjajstvennogo naznachenija, rastenievodstvo, himizacija i zashhita rastenij. Tehnologija gosudarstvennogo monitoringa zemel' sel'skohozjajstvennogo naznachenija. Rezhim dostupa: <http://geolook.me/agrox.html#iagrofields>

4. Danilova A. V., Volkova, G.V., Danilov R.Ju. Karlikovaja rzhavchina jachmenja (vozbuditel' *Puccinia hordei* OTTH.) na Severnom Kavkaze: rasprostranenie i rasovyy sostav // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2014. №7 (101). Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/73.pdf>.

5. Peresypkin V.F. Sel'skohozjajstvennaja fitopatologija - M.: Agropromizdat, 1989. - 480 s.

6. Репко, N.V. Posevnye ploshhadi i urozhajnost' ozimogo jachmenja v osnovnyh regionah vozdeľyvanija / N.V. Репко, E.V. Смирнова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. - № 112 (08)

7. Репко, N. V. Sostojanie proizvodstva jachmenja v Rossijskoj Federacii / N. V. Репко, K. V. Подольяк, E. V. Смирнова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. – № 106 (02).

8. Репко, N. V. Statisticheskie issledovanija mirovogo proizvodstva zerna jachmenja / N. V. Репко, K. V. Подольяк, E. V. Смирнова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2015. – № 106 (02).

9. Mains E.B., Jackson H.S. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss. // *Phytopathology*, 1926. -v. 16. - P. 89–120.