

И.Б. Трифунтова, научный сотрудник  
Т.А. Асеева, член-корреспондент РАН

Дальневосточный научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
РФ, 680521, Хабаровский край, Хабаровский р-н, с. Восточное, ул. Клубная, 13  
E-mail: borimel@bk.ru

УДК: 633.1:631.52

DOI:10.30850/vrsn/2021/3/50-53

## КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ЛИНИЙ ОВСА КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Изучали кормовую продуктивность сортов и селекционных линий ярового овса. Полевые опыты заложены в питомнике конкурсного изучения на полях селекционного севооборота ДВ НИИСХ в 2016–2020 годах. В результате исследований выделены сорта и селекционные линии ярового овса: Маршал, Кардинал, Передовик, Дальневосточный кормовой, Дальневосточный золотой, 437-05, 392-15, 474-14, сочетающие высокую урожайность зерна (от 8,0 до 8,9 т/га), зеленой массы (от 79,8 до 90,3 т/га) и сухого вещества (от 11,1 до 12,8 т/га). Установлено, что продолжительность фазы всходы-выметывание зависела от среднесуточной температуры приземного слоя воздуха ( $r = -0,697$ ) и количества выпавших осадков ( $r = 0,847$ ). Существенный вклад в формирование урожайности зеленой массы овса вносит облиственность растений ( $r = 0,521$ ), обусловленная размером листьев ( $r = 0,643$ ). Установлена положительная взаимосвязь продуктивного кушения с урожайностью зерна ( $r = 0,532$ ) и зеленой массы ( $r = 0,548$ ), сбором сухого вещества ( $r = 0,511$ ). Незначительную роль в формировании урожайности зеленой массы овса оказывают высота растений ( $r = 0,451$ ) и устойчивость к полеганию ( $r = 0,421$ ). Определено, что урожайность зеленой массы овса в почвенно-климатических условиях Дальнего Востока зависит в большей степени от площади листьев ( $r = 0,621$ ), чем от высоты растений ( $r = 0,451$ ).

**Ключевые слова:** овес (*Avena sativa* L.), сорт, кормовая продуктивность, урожайность зеленой массы, сухое вещество, Дальний Восток.

I.B. Trifuntova, researcher

T.A. Aseeva, Corresponding member of the RAS  
Far Eastern Agricultural Research Institute

RF, 680521, Habarovskiy kraj, Habarovskiy r-n, s. Vostochnoe, ul. Klubnaya, 13  
E-mail: borimel@bk.ru

## FODDER PRODUCTIVITY OF OATS VARIETIES AND LINES IN COMPETITIVE VARIETY TRIAL IN THE FAR EAST AGRO-CLIMATIC CONDITIONS

A study of the fodder productivity of varieties and selection lines of spring oats was carried out. Field experiments were laid in a competitive study nursery in the fields of a selection crop rotation of the Far East Agricultural Research Institute in 2016–2020. As a result of studying the fodder productivity of oats, varieties and breeding lines were identified: Marshal, Cardinal, Peredovik, Far Eastern fodder, Far Eastern gold 437-05, 392-15, 474-14, combining high grain productivity (from 8.0 t/ha to 8.9 t/ha), green mass (from 79.8 t/ha to 90.3 t/ha) and dry matter (from 11.1 t/ha to 12.8 t/ha). It was found that the duration of the sprouting-sweeping phase depended on the average daily air temperature ( $r = -0.697$ ) and the amount of precipitation ( $r = 0.847$ ). Leafiness of plants ( $r = 0.521$ ), due to the size of leaves ( $r = 0.643$ ), made a significant contribution to the formation of the yield of green mass in our studies. A positive relationship has been established between productive tillering and grain yield ( $r = 0.532$ ), green mass yield ( $r = 0.548$ ), and dry matter collection ( $r = 0.511$ ). An indirect role in the formation of the yield of green mass of oats is played by plant height ( $r = 0.451$ ) and lodging resistance ( $r = 0.421$ ). The yield of green mass of oats in the soil and climatic conditions of the Far East region depends to a greater extent on the leaf area ( $r = 0.621$ ) than on the plant height ( $r = 0.451$ ).

