

Реутинна Анна Васильевна

канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник

Кузнецова Тамара Евгеньевна

д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник

Серкин Николай Викторович

канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

Нестеренко Владимир Владимирович

канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник

Верительникова Наталья Александровна

научный сотрудник

ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко»

г. Краснодар, Краснодарский край

DOI 10.21661/r-561785

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ЯРОВОГО ОВСА НА КУБАНИ

Аннотация: цель исследования – выделить источники хозяйственно-ценных признаков для включения в селекционную программу по созданию высокопродуктивных сортов, приспособленных к возделыванию в Северо-Кавказском регионе России. Исследования проводились в 2018–2021 годы в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко». В полевых и лабораторных условиях изучались 143 образца овса ярового различного эколого-географического происхождения из коллекции ВИР, сорт-стандарт Валдни 765. Оценка проводилась по общепринятым методикам.

Ключевые слова: яровой овес, коллекция, засухоустойчивость, урожайность, масса 1000 зерен, длина первичных корней, сорт.

Введение.

Овес – одна из важнейших фуражных и продовольственных культур. Он произрастает на всех континентах мира. Широкое его распространение связано с разнообразием форм, приспособленных к определенным почвенно-климатическим

условиям. По сравнению с другими зерновыми культурами овес менее требователен к почве, способен использовать труднорастворимые почвенные элементы и поздно выпадающие осадки. Благодаря развитой корневой системе и высокой устойчивостью к болезням и вредителям ему достаточно минимального количества удобрений и защитных средств для формирования высоких урожаев [1].

Овес – «кладезь» питательных и биологически активных веществ, витаминов и микроэлементов, которые необходимы человеку и животным для нормальной жизнедеятельности и крепкого здоровья. Оптимальное сочетание в зерне белков, углеводов и жиров, сравнительно высокое содержание селена и кремния, наличие бета-глюкана и авенантрамина делают овес ценнейшим иммуномодулятором [1]. Особую ценность представляет содержание не крахмалистого полисахарида β -глюкана. β -глюкан в отличие от целлюлозы, частично растворяясь, образует вязкий раствор. В сухой массе зерна его содержание составляет 4–5%. Многочисленными исследованиями диетологов и медиков доказано, что β -глюкан, застилая внутреннюю поверхность желудка и кишечника, предотвращает развития болезней этих органов, способствует снижению всасывания «вредного» LDL-холестерина и сахара в крови, тем самым снижается риск возникновения атеросклероза, сердечных заболеваний и сахарного диабета [2–5].

По посевным площадям овес находится на пятом месте в мировой продукции зерновых культур после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Основные площади овса сосредоточены в странах с умеренным климатом. Последние тридцать лет ежегодно наблюдается сокращение посевных площадей, соответственно, валового сбора зерна овса. В России с 1992 г по 2020 г посевные площади овса сократились с 9,1 до 2,4 млн. га, что привело к недобору зерна 6,5 млн. т. [6].

В Краснодарском крае площади под посевом овса за 6 лет (2015–2020 гг.) снизились на 4,6 тыс. га. В 2020 году овес был засеян на площади 7,4 тыс. га, что больше на 800 тыс. га по отношению к 2019 году. При урожайности 4,1 т/га валовой сбор зерна составил 30340 тонн.

Сигналы рынка свидетельствуют о востребованности овса и необходимости создания для региона Северного Кавказа, с большим разнообразием поч-

венно-климатических условий и резко меняющимся по годам погодным условиям, адаптированных сортов, обладающих высоким потенциалом урожайности.

В зависимости от назначения сорта селекция ярового овса на Кубани ведется по трем направлениям: зерновое кормовое, кормовое укосное, пищевое. Сорта, независимо от направления их использования, должны обладать высокой урожайностью зерна, низким процентом двойных и пустых зерен, устойчивостью к полеганию и болезням, засухоустойчивостью.

Селекция ярового овса в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» начата еще в 50-е годы прошлого столетия В.Н. Громачевским. В 1986 году был районирован сорт Краснодарский 73, отобранный из комбинации скрещивания коллекционного образца Бендеры местной с сортом Советский. Он широко возделывается как зернокармликовой не только в Краснодарском крае, но и в других областях страны. Шевцовым В.М. создан сорт-мутант Зеленый кормового укосного направления. В 1976 году он был включен в Госреестр и возделывался в восьми областях страны [7]. В дальнейшем селекционная работа приостановлена и возобновлена в 2011 году.

