

В.А. Федорова, кандидат сельскохозяйственных наук,
заведующая лабораторией;
Т.В. Мухортова, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник;
Е.Г. Мягкова, заведующая отделом,
*ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт
аридного земледелия»*
(416251, Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище,
кв. Северный, 8; тел./факс: 8(85149) 25-7-20; email: pniiiaz@mail.ru)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЯРОВОГО ОВСА, АДАПТИРОВАННЫЕ К ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ АРИДНОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Овес – важнейшая продовольственная и зернофуражная культура России. В настоящее время с активным развитием животноводства и пищевой промышленности резко повысился спрос на зерно овса, которое может использоваться как в кормовых, так и в продовольственных целях. Хорошая кормовая база является самым важным условием для дальнейшего подъема животноводства, его роста и продуктивности, где особое значение имеют зернофуражные культуры как источник концентрированных и грубых кормов.

В результате агроэкологического сортоиспытания за 2014-2016 годы в ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» выделены перспективные сорта ярового овса, отвечающие современным требованиям к уровню продуктивности, обладающие высокими качественными характеристиками зерна и являющиеся экологически приспособленными к засушливой зоне Северного Прикаспия. В работе приведены метеоусловия за годы исследований, отобраны по хозяйственно-биологическим признакам перспективные сорта овса ярового Конкур, Лев и Борец с уровнем урожайности от 1,0 до 1,3 т/га зерна и высотой растений от 75,0 до 80,1 см, у стандарта Льговский 1026 – 0,68 т/га и 65,5 см соответственно. Новые сорта овса обладают коротким вегетационным периодом (80-84 дня), массой 1000 зерен (в среднем за три года исследований от 35,3 до 36,4 г), тогда как у стандартного сорта Льговский 1026 вегетационный период составил 88 дней, а масса 1000 зерен равнялась 32,4 г. Все три сорта отличаются устойчивостью к полеганию. По результатам исследований эти сорта рекомендованы для возделывания на светло-каштановых почвах аридной зоны Северного Прикаспия.

Ключевые слова: овес яровой, сорт, урожайность, вегетационный период, коэффициент адаптивности сорта

V.A. Fedorova, Candidate of Agricultural Sciences, head of the laboratory of plant-growing;

T.V. Mukhortova, Candidate of Agricultural Sciences, research officer;

E.G. Myagkova, head of the laboratory of agriculture and comprehensive reclamation, FSBSI 'Pre-Caspian Research Institute of Arid Agriculture' (416251, Astrakhansky region, Chernoyarsky district, v. of Solenoe Zaymitshe, q. Severny, 8; tel./fax: 8(85149)25-7-20; email: pniaz@mail.ru)

THE PROMISING CULTIVARS OF SPRING OATS, ADAPTED TO THE CLIMATIC CONDITIONS OF THE ARID PART OF THE NORTH PRECASPIAN

Oats is the most essential food and grain forage crop in Russia. At present due to the active and fast development of husbandry and food industry there is a great need in oats grain that can be used both as fodder and as food. A good fodder pool is of great importance for further development of husbandry, its improvement and productivity, where grain forage crops are greatly significant as the sources of concentrated and coarse fodder (roughage). The agro ecological variety testing conducted by FSBSI "PreCaspian RI of arid agriculture" in 2014-2016 allowed selecting the promising varieties of spring oats, which meet all requirements to productivity, possess high qualitative grain characteristics and have adaptability to dry conditions of the North PreCaspian. The work presents the data about weather conditions during the study, gives the information about the selected promising varieties of spring oats 'Konkur', 'Lev' and 'Borets' with 1.0-1.3 t/ha of grain productivity, 75.0-80.1 cm of plant height, in comparison with the standard variety 'Lgovsky 1026' with 0.68 t/ha of grain productivity, 65.5 cm of plant height. The new cultivars of oats possess 80-84 days of vegetation period, 35.3-36.4 g of 1000-kernels weight, when the standard variety 'Lgovsky 1026' possesses 88 days of vegetation period and 32.4 g of 1000-kernels weight. All three cultivars are tolerant to lodging. According to the results of study these varieties are recommended to cultivation on light chestnut soils of the arid part of the North PreCaspian.

Keywords: spring oats, variety (cultivar), productivity, period of vegetation, coefficient of variety's adaptability.