**Key words:** oats (*Avena sativa* L.), cultivar, forage productivity, green mass yield, dry matter, Far East.

Экономическое состояние отраслей животноводства в основном зависит от уровня развития кормопроизводства, так как доля кормов в себестоимости животноводческой продукции составляет 35...70 %. [10] Дальнейшее увеличение производства продуктов животноводства, расширение их ассортимента и повышение качества в значительной степени определяется созданием прочной кормовой базы. [8] Важную роль в этом играет производство зеленых кормов. [9]

Овес посевной (*Avena sativa* L.) — одна из наиболее важных зернофуражных культур, посевы ее в мире занимают около 20 млн га. [7, 11] Зеленую массу овса используют на сочный корм, сено, силос, травяную муку (в чистом виде и в смеси с бобовыми культурами), получают гидропонный зеленый корм, который

можно применять в качестве биостимулирующей добавки в рационах животных в любых климатических условиях. [1]

Один из способов эффективного использования материально-технических и природных ресурсов при возделывании овса — рациональный подбор сортов с учетом экологических ресурсов региона. Сорт будет генетически защищенным от лимитирующих факторов, которые проявляются на определенных этапах онтогенеза. [4] Основной способ повышения урожайности — создание и внедрение в производство специализированных сортов с высоким потенциалом продуктивности и качества, а также устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды. [2] В Дальневосточном регионе необходимы новые высокопродуктивные технологичные сорта ярового овса

зернового и кормового направлений, отвечающие конкретным требованиям производства.

Цель исследований – изучить кормовую продуктивность сортов и селекционных линий овса конкурсного сортоиспытания в агроклиматических условиях Дальнего Востока.

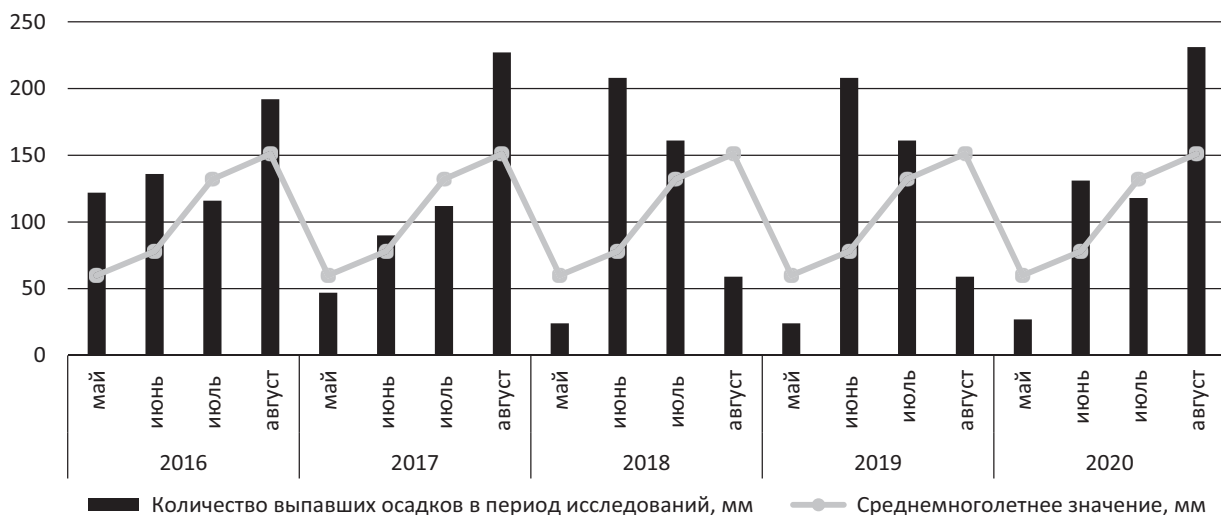
### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2016–2020 годах. Объект исследований – сорта ярового овса: *Маршал*, *Кардинал*, *Передовик*, *Дальневосточный золотой*, *Дальневосточный кормовой* и 30 линий селекции ДВ НИИСХ. В качестве стандарта (st) использовали районированный сорт *Экспресс*. Почва севооборота – лугово-бурая оподзоленно-глеявая тяжело-суглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое (по Тюрину) составляет 3,6...3,8 %; рН<sub>сол.</sub> – 5,1...5,3; гидролитическая кислотность – 1,14...2,40 мг-экв/100 г почвы; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O (по Кирсанову) – 9,9...15,5 и 27,7...30,4 мг/100 г абсолютно сухой почвы соответственно. Предшественник в опыте – черный пар. Образцы конкурсного сортоиспытания высевали в оптимальные сроки (2...3 декады апреля) сеялкой «ССФК-7М» на делянках площадью 12 м<sup>2</sup>

рендомизировано в трехкратной повторности, норма высева 4,5 млн всхожих зерен на 1 га. Урожай зеленой массы учитывали в фазе выметывания метелки. Селекционный материал изучали согласно методики Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [6] и Международного классификатора СЭВ рода *Avena sativa* L. [5], данные статистически обрабатывали по Б.А. Доспехову. [3]

Гидротермические условия отличались изменчивостью по обеспеченности теплом и влагой в весенне-летний период (см. рисунок).