Успех селекции в большей степени зависит от многообразия исходного материала. Таким неоценимым фондом обладает мировая коллекция ВНИИР им. Н.И. Вавилова, насчитывающая около 14 млн. образцов овса разного географического происхождения [8]. Она является биологическим фундаментом для развития теоретических вопросов физиологии, биохимии, частной генетики, методов селекции и т. д. Каждая, культура, в том числе и овес быстро меняется под действием биотических и абиотических факторов.

Поэтому очень важно, чтобы коллекционные питомники постоянно пополнялись качественно новым материалом с учетом запроса сегодняшнего дня, а также тех требований, которые производство предъявит селекции в будущем.

Начальным этапом селекционной работы является всестороннее изучение коллекционных номеров, районированных сортов, перспективного материала, созданного в других учреждениях и подбора родительских пар для скрещивания.

Материалы и методы исследования.

Цель исследования – выделить ценный исходный материал из коллекции для создания высокоурожайных сортов ярового овса, приспособленных к возделыванию в Северо-Кавказском регионе. Для решения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить образцы ярового овса коллекции ВИР по основным хозяйственно-ценным признакам;
- выделить наиболее ценные формы по отдельности и комплексу хозяйственно-биологических признаков и свойств для включения селекционную программу.

Исследование проводилось в 2018–2021 годы в «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко». Объектом скрининга явились 143 коллекционных образца из генофонда ВИР им Н.И. Вавилова. Материал был представлен восемью разновидностями из 19 стран мира.

Дефицит влаги и высокая температура в период налива и созревания зерна овса ярового можно считать типичными для условий Краснодарского края. По гидротермическому режиму семь из десяти бывают неблагоприятными для роста и развития ярового овса. По погодным условиям годы изучения различались по неравномерному выпадению осадков.

Сумма осадков в 2018 году за вегетационный период составила 172,6 мм, что меньше среднемноголетних (260) на 87,4.

В марте и в апреле месяце осадки выпадали равномерно на уровне среднемноголетних дефицит влаги наблюдался в июне месяце. При норме 82 мм выпало всего 14,3 мм, что отрицательно сказалось на массе 1000 зерна и урожайности соответственно. Средняя температура за вегетацию была выше нормы на 2,8 °С. В отдельные дни в период налива зерна температура воздуха поднималась до 40 °С. Относительная влажность воздуха за вегетационный период колебалась от 37 до 61%.

В 2019 году средняя температура воздуха за вегетацию ярового овса превысила среднемноголетнюю на 2,3 °С и составила 17,6 °С. Наибольшая положи-

тельная разница (4,6 °C). наблюдалась в июне. По влагообеспеченности 2018 год был дефицитным, сумма осадков составила 183 мм при норме 260 мм.

В марте осадков выпало 59,5 мм, в апреле – 50,7 мм, что на 14,5 и 4,3 мм выше среднемноголетней нормы соответственно. В мае и июне отмечаем недобор осадков, который составил 12,4 и 4,3 мм выше среднемноголетней нормы соответственно. В мае и июне отмечаем недобор осадков, который составил 12,4 мм и 42,5 мм.

Недостаток влаги в фазы наибольшего ее потребления привело к снижению элементов продуктивности и урожайности соответственно.

По влагообеспеченности 2020 с.-х. год для овса ярового был самым дефицитным. Сумма осадков составила 152,4 мм, что на 107,6 мм меньше нормы. Недостаток осадков наблюдение в начальные фазы вегетации. С марта по 2 декаду мая осадков выпало 37,4 мм, что на 89,6 мм ниже многолетних данных. Март месяц был очень теплым. Средняя температура на 5 °C была выше нормы. Такие условия отрицательно повлияли на кущение растений и формирование продуктивной метелки. Средняя температура воздуха за вегетацию составила 16,1 °C при среднемноголетней норме 15,3 °C. Дожди прошедшие в третьей декаде мая и июне способствовали хорошему наливу зерна и формированию удовлетворительного урожая.

