

УДК 633.2.033.2

DOI: 10.30914/2411-9687-2019-5-3-335-340

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЯРОВОГО ОВСА ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

**В. А. Федорова, Н. А. Наумова, Ю. П. Тарасенкова, Д. П. Поляков**

*Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук,  
Астраханская область, село Солёное займище*

**Введение.** Овес – широко распространенная зернофуражная культура. В зонах со сложным характером природноклиматических условий особое значение приобретает не просто повышение урожайности данной культуры, но и вопросы ее стабильности, поэтому создание высокоадаптивных сортов, способных формировать высокие и стабильные урожаи качественного зерна овса в различных условиях произрастания, актуально и своевременно. **Цель** исследований – дать оценку перспективных сортов овса по показателям урожайности и параметрам адаптивности на основании результатов их агроэкологического испытания на аридных сельскохозяйственных угодьях Северного Прикаспия. **Материалы и методы исследований.** Объектом исследования служили 7 сортов овса отечественной селекции (Курянин, Буланы, Лев, Арман, Урман, Покров, Ассоль), в качестве стандарта – районированный сорт Конкур. Сорта испытывались в 2016–2018 годах. Наблюдения, учеты проводились согласно и в соответствии с общепринятыми методиками. Агротехника возделывания – общепринятая для условий севера Астраханской области. **Результаты исследования, обсуждения.** По результатам трехлетних исследований наибольшую урожайность зерна показали сорта Лев, Ассоль и Урман – 0,94 т/га, 1,21 т/га и 1,33 т/га соответственно. По комплексу хозяйственно ценных признаков выделились сорта Урман, Ассоль и Арман, чья озерненность варьировала от 10 до 15 штук, а масса зерна с метелки составила, соответственно, 0,52 г, 0,32 г и 0,31 г. Сортам Урман и Ассоль принадлежал и самый высокий показатель массы 1000 семян – 33,6 г и 33,1 г соответственно. **Заключение.** Самый высокий уровень адаптивной способности показали сорта Лев, Урман и Ассоль с коэффициентом адаптации выше единицы (от 1,1 до 1,4).

**Ключевые слова:** яровой овес, сорт, вегетационный период, структура урожая, урожайность.

## PROMISING VARIETIES OF SPRING OATS FOR CULTIVATION IN CONDITIONS OF SEMI-ARID AREAS OF NORTHERN CASPIAN DEPRESSION

**V. A. Fedorova, N. A. Naumova, Yu. P. Tarasenkova, D. P. Polyakov**

*Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences,  
village of Solenoye Zaymishche, Astrakhan region*

**Introduction.** Oats is a widespread forage crop. In areas with a complex nature of climatic conditions, not only increasing the yield of the crop, but also the issues of its stability is of particular importance. Therefore, the creation of highly adaptive varieties that can form high and stable yields of high-quality oat grain in different growing conditions is relevant and timely. **The purpose** of our research is to evaluate promising oat varieties in terms of yield and adaptability parameters on the basis of the results of their agroecological testing on arid agricultural lands of the Northern Caspian region. **Materials and methods of research.** The objects of the study were 7 varieties of oats of domestic selection (Kuryanin, Bulanyi, Lev, Arman, Urman, Pokrov, Assol), as a standard – the zoned variety Konkur. Varieties were tested in 2016–2018. Observations and accountings were carried out in accordance with generally accepted methods. Agricultural technology is generally accepted for the conditions of the North of the Astrakhan region. **The results of the study, discussion.** According to the results of three-year studies, the highest grain yield showed varieties Lev, Assol and Urman – 0.94 t/ha, 1.21 t/ha and 1.33 t/ha, respectively. Varieties of Urman, Assol, and Arman were distinguished by a complex of economically valuable traits, whose grains varied from 10 to 15 pieces, and the grain weight per panicle was 0.52 g, 0.32 g, and 0.31 g, respectively. Urman and Assol varieties had the highest mass index of 1000 seeds – 33.6 g. and 33.1 g, respectively. **Conclusion.** The highest level of adaptive capacity was shown by varieties Lev, Urman and Assol with an adaptability coefficient above one (1.1 to 1.4).