Условия вегетационного периода варьировали от увлажненных до оптимальных и переувлажненных (ГТК – 2,3; 1,9; 2,8; 3,0; 2,3 соответственно в 2016–2020 годы). Суммы эффективных температур за апрель-август изменялись от 2192,2 до 2505,1°С при среднемноголетнем значении 2301,4 °С. Выметывание метелки овса проходило при накоплении тепла 703,5...874°С. Количество выпавших атмосферных осадков за апрель-август в 2016–2020 годах – 436...620 мм при норме 466 мм и отличалось от среднемноголетнего значения на +30,0, +40,8, +16,0, +263,2 и +61 мм соответственно.



Гидротермические условия в годы исследований.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Реализация продуктивного потенциала зависит от степени соответствия биологических особенностей сорта агроклиматическим и погодным условиям региона. Степень соответствия определяется относительной экологической устойчивостью сорта, которая выражается отношением минимальной урожайности к максимальной за продолжительный период времени. Абсолютную экологическую устойчивость исследуемых сортообразцов оценивали по урожаю, полученному в неблагоприятных (экстремальные) условиях окружающей среды. Благоприятные гидротермические условия в 2019 году способствовали формированию потенциальной урожайности зеленой массы ярового овса. Для зерновой продуктивности наиболее благоприятным оказался 2017 год, когда большая часть сортов и линий конкурсного сортоиспытания имели максимальную реализацию продуктивности (табл. 1).

В агроэкологических условиях Дальнего Востока наибольшая урожайность зеленой массы отмечена у сортов и линий: *Маршал*, *Кардинал*, *Передовик*, *Дальневосточный золотой*, *Дальневосточный кормовой*, 318-06, 474-14 (на 25,0...36,4 т/га больше, чем у стандартного сорта *Экспресс*). По зерновой продуктивности превышение над стандартом в конкурсном сортоиспытании составило от 1,5 до 3,2 т/га. При ухудшении условий окружающей среды минимально снижалась реализация генетического потенциала урожайности зеленой массы у сорта *Маршал* и линии 437-05 (на 19,0 и 20,9 % соответственно). По сбору сухого вещества с гектара превышение над стандартным сортом варьировало от 0,7 до 5,1 т/га, максимальное значение отмечено у сорта *Дальневосточный кормовой*.

В почвенно-климатических условиях Среднего Приамурья продолжительность фазы всходы-выметывание зависела от среднесуточной температуры воздуха ( $r = -0,697$ ) и количества выпавших осад-

ков ( $r = 0,847$ ). Максимальная продолжительность (59 дн.) этого периода отмечена в 2020 году у сорта *Дальневосточный кормовой* и селекционной линии 318-06, выметывание метелки у них наступало на 3...5 дн. позже стандартного *Экспресс*. Минимальная продолжительность периода от всходов до выметывания отмечена в 2016 году у линий: 434-05, 325-04, 355-10, 403-16 (выметывание метелки наступало раньше стандарта на 2...3 дня).

На формирование кормовой продуктивности значительное влияние оказало кушение. В зависимости от гидротермического режима периода вегетации количество продуктивных стеблей у ярового овса изменялось от 2,8 до 4,3 шт. Коэффициент продуктивного кушения у стандартного сорта *Экспресс* в среднем составил 1,8. Выделены сорта с максимальным формированием кушения: *Маршал*, *Передовик*, *Дальневосточный золотой* – 4...6 продуктивных стеблей. В результате исследований установлена положительная взаимосвязь продуктивного кушения с урожайностью зерна ( $r = 0,532$ ) и зеленой массы ( $r = 0,548$ ), сбором сухого вещества ( $r = 0,511$ ).

Существенный вклад в формирование урожайности зеленой массы (табл. 2) вносит, обусловленная размером листьев ( $r = 0,643$ ), облиственность растений ( $r = 0,521$ ), максимальные значения которой (58...60 %) выявлены у сортов *Дальневосточный кормовой*, *Маршал*, *Кардинал*, *Передовик* и у линий 318-06 и 437-05, превышение над стандартом – 21...27 %. Минимальный (36,6 %) признак облиственности растений отмечен у селекционных линий ярового овса 403-16 и 318-14. Большинство растений формируют 6...7 листьев на главном стебле. Максимальная площадь листьев овса была в 2019 (200,2 см<sup>2</sup>/раст.), минимальная – в 2016 году (100 см<sup>2</sup>/раст.). Наибольшая площадь листьев у образцов: *Маршал*, *Передовик*, *Дальневосточный золотой*, *Дальневосточный кормовой*, 437-05, 474-14.