Обильные осадки, прошедшие в зимние месяцы и в марте месяце, значительно отодвинули сроки сева (2 апреля) и уборку (конец июля) ярового овса, в 2021 году. Дожди за период вегетации выпадали неравномерно. За три месяца (апрель, май, июнь) в сумме выпало 232 мм, что на 26 мм больше нормы. В сумме за вегетацию выпало 247 мм при норме 260 мм, среднемесячная температура воздуха составила 26,9 °C 19,5 °C, что на 1,1 °C выше среднемноголетних показателя. Июль был засушливым и жарким. Осадков выпало 14,7 мм при норме 58 мм, средняя температура составила 26,9 °C, что на 3,5 °C выше нормы, абсолютный максимум – 43 °C. Запас влаги, накопленный в предыдущие месяцы, оказал положительное влияние на налив зерна.

Сложившиеся погодные условия в годы исследований позволили оценить материал на такой лимитирующий фактор урожайности овса – засухоустойчивость.

Почвы опытных участков представлены сверхмощным малогумусным средневыщелочным солонцеватым черноземом. По данным агрохимической лаборатории НЦЗ им. П. П. Лукьяненко в пахотном слое содержится: гумуса 2,1 – 3,7%, P_2O_5 – 15 – 20 мг/кг, K_2O – 200–300 мг/кг, pH почвы – 4,5.

Полевые эксперименты проводились в питомнике экологического испытания. Предшественник – кукуруза на зерно. Повторность трехкратная. Стандарт Валдин 765 высевали через 10 номеров. Площадь делянок 10 м². Норма высева 3,5 млн. всхожих зерен 5,0 см.

При закладке опытов и оценке материала руководились «Методикой полевого опыта» [9]. «Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [10]. Методическими указаниями по изучению мировой коллекции ячменя и овса [11].

За четыре года исследований не наблюдалось полегание и поражение растений овса болезнями.

Влияние дефицита влаги с сочетанием высокой температуры воздуха на массу 1000 зерен и в целом на урожайность устанавливали методом сопоставления полевых данных полученных в экстремальном 2018 г и более благоприятном 2020 году для роста и развития овса ярового.

Одним из основных свойств засухоустойчивости генотипа – мощные, глубоко уходящие в почву корни. В этом большую роль играют первичные корни. Для изучения первичной корневой системы по 50 зерен каждого образца проращивались на фильтровальной бумаге в чашках Петри. С начала появления ростка по 25 проросших зерен каждого образца по одному переносились в пробирку (длина 20 мм, диаметр 2,5 см с отстоянной водой. Проросшее зерно фиксировалось путем прижатия к краю пробирки ватой. Подсчет количества корней, длину главного корня и всех корней проводили на 5 и 10 день.

Полученные результаты обрабатывали методом дисперсионного и корреляционного анализов [9, 12] с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования.

Продолжительность вегетационного периода сорта – основной показатель его адаптации к местным условиям возделывания. Для изучения данного признака нами выбрана дата выметывания, так как она достаточно достоверно характеризует эту биологическую особенность генотипа. Изучаемый коллекционный материал по скороспелости разделен на 7 групп с интервалом 3 дня. Продуктивность этих групп по годам складывались следующим образом (таблица 1)

Таблица 1

Средняя урожайность зерна по группам спелости, 2018–2021 гг, т/га

Группа спелости	Продолжительность периода вегетации, дни	Годы				Среднее
		2018	2019	2020	2021	
I	83–85	2,81	3,05	4,40	3,59	3,46
II	86–88	3,86	3,14	4,72	3,87	3,90
III	89–91	4,24	3,5	5,01	3,9	4,16
IV	92–94	4,5	3,59	5,0	4,05	4,29
V	95–97	4,5	3,47	4,97	3,98	4,23
VI	98–100	4,26	3,24	4,57	3,36	3,97
VII	101–103	3,72	3,01	4,57	3,36	3,67
НСР ₀₅		0,38	0,33	0,41	0,36	

Урожайность на 49% зависела от продолжительности периода вегетации ($r = 0,69723$). Образцы III, IV и V групп независимо от сложившихся погодных условий были более продуктивными чем I, II, VI и VII групп. Полученные данные свидетельствуют, что для Кубани наиболее перспективные сорта IV и V групп, приближается к ним показатель III группы.

Выделены ультраскороспелые формы S.T. Mateus и URS-quara. Они выметывались на 4–5 дней раньше раннеспелого сорта Валдин 765.