**Keywords:** spring oats, variety, vegetation period, crop structure, yield.

### Введение

Благодаря ценным пищевым и кормовым качествам, яровой овес получил широкое распространение по всему миру, занимая пятое место по сумме посевных площадей после пшеницы, риса, кукурузы и ячменя [1; 7]. Однако на сегодня многочисленные научные исследования указывают на низкую степень реализации генетического потенциала продуктивности этой важной сельскохозяйственной культуры. А это говорит о том, что никакие новейшие технологии возделывания не могут гарантировать получение высокого урожая зерна, не опираясь на правильно подобранный сорт для конкретных климатических и почвенных условий. Именно генетический потенциал сорта является главным залогом повышения урожайности и улучшения качества зерна овса [2; 5; 10].

Климатические условия аридной зоны Северного Прикаспия являются сложными, а в последние годы все чаще экстремальными для сельскохозяйственного производства, поэтому урожайность большинства основных зерновых культур, к которым относится и овес, остается невысокой и значительно колеблется по годам [4; 6; 8]. Отсутствие атмосферных осадков в первой половине вегетации особенно негативно влияет на рост и развитие растений овса. При недостатке влаги наблюдается изреживание всходов, задержка кущения, отсутствие вторичных корней, формируется укороченная метелка с уменьшенным числом колосков и цветков, что ведет за собой существенный недобор зерна [9], поэтому внедрение новых высокопродуктивных и адаптированных сортов этой важной зернофуражной культуры в сельскохозяйственное производство – своевременно и актуально.

### Цель

Дать оценку перспективных сортов овса по показателям урожайности и параметрам адаптивности на основании результатов их агроэкологического испытания на аридных сельскохозяйственных угодьях Северного Прикаспия.

### Материалы и методы

Агроэкологическое испытание перспективных сортообразцов ярового овса проходило в богарных условиях на полях ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Сортообразцы высевались вручную в трехкратной повторности на делянках площадью 10 м<sup>2</sup>. Испытывались 7 сортов ярового овса российской

селекции – Курянин, Буланый, Лев, Арман, Урман, Покров и Ассоль. В качестве стандарта использовался районированный сорт ярового овса Конкур. Полевые наблюдения и учеты проводились на основе методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (Методика государственного сортоиспытания сельско-хозяйственных культур. М. : Агропромиздат, 1985. 230 с.), коэффициент адаптивности сортообразцов рассчитывался по методике выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов Л. А. Животкова [3].

### Результаты исследования

Полупустынная зона светло-каштановых почв Северного Прикаспия постоянно испытывает крайний недостаток атмосферных осадков. Особенно остро эта проблема проявляется в весенний и летний периоды, когда на отсутствие осадков накладывается высокая температура воздуха, низкая влажность и иссушающие ветра. Все это провоцирует частые почвенные и воздушные засухи, которые оказывают отрицательное, а иногда просто губительное влияние на яровые сельскохозяйственные культуры.

Метеоусловия вегетационных периодов представлены в соответствии с показателями близлежащей к опытному участку метеостанции села Черный Яр (табл. 1). Одним из основных показателей степени благоприятности сложившихся климатических условий является гидротермический коэффициент Селянинова. Согласно этому показателю вегетационные периоды 2016 и 2017 годов можно отнести к недостаточно влажному (ГТК 0,9 и 0,7, соответственно), а 2018 года – к сильно засушливому (ГТК составил 0,3).

Анализ температурных показателей свидетельствует о довольно жестких условиях вегетации. На протяжении всех лет наблюдалось повышение среднесуточной температуры воздуха и, как следствие, увеличение испаряемости (+0,8–2,3 °С +17–170 мм к среднемноголетним показателям, соответственно). По количеству атмосферных осадков два года (2016 и 2017 гг.) из трех были более увлажненными (+70,1 и +29,1 мм к многолетним). Однако следует отметить, что осадки в период вегетации овса зачастую были кратковременными и носили ливневый характер, поэтому на фоне высокой температуры и испаряемости не оказывали существенного влияния на состояние почвенных запасов влаги.

