

## ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО ПО ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ И СВОЙСТВАМ В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

© 2019 А.В. Казарина, И.С. Абраменко, Л.К. Марунова

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Самарского федерального исследовательского центра Российской академии наук, г. Кинель

Статья поступила в редакцию 02.12.2019

В статье представлены результаты изучения коллекционных образцов костреца безостого по наиболее важным количественным признакам (высота растений, облиственность, продуктивность растений по зеленой массе, семенной продуктивности, качественным показателям вегетативной массы). Объектом изучения служил селекционный материал, созданный в местных условиях, полученный из других научно-исследовательских учреждений, а так же выделенные дикорастущие формы. Установлено, что урожайность зеленой массы в годы изучения отличалась значительной изменчивостью ( $V=24,6-23,06\%$ ) и находилась в пределах от 14,3 до 30,3 т/га. В среднем за 2018-2019 гг. наибольшую прибавку к стандарту обеспечили отбор из дикорастущей популяции Отбор 1 и сорт Вегур, 11,4% и 13,9% соответственно. Повышенным содержанием протеина отличались образцы Эркэни (16,39%) и Отбор 2 (15,88%), превышение над стандартом 2,3-2,8%. За годы изучения максимальную урожайность семян обеспечили отборы из местных дикорастущих популяций Отбор 2, Отбор 1 и сорт СибНИИСХоз 189, превышение над стандартом составило 19,0 – 33,3%. Выделенные образцы обладают комплексом хозяйственно-ценных признаков и могут привлекаться в качестве исходного материала для создания новых сортов костреца безостого в условиях лесостепи Самарского Заволжья.

**Ключевые слова:** кострец безостый, урожайность зеленой массы, изменчивость, семенная продуктивность, селекция, протеин.

### ВВЕДЕНИЕ

Важнейшим компонентом сенокосов и пастбищ являются многолетние злаковые травы. Благодаря высокой и устойчивой кормовой и семенной продуктивности, долголетию и зимостойкости они обеспечивают получение высококачественного корма и защиту почвы от водной и ветровой эрозии [1]. Среди многолетних злаковых трав, выращиваемых в России, кострец занимает наиболее широкий ареал возделывания.

Наибольшее кормовое значение в условиях Самарского Заволжья имеет кострец безостый (*Bromopsis inermis* Leys.). Он введен в культуру, как в полевом травосеянии, так и на сеяных пастбищах и лугах долголетнего пользования [2, 3].

Однако в условиях лесостепи Среднего Поволжья кострецы часто дают низкие урожаи семян, что препятствует широкому распространению данных видов в производственных посевах.

*Казарина Александра Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией интродукции, селекции кормовых и масличных культур.*

*E-mail: kazarinaav@bk.ru*

*Абраменко Ирина Степановна, научный сотрудник лаборатории интродукции, селекции кормовых и масличных культур.*

*Марунова Людмила Константиновна, старший научный сотрудник лаборатории интродукции, селекции кормовых и масличных культур.*

Из всех видов злаковых трав семеноводство костреца наиболее подвержено влиянию природно-климатических факторов [4, 5].

Низкая семенная продуктивность кострецов связана с преобладанием у них вегетационного способа размножения, который закреплялся длительным естественным отбором [6].

В повышении семенной продуктивности костреца важная роль принадлежит селекции. Успех селекционной работы во многом зависит от правильного подбора исходного материала и создание на его основе новых высокоурожайных по кормовой массе и семенам сортов.

Особую роль при подборе исходного материала имеют местные дикорастущие формы и местный селекционный материал, которые под влиянием контрастных условий прошли длительный естественный отбор и приспособились к конкретным условиям произрастания.