Но уступали ему по продуктивности в среднем за четыре года 0,26–1,20 т/га (таблица 2) Наибольший интерес для селекционной практики представляют образцы Валдин 765, Erostar, Husky, Simon, Zorro, Malin, Raven, Effectiv и Symphony. По скороспелости они относятся к разным группам. За годы изучения их урожайность в среднем составила 4, 26–4,65 т/га (таблица 2).

Таблица 2

Хозяйственно-биологическая характеристика коллекционных образцов
ярового овса, ценных для рекомбиногенеза, 2018 – 2021 гг.

№ каталога	Сортообразец	Происхождение	Продолжительность периода вегетации, дни	Высота растений, см.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/ га
	Валдин 765 – стандарт	Россия	90	90	30,9	3,99
15368	S.T. Mateus	Португалия	86	80	28,2	3,73
15482	URS-quara	Бразилия	85	77	27,5	2,79
15414	Ehostar	Германия	90	87	30,3	4,26
15418	Husky	Германия	92	90	28,4	4,65
15518	Simon	Германия	93	90	30,8	4,45
15516	Zorro	Германия	93	92	29,4	4,58
15421	Malin	Германия	94	80	32,8	4,48
15406	Raven	Франция	95	88	30,2	4,52
15413	Effectiv	Германия	96	90	33,4	4,49
15472	Symphony	Германия	96	93	30,0	4,26
НСР ₀₅			3,31	4,00	2,40	0,43

Проблема повышения урожайности тесно связана с устойчивостью к полеганию, которая часто зависит от высоты растения. Высота растений сорта, генетически заложенный признак, в сильной степени зависит от гидротермических условий и агротехники выращивания. В качестве источников устойчивости к полеганию Лоскутов И.Г. рекомендует использовать низкорослые формы, хотя многие из них несут ряд отрицательных признаков [17]. Другие исследователи, учитывая кормовую ценность овсяной соломы, предлагают вести селекцию не по сильному ее укорачиванию, уделять больше внимания повышенной упругости и прочности стебля [18].

Дефицит влаги в годы исследования существенно оказал влияние на рост ярового овса. Высота растений образцов в среднем составила от 50 до 121 см. По высоте растений испытываемый материал разделяли на 5 групп: карлик (50–70 см), низкорослый (71–80 см), среднерослый (81–90 см), высокорослый (91–

100 см) очень высокий (101 и более см). К карликам отнесены сорта Buddy (к-155070, Германия), Brucher (к-15172, Австрия), Japelonp (к-154026 Франция), к низкорослым – немецкие образцы: Furman (к-15416) Carron (к-15508) Genziana (к-15417), Malin (к-15421), Prelkst (к-15423), Rosky (к-15425), Prosides (к-15468), Rory (к-15470), французские сорта Balina (к-15403), Steinar (к-15471), образцы Dakar (к-155176 Швейцария), Rinqstaker (к-154696 Норвегия), Circle (к-153926 Швеция), к среднерослым – 47%, образцов, к высокорослым – 38% номеров, к очень высокорослым – Minue (к-154046 Франция), Bbai Yan (к-155246 Китай), Новосибирский (к-154536 Россия), 378h08 (Россия, Кировская обл.)

Наибольшая урожайность была характерна для среднерослых и высокорослых образцов. Выявлена тесная связь между урожайностью и высотой растения ($r=0,78242$). Для получения полновесного урожая сорта должны иметь высоту растений не ниже 90 см и не выше 120 см. Результаты анализа показали необходимость ведения селекции на устойчивость к полеганию на Кубани, только не за счет улучшения анатомического строения стебля и корневой системы. Интересный материал в селекционном отношении представлен во второй таблице.

Крупностью выравненностью полновесною легко обрушиваемое зерно является одним из требований сельхозпроизводителей. Масса 100 зерен в 2018 году составила 24,5–33,5 г. в 2019 году – 26,1 – 38,2 гб в 2020 году – 26,9 – 40,5 г. В 2021 году – 26,7 – 40 г. Стабильно высокую массу 1000 зерен показали, сорта Спрут (Украина), S. V. Ingbord (Швеция), Effectiv (Германия), Malin (Германия), Werva (Германия) и Валдин 765 (Россия) (таблица 3).

Таблица 3

Масса 1000 зерен и урожайность коллекционных образцов,

2018–2021 гг.