Продолжительность вегетационного периода любой сельскохозяйственной культуры – важный признак сорта, который всецело зависит от условий выращивания. От всходов до созревания растений ярового овса среднеранних сортов необходимо от 1000 до 1350 °С активных температур воздуха, среднеспелых – 1350–1650 °С и для позднеспелых – 1650–1800 °С [8]. Период вегетации изучаемых сортов составлял в разные годы

от 78 до 85 дней, а в среднем – 83 дня с суммой активных температур 1896,1 °С. Наиболее скороспелыми были сорта Урман и Ассоль (80 дней), созрели они на 5 дней раньше и потребовалось им для этого на 130 °С активных температур меньше, нежели стандартному сорту Конкур. Наибольшая потребность в тепле наблюдалась у стандарта Конкур и сортов Курянин, Буланый, Покров – 1896,1 °С.

Таблица 1 / Table 1

Метеорологические условия вегетационных периодов ярового овса, 2016–2018 гг. /  
Meteorological conditions of vegetative periods of spring oats, 2016–2018

Средне-многолетние показатели / Average annual indicators	Годы / Years						Среднее за 2016–2018 гг. / Average in 2016–2018	
	2016		2017		2018			
	за вегетацию / during vegetation	отклонение от нормы / deviation from the norm	за вегетацию / during vegetation	отклонение от нормы / deviation from the norm	за вегетацию / during vegetation	отклонение от нормы / deviation from the norm	за вегетацию / during vegetation	отклонение от нормы / deviation from the norm
Среднесуточная температура воздуха, °С / Average daily air temperature, °С								
17,8	20,0	+2,2	18,6	+0,8	20,1	+2,3	19,6	+1,8
Сумма атмосферных осадков, мм / Amount of precipitation, mm								
98,0	168,1	+70,1	127,1	+29,1	66,6	-31,4	120,6	+22,6
Относительная влажность воздуха, % / Relative humidity, %								
54	58	+4	68	+14	46	-8	57	+3
Испаряемость, мм / Evaporation, mm								
450	467	+17	482	+32	620	+170	523	+73
Сумма активных температур воздуха >10 °С, °С / Sum of active air temperatures >10 °С, °С								
	1947,1		1786,3		1954,9		1896,1	
Гидротермический коэффициент (ГТК) / Hydrothermal coefficient (SCC)								
	0,9		0,7		0,3		0,6	

Сохранность растений за время вегетации у сортов была практически одинаковой и составляла от 77,2 до 84,0 %. В фазу полной спелости высота растений сортов овса составляла от 61,6 до 77,5 см. Самыми высокорослыми были растения сорта Урман (77,5 см), и Ассоль (76,2 см) Самым низкорослым – оказался сорт Лев (61,6 см) и Арман (62,4 см). В структуре урожая любой зерновой культуры одними из основных показателей, определяющих продуктивность этой культуры, являются степень озерненности и масса зерна с одного колоса (метелки). Самые низкие соответствующие показатели были у сортов Конкур – St (6 шт. и 0,20 г) и Курянин (6 шт. и 0,21 г).

Самые высокие озерненность (10–15 шт.) и масса зерна с одной метелки наблюдалась у сортов Урман, Ассоль и Арман (0,52 г, 0,32 и 0,31 г соответственно). В среднем за годы исследований масса 1000 зерен находилась на уровне от 30,9 г до 33,6 г. Наибольшая масса 1000 семян отмечена у сортов Урман и Ассоль – 33,6 г и 33,1 г соответственно (табл. 2).

За годы исследований урожайность на контрольном сорте варьировала от 0,20 до 1,08 т/га, а в среднем составила 0,74 т/га. Существенное превышение (от 27 до 80 %) над средней урожайностью контроля показали сорта Лев, Ассоль и Урман – 0,94 т/га, 1,21 т/га и 1,33 т/га соответственно.