**Цель исследований** заключается в изучении и оценке по комплексу хозяйственно-ценных признаков и свойств коллекционных сортов образцов костреца безостого и создании нового селекционного материала, обладающего высокой и стабильной продуктивностью, устойчивого к влиянию абиотических и биотических стрессов для целенаправленного использования в селекции.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная работа проводилась в 2017-2019 гг. в лесостепной зоне центральной части Самарской области на полях селекционного севооборота Поволжского НИИСС.

Почва участка представлена типичным среднегумусным среднесуглинистым черноземом. Содержание легкогидролизуемого азота в пахотном слое 11,6-13,2 мг, подвижного фосфора 15,8-19,5 мг и калия 14,5-20,1 мг. Повторность четырехкратная, площадь делянок 25 м<sup>2</sup>. Объектом изучения служил селекционный материал, созданный в местных условиях, полученный из других научно-исследовательских учреждений, а так же выделенные дикорастущие формы. За стандарт принят районированный в нашем регионе сорт костреца безостого Безенчукский 9.

Закладка опытов, наблюдения, оценки и учеты осуществлялись согласно методикам ВНИИ кормов, Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Статистическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [7, 8, 9].

Годы исследований характеризовались разнообразием метеорологических условий (рис. 1).

Устойчивый переход температуры через +10 С<sup>0</sup> в 2017 году отмечен 27 апреля, что соответствует среднегодовым срокам наступления весны.

Начальный рост и развитие костреца первого года жизни проходил в условиях повышенного увлажнения и недостаточного количества тепла. В мае месяце, среднесуточная температура воздуха в третьей декаде опу-

скалась ниже +10 С<sup>0</sup>, ГТК был равен 1,93, что характеризует условия месяца как очень влажные. Июнь был ещё более влажными прохладным, чем май, осадков за месяц выпало в 3,3 раза больше среднегодовых показателей, ГТК равнялся 2,67. В июле при среднесуточной температуре воздуха близкой к среднегодовым данным осадков было в 2 раза меньше (ГТК - 0,34). В августе осадки были минимальны – 1,3 мм за весь месяц при сумме активных температур – 644,0 С<sup>0</sup>, что превышает среднегодовую на 60 С<sup>0</sup>.

Условия перезимовки (2017 – 2018 гг.) складывались благоприятно для костреца, гибели растений от низких температур не наблюдалось. Все изучаемые сортообразцы были отмечены высшим балом по зимостойкости. Начало отрастания костреца отмечалось в первой декаде апреля. Средняя температура воздуха в апреле составляла 5,9С<sup>0</sup>, что на 1,3С<sup>0</sup> выше нормы. Это оказало влияние на интенсивность отрастания и ускорило вегетативное развитие растений. Май отличался превышением среднесуточных температур на 2,6С<sup>0</sup> и недостатком осадков, ГТК составил 0,39. Июнь характеризовался дефицитом осадков, среднесуточная температура находилась на уровне среднегодовых значений. Июль был влажный и теплый, количество осадков превысило среднегодовую норму на 25,7 мм, среднесуточная температура составляла 23,8С<sup>0</sup>, что на 3,1С<sup>0</sup> выше среднегодовых. В августе месяце наблюдался жесткий дефицит осадков на фоне повышенных температур, ГТК равнялся 0,21. Среднесуточная температура воздуха в сентябре была на 3,4С<sup>0</sup> выше среднегодовых значений, дефицит осадков составил 25,7 мм.