Таблица 1.  
Потенциальная продуктивность и экологическая устойчивость зерноукосных сортов и линий овса селекции ДВ НИИСХ (2016–2020 годы)

Сорт, линия	Потенциальная урожайность, т/га		Сбор сухого вещества, т/га	Экологическая устойчивость			
	зеленой массы	зерна		абсолютная, т/га		относительная, %	
				зеленой массы	зерна	зеленой массы	зерна
<i>Экспресс</i> (st)	55,0	5,7	7,7	40,0	3,4	72,0	59,6
<i>Маршал</i>	81,0	8,5	11,3	66,2	5,4	81,0	63,5
<i>Кардинал</i>	90,1	7,9	12,6	60,3	5,4	66,9	68,4
<i>Передовик</i>	90,3	8,6	12,6	65,4	5,9	72,4	68,6
<i>ДВ золотой</i>	89,3	8,9	12,5	68,2	5,8	76,3	65,2
<i>ДВ кормовой</i>	91,4	7,5	12,8	70,1	4,6	76,7	61,3
318-06	82,0	7,6	11,5	65,3	4,8	79,6	63,1
434-05	75,3	7,5	10,5	54,2	4,7	71,9	62,6
437-05	79,8	8,2	11,7	63,1	4,9	79,1	59,8
436-05	75,9	7,2	10,6	55,0	4,7	72,4	65,2
339-11	68,6	7,4	9,6	54,8	4,5	79,0	60,1
355-10	78,2	7,7	10,9	56,3	4,6	71,9	59,8
403-16	71,0	7,9	8,4	51,3	4,7	72,0	59,9
352-10	76,7	7,5	10,7	53,6	4,5	69,8	60,0
383-10	62,3	7,3	8,7	49,2	4,7	78,9	64,3
392-15	79,1	8,0	11,1	57,3	5,1	72,4	63,7
474-14	80,0	8,3	11,2	62,5	4,8	78,1	63,7
НСР <sub>05</sub>	5,4	1,5	0,5	5,1	1,1	4,5	0,1

**Таблица 2.**  
**Матрица коэффициентов парных корреляций**  
**кормовой продуктивности сортов**  
**и линий овса конкурсного сортоиспытания**

Признак	ПК	ВР	УП	О	ПЛ	УЗМ	ССВ	УЗ
ПК	1,000							
ВР	0,311	1,000						
УП	0,223	-0,601	1,000					
О	0,212	0,170	0,012	1,000				
ПЛ	0,340	0,353	0,210	0,643*	1,000			
УЗМ	0,548*	0,451	0,421	0,521*	0,621*	1,000		
ССВ	0,511*	0,141	-0,201	0,471	0,410	0,891*	1,000	
УЗ	0,532*	0,412	0,637*	0,241	0,324	0,230	0,210	1,000

*Примечание.* ПК – продуктивное кушение, ВР – высота растений, УП – устойчивость к полеганию, О – облиственность растений, ПЛ – площадь листьев, УЗМ – урожайность зеленой массы овса, ССВ – сбор сухого вещества, УЗ – урожайность зерна.

\* Достоверно при  $P < 0,05$ .

Высота растений варьировала от 105 в 2016 году (линия 383-10) до 165 см (Дальневосточный кормовой) в 2019. Отмечено, что в сложных климатических условиях Дальневосточного региона на формирование зеленой массы овса в средней степени влияют высота растений ( $r = 0,451$ ) и устойчивость к полеганию ( $r = 0,421$ ).

В сложных стрессовых условиях 2018–2019 годов наблюдалось сильное полегание образцов в период цветения – 2...3 балла. В оптимальных гидротермических условиях вегетационного периода (2016, 2017 и 2020 годов) у всех выделившихся сортов и линий отмечена высокая устойчивость к полеганию – 8...9 баллов.

Таким образом, в результате изучения кормовой продуктивности овса выделены сорта и селекционные линии: *Маршал, Кардинал, Передовик, Дальневосточный кормовой, Дальневосточный золотой, 437-05, 392-15, 474-14*, сочетающие высокую урожайность зерна, зеленой массы и сухого вещества. Установлено, что урожайность зеленой массы овса в почвенно-климатических условиях Среднего Приамурья зависит в большей степени от площади листьев ( $r = 0,621$ ), чем от высоты растений ( $r = 0,451$ ).