Таблица 2 / Table 2

Структура урожая сортов ярового овса, ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», среднее за 2016–2018 гг. /  
Yield structure of spring oats varieties, FSBI “CAFSC RAS”, average in 2016–2018

Сорт / Variety	Высота растения, м / Plant height, m	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup> / Number of productive stems, pieces/m <sup>2</sup>	Метелка / Panicle			Масса 1000 зерен, г / Weight of 1000 grains, g
			длина, см / length, cm	кол-во зерен, шт./ number of grains, pieces	масса зерна, г / grain weight, g	
Конкур-St	75,7	370	10,4	6	0,20	32,93
Курянин	73,4	309	12,7	6	0,21	31,90
Буланный	76,5	260	10,8	8	0,25	30,93
Лев	61,6	303	11,2	9	0,31	32,76
Арман	62,4	266	10,6	10	0,29	30,32
Урман	77,5	258	13,2	15	0,52	33,56
Покров	65,0	259	11,9	9	0,27	30,97
Ассоль	76,2	378	12,0	10	0,32	33,06

Самые неудовлетворительные условия для роста и развития растений овса наблюдались в засушливом 2018 году, наиболее благоприятные – в 2017 году. Среднесортная урожайность года в эти периоды составила 0,22 и 1,26 т/га соответственно. Коэффициент адаптивности, рассчитанный по методике Животкова [3], в разные годы изучения варьировал от 0,6 до 1,7, средние показатели за три

года составили от 0,7 до 1,4. Самые высокие коэффициенты адаптивности принадлежат сортам Лев, Урман и Ассоль, в среднем за годы изучения – от 1,1 до 1,04. Несколько уступает им сорт Курянин со средним показателем коэффициента, равным 0,9. Сорт, принятый в качестве стандарта, Конкур, обладал более низким уровнем адаптивности с коэффициентом 0,8 (табл. 3).

Таблица 3 / Table 3

Биологическая урожайность (т/га) и коэффициент адаптивности сортов ярового овса  
ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», 2016–2018 гг. /  
Biological yield (t/ha) and adaptability coefficient of spring oats varieties, FSBI “CAFSC RAS”, 2016–2018

Сорт / Variety	Урожайность, т/га / Yield, t/ha				Отклонение от стандарта / Deviation from standard		Коэффициент адаптивности / Adaptability coefficient			
	2016	2017	2018	средняя / average	т/га	%	2016	2017	2018	средний / average
Конкур – St	1,08	0,93	0,20	0,74	–	–	0,9	0,7	0,9	0,8
Курянин	0,82	0,86	0,26	0,65	–0,09	–12,2	0,7	0,7	1,2	0,9
Буланный	0,89	0,81	0,25	0,65	–0,09	–12,2	0,8	0,6	1,1	0,8
Лев	1,31	1,23	0,27	0,94	+0,20	+27,0	1,2	1,0	1,2	1,1
Арман	0,98	1,17	0,16	0,77	+0,03	+4,1	0,9	0,9	0,7	0,8
Урман	1,68	2,11	0,21	1,33	+0,59	+79,7	1,5	1,7	1,0	1,4
Покров	0,81	1,14	0,14	0,70	–0,04	–5,4	0,7	0,9	0,6	0,7
Ассоль	1,54	1,85	0,23	1,21	+0,47	+63,5	1,4	1,5	0,9	1,3
НСР <sub>05</sub>	0,44									
Среднесортная урожайность, т/га / Average port yield, t/ha	1,14	1,26	0,22	0,87			1,0	1,0	1,0	1,0

### Заключение

Агроэкологические испытания перспективных сортов ярового овса, проведенные в острозасушливых условиях полупустынной зоны Северного Прикаспия, позволили выделить среднеспелые (вегетационный период 80–84 дня) сорта ярового овса Лев, Конкур и Борец, которые могут формировать в конкретном почвенно-климатическом районе до 1,03–1,31 т/га высококачественного зерна. Кроме

высоких показателей продуктивности данных сортов, они также обладают высоким уровнем адаптивности, с коэффициентом от 1,1 до 1,3.

Использование этих сортов для возделывания и дальнейшего их районирования обеспечат высокую продуктивность полевого кормового севооборота с целью получения для животноводства Северного Прикаспия дополнительных сборов высокобелкового корма.