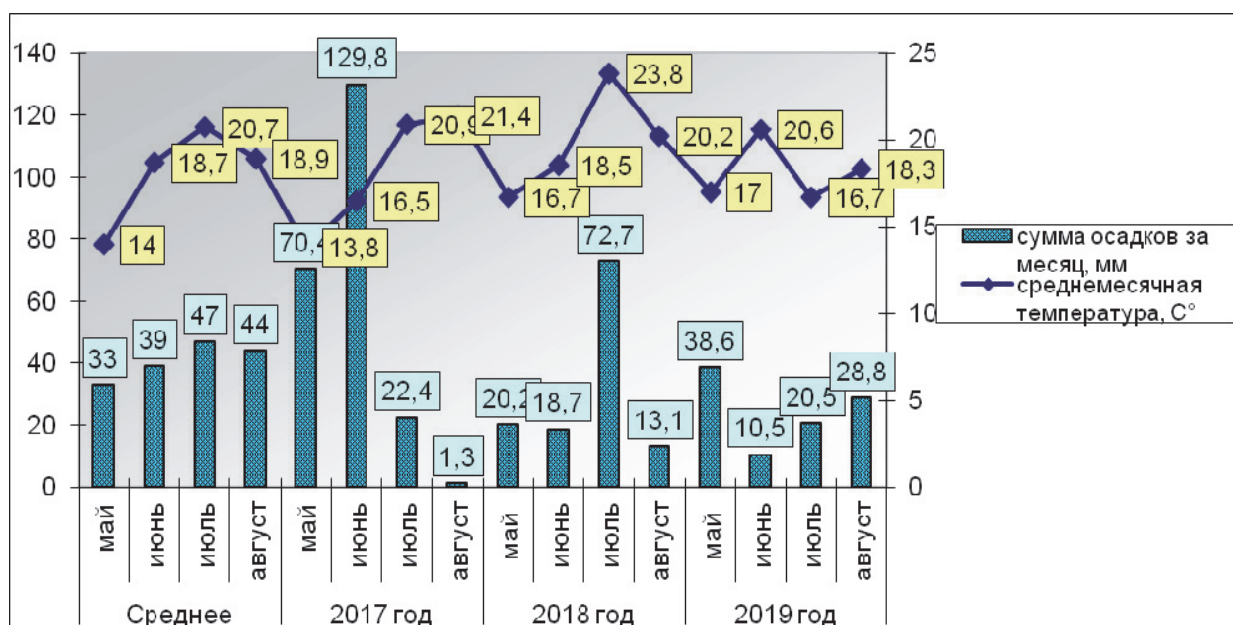


Рис. 1. Характеристика метеорологических условий вегетационного периода, 2017 – 2019 гг.

Начало отрастания костреца в 2019 г. отмечалось в первой декаде апреля. Средняя температура воздуха в апреле составляла 8,4°C, что на 1,2°C выше нормы. Количество осадков было близким к среднесуточным показателям. Период от начала отрастания до первого укоса (фаза выметывания) составил 46 суток. Формирование урожая зеленой массы первого укоса проходило при благоприятных погодных условиях, среднесуточная температура была на уровне 17,4°C, количество осадков превышало среднесуточные значения. Жесткие гидротермические условия июня – июля, со значительным дефицитом осадков отрицательно повлияли на формирование производственно-значимого урожая отавы и снизили показатели семенной продуктивности костреца безостого.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Высота растений в первый год жизни была в пределах 86,0-114,5 см. По высоте растений ни один образец не превысил стандарт (табл. 1).

Обильные осадки мая и июня 2017 года позволили сформировать изучаемым сортам и сортообразцам производственно-значимый урожай надземной биомассы в год посева. Урожай зеленой массы варьировался в пределах 7,3-18,3 т/га. Достоверно превысил стандарт отбор из местной дикорастущей популяции Отбор 1. Продуктивность надземной биомассы остальных сортообразцов была на уровне стандарта и достоверно ниже.

В год посева доля листьев в урожае зеленой массы изучаемых образцов находилась в пределах 69,7 – 85,9%. По облиственности выделились сорта СИБНИСХОЗ 189 (85,9%) и Воронежский (82,8%).