№ каталога	Сортообразец	Годы					Урожайность, 2018–2021 гг., т/га
		2018	2019	2020	2021	средняя	
	Валдин 765	30,5	30,5	31,5	30,9	30,9	3,99
15387	Спрут	32,7	35,8	35,8	34,9	34,8	3,91
15394	S.V. Ingeborg	32,8	34,4	35,4	35,0	34,4	4,16

15413	Effectiv	31,3	34,3	34,5	33,8	33,4	4,49
15421	Malin	31,3	33,6	33,2	33,0	32,8	4,48
15426	Warva	30,0	34,3	32,9	33,0	32,6	4,29
НРС ₀₅		1,67	2,3	2,07	2,02		0,34

Выделенные источники являются ценным исходным материалом для улучшения продуктивности ярового овса. Корреляционный анализ показал существенное влияние массы 100 зерен на урожайность ярового овса ($r = 0,63871$).

Для условий Краснодарского края, но и в целом для Северного Кавказа огромную роль в формировании урожая угрожает засухоустойчивость сорта. Овес – культура влаголюбивая. Развивая мощную корневую систему, он может выдержать засуху не хуже, чем другие зерновые культуры.

Засухоустойчивость является сложным полигенным признаком. Свойство засухоустойчивости растений обусловлено продолжительностью вегетационного и межфазных периодов, морфологическими и анатомическими особенностями, физиологическими и биохимическими свойствами. Сочетать в одном генотипе высокую продуктивность и адаптационные признаки, в том числе важнейшие свойства, определяющие засухоустойчивость, можно только путем правильного подбора исходного материала для гибридизации.

В настоящее время достоверным, доступным, информативным, экономически выгодным является оценка селекционного материала по урожайности и массе 1000 зерен в засушливые годы по сравнению с влагообеспеченным.

Для оценки образцов на толерантность к засухе в период налива и созревания зерна мы использовали качественный показатель – массу 1000 зерен. В таблице 3 представлены наиболее засухоустойчивые образцы, у которых масса 1000 зерен в 2018 году по сравнению с 2020 годом была ниже на 3,2–10%. Высокую засухоустойчивость показали сорта Валдин 765, Symphony, Ральостыглый.

К восприимчивым к засухе отнесены 62% образцов, их депрессия по массе 1000 зерен составила от 17% до 35,2%.

Таблица 4

Засухоустойчивые формы ярового овса, ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко

Сорт	Происхождение(страна)	№№ каталога	Разновидность	Масса 1000 зерен		Депрессия, %
				2018 г	2020 г	
Валдин -765	Россия	-	mut	30,5	31,5	3,2
Новосибирский	Россия	15453	mut	30,5	33,6	9,2
Местный	Беларусь	15381	aur	29,3	31,1	5,7
Бусал	Украина	15385	mut	31,3	33,9	7,7
Ральостыглый	Украина	15503	aur	29,9	30,8	3,0
Спрут	Украина	15387	aur	32,7	35,8	8,7
Saltaret	Молдова	15388	buz	29,3	31,6	7,3
Minue	Франция	15404	mont.	31,5	35	10,0
A3BM0584	Болгария	15193	mut	30,5	31,8	4,1
S.V. Ingeborg	Швеция	15394	buz	32,8	35,4	7,4
Malin	Германия	15421	buz	31,3	33,2	5,8
Warva	Германия	15426	buz	30,3	32,5	6,8
Simphony	Германия	15472	buz	31,6	32,8	3,0
Effectiv	Германия	15413	buz	31,3	34,5	9,7
Нср ₀₅				1,9	2,2	

Изучение роста корней коллекционных номеров подтвердили результаты исследований Кузьмина В.П. [19]. Сурина Н.А., Ляховой Н.Е. [20], о том, что первичные корни у устойчивых к засухе образцов интенсивней растут и формируют мощную корневую систему, чем слабоустойчивые (табл. 4). Поэтому при подборе родительских пар для скрещивания и отборе элитных растений в гибридных популяциях необходимо учитывать эти наиважнейшие свойства генотипа.

Изучаемые нами образцы прорастали 3–4 корешками. Среднее количество корней по опыту составило 3,2 штуки. Разница между сортами была несущественной (таблица 5).