Введение. Овес – важнейшая кормовая культура, Значение овса в кормовом балансе определяется его питательной ценностью. Зерно овса – прекрасный

концентрированный корм, входит в состав всех видов комбикормов, используется при выращивании молодняка и откармливании скота.

Овес возделывается также для использования в продовольственных целях. Зерно овса содержит 13–14 % белка (голозерные сорта – до 18 %), 5–6 % жира, богато витамином В₁(тиамином), соединениями железа, кальция и фосфора. Белок отличается повышенным содержанием незаменимых для организма человека аминокислот (аргинина, гистидина, лизина, триптофана). Зерно овса используют при производстве овсяной крупы разных видов, муки, толокна, галет, суррогата кофе и др. Овсяная крупа по калорийности, содержанию белка, жира, фосфора, железа значительно превышает гречневую, манную и пшеничную, а по усвояемости организмом она не имеет себе равных, поэтому используется в диетическом и детском питании [1].

Высокие пищевые и кормовые качества, разнообразие использования овса обусловили широкое распространение этой культуры. Овес по сумме посевных площадей занимает пятое место в мире после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя. Любые прогрессивные технологии возделывания этой сельскохозяйственной культуры не обеспечат получение высокого урожая без правильно подобранного сорта. Он был и остается не только средством повышения урожайности, но и становится фактором, без которого невозможно реализовать достижения науки и техники [2].

В связи с этим поиск новых пригодных в экологическом отношении сортов этой важной зернофуражной культуры для возделывания в аридных условиях Северного Прикаспия актуален и своевременен.

Материалы и методы. Научно-исследовательскую работу по изучению и подбору сортов ярового овса проводили на богарном участке ФГБНУ «ПНИИАЗ». Повторность опыта – трехкратная. Учетная площадь делянки – 50 м². Последовательность размещения сортообразцов в полевых опытах систематическая. Объектами исследований являлись коллекционные образцы ярового овса отечественной селекции Конкур (Ульяновская область), Борец (Курская область) и Лев (Курская область). В качестве стандарта использовали районированный для севера Астраханской области сорт ярового овса Льговский 1026. Наблюдения, учеты проводил согласно и в соответствии с общепринятыми методиками [3, 4]. Агротехника опытов была общепринятой для яровых зерновых культур севера Астраханской области.

Результаты. Характерная черта климата полупустынной зоны светло-каштановых почв Северного Прикаспия – часто повторяющиеся засухи. Малое количество атмосферных осадков в сочетании с огромной испаряемостью определяют значительную

сухость воздуха и почвы. Единственным источником влаги являются атмосферные осадки. Метеоусловия за годы проведения исследований представлены в таблице 1.

1. Метеорологические условия вегетационных периодов ярового овса
(ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2014-2016 гг.)

Средне-многолетние Показатели	годы						Среднее за 2014-2015 гг.	
	2014		2015		2016			
	за вегетацию	отклонение от нормы	за вегетацию	отклонение от нормы	за вегетацию	отклонение от нормы	за вегетацию	отклонение от нормы
Среднесуточная температура воздуха, °С								
17,8	20,3	+2,5	20,2	+2,4	20,0	+2,2	20,2	+2,4
Сумма атмосферных осадков, мм								
98,0	37,9	-60,1	84,6	-13,4	168,1	+70,1	96,9	-1,1
Относительная влажность воздуха, %								
54	42	-12	46	-8	58	+4	49	-5
Испаряемость, мм								
450	645	+195	604	+154	467	+17	572	+122
Гидротермический коэффициент (ГТК)								
	0.24		0.56		1.08			

По сумме активных температур выше 10°C и количеству выпавших атмосферных осадков можно судить о благоприятности климатических условий для возделываемой культуры. Согласно градации Г.Т. Селянинова, условия увлажнения вегетационного периода делятся на: избыточно-влажные – при гидротермическом коэффициенте (ГТК) более 2, засушливые – при ГТК 1,0-0,5 и сухие – при ГТК равном 0,5 и ниже [5]. Вегетационные периоды за годы проведения исследований значительно различались погодными условиями. По степени увлажнения вегетационный период 2014 года можно отнести к сухому (ГТК составил 0,24; сумма осадков была ниже среднемноголетней нормы на 61,4%). Вегетационные периоды 2015 и 2016 годов можно отнести к засушливым (ГТК вегетационного периода равнялся 0,56 и 1,08 соответственно). Следует отметить, что в 2016 году сумма осадков за вегетационный период впервые за годы исследований превысила среднемноголетний показатель (+ 70,1мм).