### Литература

1. Баталова Г.Н. Результаты и перспективы селекции овса в Волго-Вятском регионе // Селекция, семеноводство и производство зернофуражных культур для обеспечения импортозамещения. Тюмень. 2015. С. 18–22.
2. Добруцкая Е. Г., Пивоварова В.Ф. Экологическая роль сорта в XXI веке // Селекция и семеноводство. 2000. № 1. С. 28–30.
3. Животков Л.А., Замотаева З.А., Секатуева Л.М. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «Урожайность» // Селекция и семеноводство. 1994. № 2. С. 3–6.
4. Костюков В.В., Старостина Т.В. Влияние агрометеорологических факторов на урожайность овса в Курганской области // Зерновое хозяйство. 2005. № 5. С. 26–28.
5. Косяненко Л.П. Сорт как ведущий фактор эффективности зернового производства // Зерновое хозяйство. 2002. № 5. С. 18–19.
6. Лоскутов И.Г., Ковалева О.Н., Блинова Е.В. Методические указания по изучению и сохранению мировой коллекции ячменя и овса. СПб., 2012. 63 с.
7. Николаева Л.С. Селекция овса на Среднем Урале // Стратегия развития кормопроизводства в условиях глобального изменения климатических условий и использования достижений отечественной селекции: материалы Междунар. научно-практич. конф., посвященной 55-летию Уральского НИИСХ / сост. А.П. Колотов, отв. за вып. Т.В. Павленкова. Т. I. Растениеводство. Екатеринбург : Изд-во АМБ, 2011. С. 62–65.
8. Сорокина А.В., Комарова Г.Н. Влияние климатических факторов на развитие и формирование хозяйственно ценных признаков овса // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2014. № 6. С. 55–61.
9. Смирнова Т.Е. Энергетическая эффективность производства зерна овса // Актуальные вопросы агрономической науки в современных условиях. Н. Новгород : Изд-во НГСХА, 2005. С. 44–46.
10. Фатыхов И.Ш., Колесникова В.Г., Степанова М.А. Сравнительная продуктивность сортов овса при разных нормах высева в Среднем Предуралье // Главный агроном. 2007. № 5. С. 8–10.

### References

1. Batalova G.N. Rezul'taty i perspektivy selektsii ovsa v Volgo-Vyat'skom regione [Results and prospects of oat breeding in the Volga-Vyatka region]. *Selektsiya, semenovodstvo i proizvodstvo zernofurazhnykh kul'tur dlya obespecheniya importozameshcheniya* = Selection, seed production and production of forage crops to ensure import substitution, Tyumen, 2015, pp. 18–22. (In Russ.).
2. Dobrutskaya E. G., Pivovarova V.F. Ekologicheskaya rol' sorta v XX veke [Ecological role of the variety in the XX century]. *Selektsiya i semenovodstvo* = Selection and seed production, 2000, no. 1, pp. 28–30. (In Russ.).
3. Zhivotkov L.A., Zamotaeva Z.A., Sekatueva L.M. Metodika vyyavleniya potentsial'noi produktivnosti i adaptivnosti sortov i selektsionnykh form ozimoi pshenitsy po pokazatelyu "Urozhainost'" [Methods of identification of the potential productivity and adaptability of the varieties and breeding forms of winter wheat according to the indicator "Productivity"]. *Selektsiya i semenovodstvo* = Breeding and seed production, 1994, no. 2, pp. 3–6. (In Russ.).
4. Kostyukov V.V., Starostina T.V. Vliyanie agrometeorologicheskikh faktorov na urozhainost' ovsa v Kurganskoi oblasti [Influence of agrometeorological factors on oat productivity in the Kurgan region]. *Zernovoe khozyaistvo* = Grain economy, 2005, no. 5, pp. 26–28. (In Russ.).
5. Kosyanenko L.P. Sort kak vedushchii faktor effektivnosti zernovogo proizvodstva [Variety as a leading factor in the efficiency of grain production]. *Zernovoe khozyaistvo* = Grain economy, 2002, no. 5, pp. 18–19. (In Russ.).
6. Loskutov I.G., Kovaleva O.N., Blinova E.V. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu i sokhranenyu mirovoi kollektcii yachmenya i ovsa [Guidelines for the study and preservation of the world collection of barley and oats]. Saint Petersburg, 2012, 63 p. (In Russ.).
7. Nikolaeva L.S. Selekcziya ovsa na Srednem Urале [Oats breeding in the Middle Urals]. *Strategiya razvitiya kormoproizvodstva v usloviyakh global'nogo izmeneniya klimaticheskikh uslovii i ispol'zovaniya dostizhenii otechestvennoi selektsii: materialy Mezhdunar. nauchno-praktich. konf., posvyashchennoi 55-letiyu Ural'skogo NIISKh* = Strategy of development of forage production in the conditions of global changes of climatic conditions and the use of the achievements of Russian selection: Materials of the International scientific and practical conference devoted to the 55 anniversary of the Ural RIA, comp. by A.P. Kolotov, resp. ed. T.V. Pavlenkova, vol. I. Plant Growing, Ekaterinburg, AMB Publ., 2011, pp. 62–65. (In Russ.).