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Баталова, Г.А. Использование овса на кормовые цели / Г.А. Баталова, Н.Р. Андреев, И.Г. Лоскутов // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство. – М.: Угрешская типография, 2015. – С. 178–187.
2. Дейнес, Н. В. Результаты изучения исходного материала овса в условиях Алтайского края / Н.В. Дейнес // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2017. – Т. 178. – № 4. – С. 36–42.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агрпромиздат, 1985. – 351 с.
4. Жаркова, С.В. Изменчивость показателей продуктивности и качества зерна овса ярового (*Avena sativa* L.) в зависимости от сорта и лет исследования / С.В. Жаркова, Р.В. Шмидт // Вестник Алтайского ГАУ. – 2018. – № 5. – С. 28–32.

5. Международный классификатор СЭВ рода *Avena*. – Л., 1984. – 38 с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1985. – Вып. 2. – 267 с.
7. Пай, О.А. Перспективные источники для селекции ярового овса в зоне Северного Зауралья / О.А. Пай, Ю.П. Логинов, М.Н. Фомина // Мир инноваций. – 2018. – № 2. – С. 47–53.
8. Садохина, Т.А. Кормовая продуктивность смешанных агроценозов в лесостепной зоне Западной Сибири / Т.А. Садохина, Д.Ю. Башкаев, Т.Г. Ломова // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 52–59.
9. Сапега, В.А. Потенциал продуктивности и экологическая пластичность сортов овса на корм / В.А. Сапега // Вестник ОмГАУ. – 2016. – № 4. – С. 34–39.
10. Сидоров, А.В. Использование пшеницы для заготовки зернофуража / А.В. Сидоров, Д.Ф. Федосенко, С.С. Голубев // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 4. – С. 59–63.
11. Tosta, M.R. Effect of processing methods (Rolling, steam-flaking, pelleting) on protein molecular structure profile, rumen degradation, and intestinal digestion of cool-climate adapted oats grain in comparison with barley grain in western Canada / M.R. Tosta, L.L. Prates, P. Yu // Livestock Science. – 2020. – Iss. 232. – P. 1–11.

#### LIST OF SOURCES

1. Batalova, G.A. Ispol'zovanie ovsa na kormovye celi / G.A. Batalova, N.R. Andreev, I.G. Loskutov // Multifunctional noe adaptivnoe kormoproizvodstvo. – M.: Ugrshskaya tipografiya, 2015. – S. 178–187.
2. Dejnes, N.V. Rezul'taty izucheniya iskhodnogo materiala ovsa v usloviyah Altajskogo kraja / N.V. Dejnes // Trudy po prikladnoj botanike, genetike i selekcii. – 2017. – T. 178. – № 4. – S. 36–42.
3. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
4. Zharkova, S.V. Izmenchivost' pokazatelej produktivnosti i kachestva zerna ovsa yarovogo (*Avena sativa* L.) v zavisimosti ot sorta i let issledovaniya / S.V. Zharkova, R.V. Shmidt // Vestnik Altajskogo GAU. – 2018. – № 5. – S. 28–32.
5. Mezhdunarodnyj klassifikator SEV roda *Avena*. – L., 1984. – 38 s.
6. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. – M.: Kolos, 1985. – Vyp. 2. – 267 s.
7. Paj, O.A. Perspektivnye istochniki dlya selekcii yarovogo ovsa v zone Severnogo Zaural'ya / O.A. Paj, Yu.P. Loginov, M.N. Fomina // Mir innovacij. – 2018. – № 2. – S. 47–53.
8. Sadohina, T.A. Kormovaya produktivnost' smeshannyh agrocenozov v lesostepnoj zone Zapadnoj Sibiri / T.A. Sadohina, D.Yu. Bashkaev, T.G. Lomova // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 1. – S. 52–59.
9. Sapega, V.A. Potencial produktivnosti i ekologicheskaya plastichnost' sortov ovsa na korm / V.A. Sapega // Vestnik OmGAU. – 2016. – № 4. – S. 34–39.
10. Sidorov, A.V. Ispol'zovanie pshenicy dlya zagotovki zernofurazha / A.V. Sidorov, D.F. Fedosenko, S.S. Golubev // Vestnik KrasGAU. – 2018. – № 4. – S. 59–63.
11. Tosta, M.R. Effect of processing methods (Rolling, steam-flaking, pelleting) on protein molecular structure profile, rumen degradation, and intestinal digestion of cool-climate adapted oats grain in comparison with barley grain in western Canada / M.R. Tosta, L.L. Prates, P. Yu // Livestock Science. – 2020. – Iss. 232. – P. 1–11.