В целом вегетационные периоды всех лет исследований протекали в довольно жестких условиях: во-первых, повышенная среднесуточная температура воздуха (+2,2-2,5°C от среднемноголетних показателей); во-вторых, довольно низкая относительная влажность, опускавшаяся в мае-июне ниже 30% и составляющая в среднем 49% (ниже нормы на 5%). Все это способствовало повышению испаряемости (превышение над среднемноголетними показателями в разные годы исследований составляло от 17 мм до 195 мм) и создавало не очень благоприятные условия для роста и развития растений овса.

Главный лимитирующий фактор земледелия полупустынных районов – недостаточная и неустойчивая влагообеспеченность сельскохозяйственных культур в наиболее ответственные фазы их развития. Этот фактор в значительной степени определяет величину, качество и стабильность урожая.

В формировании урожая ярового овса в равной степени принимали участие осенне-зимние запасы влаги перед посевом и осадки самого вегетационного периода. Общий запас влаги в метровом слое почвы на момент сева образцов овса составлял в среднем 145,9 мм (от 117,5 до 176,6 мм). За период вегетации, по мере развития растений и роста среднесуточной температуры воздуха, происходило интенсивное снижение весенних запасов продуктивной почвенной влаги, которые к уборке расходовались полностью.

Продолжительность вегетационного периода – это один из наиболее важных признаков сорта. Длина вегетационного периода ярового овса для определенного сорта варьирует в зависимости от условий выращивания. Сумма активных температур от всходов до созревания составляет для раннеспелых сортов 1000-1350°C, для среднеспелых – 1350-1650°C и для позднеспелых – 1650-1800°C. Данные о продолжительности вегетационного периода представлены в таблице 2.

2. Продолжительность вегетационного периода сортов ярового овса, («ФГБНУ ПНИИАЗ», среднее за 2014-2016 гг.)

Сорт	Продолжительность вегетационного периода, дней		Сумма активных температур воздуха (выше 10°C) за период вегетации, °C	
		превышение, +/-		превышение, +/-
Льговский 1026 - St	88		1780,6	
Конкур	84	-4	1647,0	-51,6
Лев	80	-8	1570,9	-209,7
Борец	82	-6	1624,4	-156,2

Вегетационный период изучаемых сортов, в среднем за годы исследований, составил 83 дня, сумма активных температур варьировала от 1624,4 до 1647,0°C, что позволило отнести их к группе среднеспелых. Следует отметить, что разрыв в величине вегетационного периода в данной почвенно-климатической зоне по сравнению с сортовым описанием весьма существенен: Конкур – на 3 дня, Лев – на 2 дня, Борец – на 8 дней. Наиболее скороспелыми были сорта Лев (80 дней) и Борец (82 дня). Выметывание у них проходило в конце мая или в первых числах июня, а созревали они на 4-8 дней раньше стандартного сорта Льговский 1026. В среднем для полного созревания в зависимости от сорта, растениям овса потребовалось за вегетацию от 1570,9 до 1729,0°C активных температур. Наибольшая потребность в тепле наблюдалась у стандарта Льговский 1026 – 1780,6°C.

Анализ структуры урожая изучаемых сортов позволил выделить наиболее ценные элементы, за счет которых шло формирование биологической массы ярового овса (таблица 3).

3. Структурный анализ урожая коллекционных сортов ярового овса,
(ФГБНУ «ПНИИАЗ», среднее за 2014-2016 гг.)

Структурные показатели									
Высота растения, см		Длина метелки, см		Масса зерна с метелки, г		Число зерен в метелке, шт.		Масса 1000 зерен, г	
	+/- к St		+/- к St		+/- к St		+/- к St		+/- к St
Льговский 1026 - St									
65,5	-	9,6	-	0,7	-	42	-	32,4	-
Конкур									
76,5	+11,0	13,4	+3,8	1,1	+0,4	61	+19	35,3	+2,9
Лев									
75,0	+10,5	10,5	+0,9	1,3	+0,6	70	+28	36,4	+4,0
Борец									
80,1	+14,6	11,2	+1,6	0,9	+0,2	54	+12	36,2	+3,5