По линейным параметрам корней засухоустойчивые образцы, представленные в таблице 3, достоверно превышали сорта, уязвимые к засухе. Интенсивный рост как главного корня, так и всех корней отмечен у образцов Malin, Saltret, Валдин 765. Рост последних корней в средней степени зависела от интен-

сивности роста главного корня ($r = 0,58123$) Выявлена слабая связь между длинной зародышевых корней и урожайностью ($r = 0,45721$) между урожайностью и массой 1000 зерен ($r = 0,46012$), что свидетельствует о сложности признака засухоустойчивости, который определяется рядом морфо-биологических, физиолого-биохимических свойств.

Таблица 5

Количество, длина зародышевых корней и урожайность
коллекционных образцов овса ярового, 2018 г.

Сорт	Количество корней, шт.	Длина главного корня, см.		Общая длина корней, см.		Урожайность, т/га
		на 5 день	на 10 день	на 5 день	на 10 день	
Валдин -765	3,4	4,7	9,7	12,0	31,0	4,37
Местный	3,1	4,3	9,0	11,3	26,9	4,19
Спрут	3,0	4,7	9,1	12,7	27,0	4,08
A3BM0584	3,8	4,7	6,4	12,5	32,3	4,61
Saltret	3,5	4,9	9,7	12,7	30,5	4,20
Warva	3,0	4,5	9,3	12,6	26,9	4,97
Malin	4,0	5,0	9,7	14,1	30,1	4,44
Simphony	3,2	4,0	9,1	11,7	28,2	4,95
Minue	3,0	4,7	9,5	13,8	27,7	4,56
Effectiv	3,1	3,5	7,8	9,0	23,0	4,57
Gricco	3,0	3,8	8,0	9,4	23,2	4,62
Echostar	3,5	3,5	7,5	10,2	23,7	4,61
Duffy	3,1	3,7	8,3	10,0	24,3	4,89
Husky	3,0	4,0	8,2	11,0	25,8	5,10
HCP ₀₅	0,77	1,22	1,81	2,16	3,04	0,3

Последние четыре сорта в засушливый 2018 год снижали массу 1000 зерен до 18%, но за счет большего числа мутовок, числа колосков и зерен в метелке по урожайности они были или на уровне засухоустойчивых образцов или превосходили их. Австрийский сорт Gricco (к-15406), немецкие сорта Krezus (к-15419), Effectiv (к-15413), Echostar (к-15414), Husky (к-15418), Simon (к-15515), Duffy (к-15410), Malin (к-15421), обладающие такими элементами продуктивности имеют большое селекционное значение. Их урожайность в среднем за четыре неблагоприятных года (2018–2020 гг.) для роста и развития ярового овса составила 4, 23–4,65 т/га, тогда как у стандарта Валдин 765 она была 3,99 т/га.

К тому же, образцы Duffy, Warva, Effectiv и Symphony по данным Войцукской Н.П. и Лоскутова И.Г. обладают высокой устойчивостью к полеганию и средней полевой резистентностью к корончатой и стеблевой ржавчине [21].

Включением коллекционных образцов в селекционную программу в ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» создан перспективный гибридный и мутантный материал для дальнейшей селекции ярового овса. В Государственном сортоиспытании находятся два сорта Киюра и Дебютный.

Урожайность в среднем за четыре года (2017–2020 гг.) в КСИ сорта Киюра составила 5,46 т/га, сорта Дебютный – 5,52 т/га, что выше стандарта Валдин 765 на 0,57 т/га и 0,63 т/га. В 2017 году, в оптимальном по гидротермическим условиям для филогенеза ярового овса, сорт Киюра сформировал урожай 8,96 т/га, сорт Дебютный 9,08 т/га, тогда как сорт Валдин 765 – 7,69 т/га. По результатам ГСИ сорт Киюра допущен к использованию с 2022 года.

Заключение.

В результате изучения 143 коллекционных образцов овса ярового различного эколого-географического происхождения в условиях центральной зоны Краснодарского края («НЦЗ им. П.П. Лукьяненко») выделены источники хозяйственно – ценных признаков для использования в селекции на адаптивность.

1. Скороспелость – Валдин 765 (Россия), S. T. Mateus (Португалия), Ehostar, Husky, Simon, Zorro, Malin, Effectiv, Symphony (Германия), Raven (Франция). Наибольшую урожайность формировали среднеранние, среднеспелые и среднепоздние сорта. Урожайность на 49% зависела от продолжительности периода вегетации.