8. Sorokina A.V., Komarova G.N. Vliyanie klimaticheskikh faktorov na razvitie i formirovanie khozyaistvenno tsennykh priznakov ovsa [Effect of climatic factors on development and formation of economic characters in oats]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = Siberian Herald of Agricultural Science, 2014, no. 6, pp. 55–61. (In Russ.).

9. Smirnova T.E. Energeticheskaya effektivnost' proizvodstva zerna ovsa [Energy efficiency of oat grain production]. *Aktual'nye voprosy agronomicheskoi nauki v sovremennykh usloviyakh* = Actual issues of agronomic science in modern conditions, N. Novgorod, Publishing house of NNSAA, 2005, pp. 44–46. (In Russ.).

10. Fatykhov I.Sh., Kolesnikova V.G., Stepanova M.A. Sravnitel'naya produktivnost' sortov ovsa pri raznykh normakh vyseva v Srednem Predural'e [Comparative productivity of oat varieties at different seeding rates in the Middle Urals]. *Glavnyi agronom* = Chief Agronomist, 2007, no. 5, pp. 8–10. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 24.07.2019 г.; принята к публикации 26.08.2019 г.

Submitted 24.07.2019; revised 26.08.2019.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

All authors have read and approved a final version of the manuscript.

#### Для цитирования:

Федорова В.А., Наумова Н.А., Тарасенкова Ю.П., Поляков Д.П. Перспективные сорта ярового овса для возделывания в условиях полупустынной зоны Северного Прикаспия // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2019. Т. 5. № 3. С. 335–340. DOI: 10.30914/2411-9687-2019-5-3-335-340

#### Об авторах

##### Федорова Валентина Александровна

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией, Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Астраханская область, с. Солёное Займище, [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)

##### Наумова Нина Алексеевна

младший научный сотрудник, Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Астраханская область, с. Солёное Займище, [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)

##### Тарасенкова Юлия Павловна

младший научный, Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Астраханская область, с. Солёное Займище, [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)

##### Поляков Дмитрий Павлович

младший научный сотрудник, Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Астраханская область, с. Солёное Займище, [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)

#### Citation for an article:

Fedorova V.A., Naumova N.A., Tarasenkova Yu.P., Polyakov D.P. Promising varieties of spring oats for cultivation in conditions of semi-arid areas of Northern Caspian depression. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*. 2019, vol. 5, no. 3, pp. 335–340. DOI: 10.30914/2411-9687-2019-5-3-335-340 (In Russ.).

#### About the authors

##### Valentina A. Fedorova

Ph. D. (Agriculture), Head of Laboratory, Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region, village of Solenoye Zaymishche, [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)

##### Nina A. Naumova

Junior Researcher, Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region, village of Solenoye Zaymishche, [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)

##### Yuliya P. Tarasenkova

Junior Researcher, Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, village of Solenoye Zaymishche, [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)

##### Dmitriy P. Polyakov

Junior Researcher, Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan region, village of Solenoye Zaymishche, [Pniiaz@mail.ru](mailto:Pniiaz@mail.ru)