В среднем высота растений сортов овса варьировала от 65,5 до 80,1 см. Все исследуемые сорта отличались большей высотой по отношению к стандарту (превышение составляло 10,5-14,6 см). Наиболее высокорослыми были растения сорта Борец (80,1 см). Самым низкорослым оказался сорт Лев (75,0 см). Все сорта были устойчивы к полеганию. Продуктивность овса определяется, в основном, массой метелки и степенью ее озерненности. Самые низкие показатели были у сортов Льговский 1026-St (0,7 г 42 шт.) и Борец (0,9 г и 54 шт.). Самую большую массу метелки и озерненность наблюдали у сорта Лев - 1,3 г и 70 шт., соответственно. В среднем за годы исследований масса 1000 зерен варьировала от 32,4 г до 36,4 г. Самый высокий показатель массы 1000 семян принадлежал сортам Лев и Борец (36,4 г и 36,2 г соответственно).

В таблице 4 отражена биологическая урожайность сортов ярового овса. Урожайные данные, полученные в многолетних исследованиях, показали преимущество сорта Лев во все годы исследований. В среднем за три года урожайность зерна этого сорта с единицы площади была практически в два раза выше и составляла 1,31 т/га против 0,68 т/га у сорта-стандарта Льговский 1026. Следует отметить, что сформировали урожайность выше стандарта все изучаемые сорта. При средней урожайности 1,08 т/га (Конкур) и 1,03 т/га (Борец) превышение над сортом-стандартом составило 58,8 и 51,5% соответственно.

4. Урожайность коллекционных образцов ярового овса,
(ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2014-2016 годы)

Сорт	Урожайность, т/га, по годам	Прибавка к St
------	-----------------------------	---------------

	2014	2015	2016	средняя	т/га	%
Льговский 1026 - St	0,12	0,82	1,10	0,68	-	-
Конкур	0,71	1,14	1,40	1,08	+0,40	+58,8
Лев	0,85	1,23	1,85	1,31	+0,63	+92,6
Борец	0,74	0,99	1,36	1,03	+0,35	+51,5
НСР ₀₅	0,03	0,05	0,07	0,05		

Согласно методике определения адаптивности яровых культур Животкова Л.А. [6] биологическая урожайность образцов ярового овса за годы изучения приведена к среднесортovým показателям, которые при определении доли урожайности (%) приняты за 100%. Урожайность по образцам (доля от среднесортовой) рассчитана в процентах, затем переведена в коэффициент адаптивности (таблица 5).

5. Адаптивность коллекционных образцов (сортов) ярового овса,
(ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2014-2016 гг.)

Биологическая урожайность, т/га				Доля урожайности относительно среднесортовой, %				Коэффициент адаптивности			
2014	2015	2016	Среднее за 2014- 2016 гг.	2014	2015	2016	Среднее за 2014- 2016 гг.	2014	2015	2016	Среднее за 2014- 2016 гг.
Льговский 1026 - St											
0,1	0,8	1,1	0,7	16,7	80,0	73,3	56,7	0,17	0,80	0,73	0,57
Конкур											
0,7	1,1	1,4	1,1	116,7	110,0	93,3	106,7	1,17	1,10	0,93	1,07
Лев											
0,9	1,2	1,9	1,3	150,0	120,0	126,7	132,2	1,50	1,20	1,27	1,32
Борец											
0,7	1,0	1,4	1,0	116,7	100,0	93,3	103,3	1,17	1,00	0,93	1,00
Среднесортová урожайность, т/га											
0,6	1,0	1,5	1,0	100,0	100,0	100,0	100,0	1,00	1,00	1,00	1,00

Наибольший коэффициент адаптивности за годы изучения получен у сорта Лев: от 1,20 до 1,50, что значительно выше единицы. Его средний показатель (1,32) - самый высокий в изучении. Достаточно адаптивным был и сорт Конкур. Коэффициент адаптивности этого сорта составил 1,10-1,17; в среднем за годы изучения - 1,07. Несколько уступает ему сорт Борец со средним показателем коэффициента, равным 1,00. Сорт Льговский 1026, взятый за стандарт, показал неустойчивый и низкий уровень адаптивности с коэффициентом 0,57, что ниже средней величины коэффициента адаптивности на 0,43 единицы.

Статистическая обработка урожайных данных показала, что эффект от возделывания перспективных высокопродуктивных сортов ярового овса значим на 5%-м уровне. Превышение урожая, полученного при выращивании этих сортов, достоверно.