2. Низкорослость – Furman, Carron, Genziana, Malin, Prelekst, Rosky, Pro-sides, Poky (Германия), Balina, Steinar (Франция), Dakar (Швеция), Ringustaker (Норвегия), Circle (Швеция). Недостаток влаги в годы исследований отрицательно повлияло на формирование вегетационной биомассы. Наивысшую урожайность показали среднерослые и высокорослые образцы. Выявлена тесная связь между урожайностью и высотой растений ($r = 0,78242$).

3. Крупность и полнотелость зерна – Валдин 765 (Россия), Спрут (Украина), S.V. Ingeborg (Швеция), Effectiv, Malin, Warva (Германия). Масса 1000 зерен оказывала существенное влияние на урожайность ($r = 0,63871$).

4. Засухоустойчивость – Валдин 765, Новосибирский (Россия), Местный (Беларусь), Бусал, Ральостыглый, Спрут (Украина), Saltaret (Молдова), Minue (Франция), АЗВМ0587 (Болгария), S.V. Ingeborg (Швеция), Malin, Warva, Effectiv, Simphony (Германия).

Образцы обладали интенсивным темпом роста первичных корней. Масса 1000 зерен и урожайность не зависела от количества зародышевых корней ($r = 0,08123$, $r = 0,05318$). Выявлена слабая связь между длиной первичных корней с массой 1000 зерен ($r = 0,46012$) и урожайностью ($r = 0,45721$).

5. Продуктивность – Cricco (Австрия), Krezus, Dragomizeste, Effectiv, Ehostar, Husky, Simon, Duffy, Malin (Германия).

Выделенные источники широко включены в комбинативную и мутационную селекцию. С участием коллекционных номеров созданы и переданы в ГСИ сорта Киюра и Дебютный. По результатам государственного сортоиспытания сорт Киюра предложен к использованию с 2022 года.

Резюме исследования.

Осадки выпадали неравномерно и ниже многолетней нормы. В период налива зерна наблюдался дефицит влаги в сочетании с высокой температурой. Наиболее жесткими гидротермическими условиями характеризовался 2018 год. Учитывая жесткие метеоусловия Кубани, особое внимание уделялось изучению продолжительности периода вегетации, высоты растения, массы 1000 зерен, продуктивности, количества и длины зародышевых корней. Засухоустойчивость в период налива зерна определяли по массе 1000 зерен в засушливый 2018 год по сравнению с более влагообеспеченным 2020 годом. Для изучения количества и длины первичных корней по 50 зерен каждого образца для проращивания размещались в чашках Петри. С начала появления ростка по 25 проросших зерна каждого образца по одному переносимых в пробирках с отстоянной водой. Проросшее зерно фиксировалось путем прижатия к краю пробирки

ватой. Учет проводили на 5 и 10 день. Для селекционной практики большой интерес представляет скороспелый сорт Ehostar, Валдин 765, Лучшие результаты по урожайности показали среднеспелые сорта Husky, Simon, Zorro, Malin и среднепоздние – Raven, Effectiv, которые превосходили стандарт Валдин 765 на 0,21 – 0,34 ц/га. Для снижения высоты стебля отобраны сорта – карлики Buddy, Japelopr и 15 низкорослых сортов. Наивысшая урожайность была характерна для среднеспелых и высокорослых образцов. Стабильно высокую массу 1000 зерен (32,6–34,8) показали сорта Спрут, S.V. Ingeborg, Effectiv, Malin и Werva. По результатам анализа массы 1000 зерен, количества и длины первичных корней выделились источники засухоустойчивости: Валдин 765, Местный, Спрут, Ральостыглый, АЗВМ0584, Symphony, Malin, Saltret, Warva, Minue. Данные показали отсутствие связи между массой 1000 зерен, урожайности с количеством зародышевых корней ($r = 0,08123$, $r = 0,05318$). Выявлена слабая связь между длиной первичных корней с массой 1000 зерен ($r = 0,46012$) и урожайностью ($r = 0,45721$). С учетом коллекционных образцов созданы и проходят ГСИ сорта Киюра и Дебютный. Урожайность в среднем за четыре года (2017–2020 гг.) в КСИ сорта Киюра и Дебютный. Урожайность в среднем за четыре года (2017–2020 гг.) в КСИ сорта Киюра составила 5,46 т/га. Сорта Дебютный – 5,52 т/га, что выше стандарта Валдин 765 на 0,57 и 0,63 т/га. В 2017 году, в благоприятном по гидротермическим условиям для филогенеза ярового овса, сорт Киюра формировал урожай 8,96 т/га, сорт Дебютный – 9,08 т/га. Тогда как Валдин 765 – 7,69 т/га. Сорт Киюра успешно прошел государственное испытание и предложен к использованию с 2022 года.

