

// International Journal of Molecular Sciences. 2020. V. 21. № 13. P. 4669.

- 3 Verlotta A., De Simone V., Mastrangelo A.M., Cattivelli L., Papa R., Trono D. Insight into durum wheat *Lpx-B1*: a small gene family coding for the lipoxygenase responsible for carotenoid bleaching in mature grains. // BMC Plant Biology. 2010. V.10. № 1. P.1–18.

DOI 10.18699/GPB2024-93

Источники засухоустойчивости для создания сортов овса и ячменя в условиях Северного Зауралья

Фомина М.Н. *, к. с.-х. н., в.н.с.; Иванова Ю.С. **, к. с.-х. н., н.с.; Брагина М.В., м.н.с.

Тюменский научный центр СО РАН, Тюмень, Россия

* email: maria_f72@mail.ru; ** email: averyasova-uliy@mail.ru

Дана сравнительная оценка коллекционных образцов овса (194 шт.) и ячменя (145 шт.) в контрастных условиях (2021 г. – засуха; 2022 г. – благоприятный). Выделены перспективные источники засухоустойчивости для селекции зернофуражных культур в условиях Северного Зауралья. Среди коллекционных образцов овса это: Горпина (Ленинградская область), Гунтер (Кировская область), Аркан (Украина), Doron (Великобритания), AC Mustang (Канада). В коллекции ячменя засухоустойчивостью отличались: Ворсинский 2, Агат (Алтайский край); Медикум 108, Медикум 11 (Казахстан), а также отдельные образцы из Беларуси, Украины и Чехии.

Ключевые слова: овес, ячмень, источник, коллекционный образец, сорт, засухоустойчивость.

Sources of drought resistance for the creation of oat and barley varieties in the conditions of the Northern Urals

Fomina M.N. *, Ivanova Y.S. **, Bragina M.V.

Tyumen Scientific Centre SB RAS.

* email: maria_f72@mail.ru; ** email: averyasova-uliy@mail.ru

Comparative assessment of the collection samples of oats (194 pcs.) and barley (145 pcs.) in contrasting conditions (2021 – drought; 2022 – favorable) is given. Promising sources of drought resistance for the breeding of grain crops in the conditions of the Northern Trans-Urals have been identified. Among the collection samples of oats are: Gorpina (Leningrad region), Hunter (Kirov region), Arkan (Ukraine), Doron (Great Britain), AC Mustang (Canada). In the barley collection, drought resistance was different: Vorsinsky 2, Agate (Altai Territory); Medicum 108, Medicum 11 (Kazakhstan), as well as individual samples from Belarus, Ukraine and the Czech Republic.

Keywords: oats, barley, source, collection sample, variety, drought resistance.

Основным препятствием на пути повышения урожайности зерновых культур является несоответствие между потребностью растений во влаге и ее наличием в почве и воздухе [1]. Длительные весенне-летние засухи характерные для Северного Зауралья, как и для Сибири в целом, наносят ощутимый вред формированию урожая овса и ячменя. Недостаток воды в период всходы – колошение (выметывание) ограничивает рост, снижает кустистость, число колосков и зерен в колосе. Возрастает количество стерильных колосков. Засуха в период от колошения до созревания снижает выполненность, натуру и абсолютный вес зерна. Все это влечет за собой резкое снижение урожайности. Степень снижения количества и качества урожая под воздействием засухи во многом зависит от засухоустойчивости сортов [2, 3].

В качестве основного показателя оценки на засухоустойчивость была взята урожайность испытываемых образцов в благоприятных и засушливых условиях. За годы изучения коллекции (2020–2023 гг.) засуха особенно сильно проявилась в 2021 году. Среднесуточная температура в мае 2021 г превышала среднюю многолетнюю на 6,7 °С, осадки этого периода составили 11,8 % от нормы, ГТК = 0,08. Дефицит влаги сохранялся на протяжении всего вегетационного периода (ГТК июня = 0,44; ГТК июля = 0,84; ГТК августа = 0,33). Сложившиеся экстремальные условия сильно угнетали растения, они слабо кустились, высота снизилась до 40–60 см, резко упала урожайность.

Наиболее благоприятными для роста и развития растений были погодные условия 2022 г. (ГТК = 1,36). Достаточное количество тепла и влаги и их равномерное распределение в течение вегетационного периода обеспечило формирование максимального урожая коллекционных образцов. В условиях засухи 2021 г. урожайность была в два и более раза ниже по сравнению с благоприятной средой 2022 г. (табл. 1).

Таблица 1 – Варьирование урожайности коллекционных образцов овса и ячменя в контрастных условиях

Год (среда)	Урожайность овса, г/м ²		Урожайность ячменя, г/м	
	Среднее	Размах варьирования	Среднее	Размах варьирования
2021 (засушл.)	204,8	45,0–375,0	247,6	115,0–445,0
2022 (благопр.)	735,2	299,2–1014,4	728,1	427,2–944,4

Реакция сортов на дефицит влаги и высокие температуры была неоднозначной. Стандартные сорта (овес Отрада, ячмень Абалак) снизили урожайность в засушливых условиях соответственно на 72,2 и 60,1 %. В связи с тем, что урожайность стандартных сортов, характеризующийся средней засухоустойчивостью в условиях недостатка влаги и высоких температур снизилась более чем в два раза, нами была принята условная классификация. Она включает в себя три группы: устойчивые (снижение урожайности до 50,0 %), среднеустойчивые (снижение урожайности на 50,1–75,0 %) и слабоустойчивые (снижение урожайности более 75,0 %). Проведенный анализ показал, что большинство изучаемых образцов овса (61,8 %) и ячменя (72,0 %) имели устойчивость к условиям засухи на уровне стандартов (средняя).