Расчет экономической эффективности возделывания коллекционных образцов ярового овса по средней урожайности за 2014-2016 гг. представлен в таблице 6. При сравнении экономических показателей сортов ярового овса установлено, что наиболее рентабельными были лишь те, которые смогли сформировать урожайность выше 1,00 т/га, т.е. все исследуемые сорта.

6. Экономическая эффективность возделывания сортов ярового овса, ФГБНУ «ПНИИАЗ», среднее за 2014-2016 гг.

№	Сорт	Урожайность, т/га	Себестоимость руб./г	Доход, руб.	Прибыль, руб./га	Рентабельность, %	Экономическая эффективность р./р. вложенных затрат
1	Львовский 1026-St	0,68	15009	13600	3394	33,2	1,33
2	Конкур	1,08	9450	21600	11394	111,6	2,12
3	Лев	1,31	7791	26200	15994	156,7	2,57
4	Борец	1,03	9909	20600	10394	101,8	2,02

Рентабельность выращивания изучаемых сортов составляла от 111,6 до 156,7%, или в 3,4-4,7 раза выше аналогичного показателя стандартного сорта. Себестоимость 1 тонны овса самого урожайного сорта Лев была ниже практически в два раза, нежели себестоимость районированного сорта Львовский 1026 – 15,0 и 7,8 тыс. руб. соответственно. Сорту Лев принадлежат и наибольшие показатели рентабельности и экономической эффективности – 156,7% и 2,57 р./р. вложенных затрат, соответственно. Экономическая эффективность посевов сортов Конкур и Борец, соответственно, составляла 2,12 и 2,02 руб/руб вложенных затрат.

Выводы. В результате проведенного агроэкологического сортоиспытания выделены перспективные высокопродуктивные сорта ярового овса, которые обладают комплексом хозяйственно-ценных признаков и являются экологически приспособленными к засушливой зоне Северного Прикаспия. Это среднеспелые сорта Лев, Конкур и Борец с вегетационным периодом 80-84 дня. В жестких условиях полупустынной зоны Северного Прикаспия они способны формировать урожайность высококачественного зерна на уровне 1,03-1,31 т/га.

Использование этих пригодных в экологическом отношении сортов для возделывания на светло-каштановых почвах Северного Прикаспия и дальнейшее их районирование внесут значительный вклад в обеспечение животноводства Астраханской области достаточным количеством высокобелковых кормов.

Литература

1. Баталова, Г.Н. Результаты и перспективы селекции овса в Волго– Вятском регионе / Г.Н. Баталова // Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения. – Тюмень, 2015.– С. 18 – 22.
2. Добруцкая, Е.Г. Экологическая роль сорта в XXI веке / Е.Г. Добруцкая, В.Ф.Пивоваров // Селекция и семеноводство. – 2000. – №1. – С. 28-30.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд. Перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 197 с.
5. Селянинов, Г.Т. К методике сельскохозяйственной климатологии / Г.Т. Селянинов // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – Вып. 22.– №2– М.: 1930. – С. 45-91.
6. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «урожайность» / Л.А. Животков, З.А. Замотаева, Л.М. Секатуева // Селекция и семеноводство. – 1994. – № 2. – С. 3-6.

Literature

1. Batalova, G.N. The results and perspectives of oats breeding in the Volga-Vyatka region / G.N. Batalova // Breeding, seed-growing and production of the forage crops for import substitution. Tyumen, 2015.– PP. 18 – 22.
2. Dobrutskaya, E.G. Ecological role of a variety in the XXI-th century / E.G. Dobrutskaya, V.F. Pivovarov // Breeding and seed-growing. – 2000. – №1.– PP. 28-30.
3. Dospekhov, B.A. Methodology of a field trial (with the basis of statistic processing of the study results) / B.A. Dospekhov. – 5-th issue, apr., add. M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
4. Methodical recommendations for field trials with fodder crops. – the 2-d issue. - M.: ARI of forage named after V.R. Viliyams, 1987. – 197 p.
5. Selyaninov G.T. To the method of agricultural climatology /G.T. Selyaninov// Proceedings of Agricultural Meteorology. – Iss. 22.– №2 – М.: 1930. – PP. 45-91.

6. Zhivotkov, L.A. Methodology for revealing the potential productivity and adaptability of varieties and selection forms of winter wheat on 'productivity'/ L.A. Zhivotkov, Z.A. Zamotaeva, L.M. Sekatueva // Breeding and seed-growing. – 1994. – № 2. – PP. 3-6.