Список литературы

1. Лоскутов И.Г. Овес (Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность): монография / И.Г. Лоскутов. – СПб.: ВНИИР, 2007. – 448 с.
2. Trowelle, H. Coronary hear disease and dietary fiber // The American Journal of Clinical Nutrition. – 1975. – V. 28. – Pp. 798–800.

3. Biurk, I.M., Granfeldt, Y., Liljeberg, H., Tovar, J., Asp, N.G. Food properties affecting the digestion and absorption of carbohydrates // The American Journal of Clinical Nutrition. – 1994. – Pp. 699–705.

4. Cavallero, M., Viva, A., Stanca, A. Improvement of spaghetti and bread with betaglucan and tocopherols from malted barley flour // Proceedings of the 8th International Barley Genetics Symposium: 22-27 October 2000, Adelaide. – V. 1. – Pp. 282–285.

5. Newman, R.K., Newman, C.H. Barley for food and health: science, technology and products. – USA, 2009. – 294 с.

6. Управление Федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю и Республике Адыгея (Краснодар стат.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://krsdstat.gks.ru> (дата обращения: 07.04.2021).

7. Кузнецова Т.Е. Селекция овса на Кубани / Т.Е. Кузнецова, С.А. Левшатов, Н.В. Серкин // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2017. – №1. – С. 41–47. – DOI 10.30901/2227-8834-2017-1-41-47. – EDN ZFIZHT

8. Лоскутов И.Г. История мировой коллекции генетических ресурсов растений в России / И.Г. Лоскутов. – СПб.: ГНЦ РФ ВИР, 2009. – 294 с. – EDN QKSRDZ

9. Лукьянова М.В. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса / М.В. Лукьянова, Н.А. Родионова, А.Я. Трофимовская. – Ленинград, 1973. – 29 с.

10. Лоскутов И.Г. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса / И.Г. Лоскутов, О.Н. Ковалева, Е.В. Блинова. – СПб.: ВИР, 2012. – 63 с. – EDN QLCQDL

11. Дзюба В.А. Теоретическое и прикладное растениеводство на примере пшеницы, ячменя и риса / В.А. Дзюба. – Краснодар, 2010. – 475 с. – EDN TTKUIM

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Книги по требованию, 2012. – 352 с.

13. Нетевич Э.Д. Селекция яровой пшеницы, ячменя и овса / Э.Д. Нетевич, А.В. Сергеев, Е.В. Лызлов. – М., 1970. – 191 с.
14. Баталова Г.А. Овес. Технология возделывания и селекция / Г.А. Баталова. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2000. – 206 с. – EDN TTDVDT
15. Баталова Г.А. Биология и генетика овса / Г.А. Баталова, Е.М. Лисицын, И.И. Русакова. – Киров, 2008. – 454 с. – EDN QKZSCD
16. Лоскутов И.Г. Овес (Avenah). Распространение, систематика, эволюция и селекционная ценность / И.Г. Лоскутов. – СПб., 2006. – 336 с.
17. Митрофанова А.С. Овес / А.С. Митрофанова, К.С. Митрофанова. – М., 1972. – 268 с.
18. Кузьмин В.П. Вопросы селекции сельскохозяйственных культур / В.П. Кузьмин. – Алма-Ата, 1978. – С. 61–147.
19. Сурин Н.А. Селекция ячменя в Сибири / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхов. – Новосибирск, 1993. – 202 с. – EDN HSNUGG
20. Войцуцкая Н.П. Полевая оценка коллекционных образцов овса посевного на устойчивость к корончатой и стеблевой ржавчинам / Н.П. Войцуцкая, И.Г. Лоскутов // Таврический вестник аграрной науки. – 2020. – №1 (21). – С. 7–16. DOI 10.33952/2542–0720–2020–1-21–7-18. – EDN MCABSQ