Устойчивые сорта составили у овса 3,1 %, у ячменя – 9,0 %. Большая часть коллекционных образцов овса (35,1 %) снижала урожайность в засуху более 75,0 %, особенно сильно реагировали на недостаток влаги и высокие температуры воздуха, голозерные сорта (снижение урожайности у отдельных образцов достигало 82,9–90,2 %). Доля слабоустойчивых образцов в коллекции ячменя была значительно ниже (9,0 %) (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение коллекционных образцов овса и ячменя по группам устойчивости к засухе

Группы	Доля сортов в группах, %	
	Овес	Ячмень
Устойчивые (снижение урожайности до 50 %)	3,1	9,0
Среднеустойчивые (снижение урожайности на 50,1–75,0 %)	61,8	82,0
Слабоустойчивые (снижение урожайности более 75,0 %)	35,1	9,0

Проведенные исследования позволили выделить перспективные источники для создания сортов овса и ячменя, способных удовлетворительно переносить экстремальные условия в период засух. Среди коллекционных образцов овса это Горпина (Ленинградская область), Гунтер (Кировская область), Аркан (Украина) и другие. В коллекции ячменя засухоустойчивостью отличался ряд сортов из Алтайского края, Казахстана, Беларуси, Украины и Чехии (табл. 3).

Таблица 3 – Источники засухоустойчивости для создания сортов овса и ячменя в условиях Северного Зауралья

№ по каталогу ВИР	Сорт	Страна оригинатор	Урожайность, г/м ²		Снижение урожая, %
			2021	2022	
Овес					
	Отрада (St)	Тюменская область	237,8	766,5	72,2
15310	Горпина	Ленинградская область	305,0	595,6	48,8
14957	Гунтер	Кировская область	300,0	532,8	43,7
15124	Аркан	Украина	390,0	704,0	44,6
15240	Doron	Великобритания	335,0	582,4	42,5
15254	AC Mustang	Канада	400,0	589,6	32,2
НСР ₀₅			16,5	30,8	
Ячмень					
	Абалак (St)	Тюменская область	290,0	726,2	60,1
	Ворсинский 2	Алтайский край	395,0	632,0	37,5
	Агат	Алтайский край	375,0	614,0	38,9
31136	Medicum 108	Казахстан	362,5	595,4	39,1
31138	Medicum 11	Казахстан	345,0	507,8	32,0
31122	Поспех	Беларусь	365,0	497,2	26,6
31094	Бадьорий	Украина	395,0	647,0	39,0
31278	Себастьян	Чехия	360,0	545,2	34,0
НСР ₀₅			15,3	25,3	

* 2021 г. – засушливый; 2022г. – благоприятный.

Финансирование: Работа выполнена научно-исследовательским институтом сельского хозяйства Северного Зауралья ТюмНЦ СО РАН в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FWRZ-2021-0015).

Список литературы

- 1 Чиганцев Н.П. Продуктивность ярового ячменя и условия ее формирования // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 2006. Т. 162. С. 74–77.
- 2 Сурин Н.А., Ляхова Н.Е., Зобова Н.В. Потенциал засухоустойчивости сортов ярового ячменя красноярской селекции// Сибирский вестник с.-х. науки 2003. № 2 (148) С. 7–11.
- 3 Сурин. Н.А., Ляхова Н.Е., Герасимов С.А., Липшин А.Г. Экологическая селекция ячменя в Средней Сибири: монография. Красноярск, 2023. 333 с.

DOI 10.18699/GPB2024-94

Повышение эффективности получения удвоенных гаплоидов моркови столовой (*Daucus carota* L.) за счет повышения эффективности удвоения ДНК и эмбриогенного потенциала культуры микроспор

Фомичева М.Г.^{1*}, к.б.н., н.с., Кулаков Ю.В.^{1,2}, м.н.с.

¹Федеральный научный центр овощеводства, Москва, Россия

²РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

*email: maria.fomicheva.1@yandex.ru

Для повышения эффективности удвоения генома гаплоидной моркови столовой мы протестировали различные варианты обработки антимитотическими агентами – колхицином и трифлуралином. Наилучшие результаты наблюдались при обработке 3,35 г/л трифлуралином в течение 48 часов, при котором не оказывает токсического действия на растения и происходило удвоение хромосомного набора в 100 % случаев. Для повышения эмбриогенного потенциала культуры микроспор моркови столовой *in vitro* были подобраны антиоксиданты и адсорбенты для тестирования их эффективности в качестве ингибиторов этилена и фенольных соединений.

Ключевые слова: морковь столовая, ДН-технологии, антиоксиданты, антимитотические агенты.

Increasing the efficiency of obtaining doubled haploids of table carrots (*Daucus carota* L.) by increasing the efficiency of DNA doubling and the embryogenic potential of microspore culture

Fomicheva M.G.^{1*}, Kulakov Y.V.^{1,2}

¹Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Center for Vegetable Growing, Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education RGAU – Moscow