Высота растений косвенно характеризует

**Таблица 1.** Показатели продуктивности сортов и образцов костреца безостого в первый год жизни (посев 2017 г.)

Образец	Происхождение	Высота растений, см	Урожай зеленой массы, т/га	Облиственность, %
Безенчукский 9 St	«Самарский НИИСХ» - филиал СамНЦ РАН	114,5	16,5	70,1
Отбор 1	Местный	109,1	18,3	69,7
Отбор 2	Местный	105,2	13,7	76,1
Воронежский 17	ФГБНУ «Воронежская ОС по мн. тр. ВНИИ кормов»	103,5	10,0	82,8
Вегур	ФГБНУ «Ставропольский НИИСХ»	104,7	14,3	74,1
Эркээни	ФГБНУ «ЯНИИСХ»	86,0	7,3	80,5
СИБНИСХОЗ 189	ФГБНУ «Сибирский НИИСХ»	88,4	8,0	85,9
НСР <sub>05</sub>		5,65	1,71	

**Таблица 2.** Высота растений и урожайность зеленой массы сортообразцов костреца безостого (второй и третий год пользования)

Сорт, сортообразец	Высота перед укосом, см	Урожайность, т/га		Среднее	Отклонение от St
		2018 г.	2019 г.		
Безенчукский 9 St	79,2	29,6	17,7	23,7	-
Отбор 1	83,4	30,2	22,6	26,4	11,4
Отбор 2	78,6	24,2	25,1	24,6	3,8
Воронежский 17	80,5	22,9	20,2	21,6	-8,9
Вегур	80,6	23,8	30,3	27,0	13,9
Эркээни	62,8	14,3	16,3	15,3	-35,4
СибНИИСХОз 189	74,2	18,2	22,3	20,2	-14,8
НСР <sub>05</sub>	2018–4,98; 2019 – 2,66	0,49	4,61		
V,%	2018 – 10,0; 2019 – 8,2	24,6	23,06		

продуктивность сорта. Высота сортообразцов костреца безостого в фазу выметывания в среднем за 2018-2019 гг. находилась в пределах 62,8 – 83,4 см (табл. 2). В первый год пользования на уровне со стандартом была высота растений у сорта Воронежский 17 и сортообразцов Отбор 1, Отбор 2. Сорта Вегур, Эркээни, СибНИИСХоз 189 существенно уступали стандарту.

Во второй год пользования достоверно превысили стандарт сорта Вегур, Воронежский 17 и образец Отбор 1. Эркээни, существенно уступал стандарту, его высота составила 66,6 см, против 78,3 см у стандарта Безенчукский 9. На уровне со стандартом была высота растений у сорта СибНИИСХоз 189 и сортообразца Отбор 2. Установлены прямые корреляционные связи между высотой травостоя и урожайностью, у костреца безостого во второй и третий год жизни коэффициент корреляции составил 0,90 и 0,63 соответственно. Причем изучаемые сорта имели невысокую изменчивость по высоте ( $V=8,2-10,0\%$ ), что предполагает эффективный отбор высокопродуктивных форм по данному признаку.

Урожайность зеленой массы в годы изучения отличалась значительной изменчивостью (4,6-23,06%) и находилась в пределах от 14,3 до 30,3 т/га. В первый год пользования существенное превышение над стандартом выявлено только у местного дикорастущего образца Отбор 1. Все остальные изучаемые сортообразцы значительно уступали стандарту. Во второй год пользования по урожайности надземной биомассы выделялись сортообразцы Отбор 1, Отбор 2 и сорт Вегур (22,6-30,3 т/га). В среднем за 2018-2019 гг. наибольшую прибавку к стандарту обеспечили отбор из дикорастущей популяции Отбор 1 и сорт Вегур, 11,4% и 13,9% соответственно.

Кормовая ценность растений определяется содержанием необходимых для нормальной жизнедеятельности животных питательных веществ. В среднем за годы изучения наибо-

лее эффективно накопление сухого вещества в надземной части растений происходило у образцов Отбор 1, Отбор 2 и сорта Вегур, сбор сухого вещества составил 6,2 – 6,5 т/га (табл. 3). Все сортообразцы имели высокий процент облиственности 43,8-51,2%, что способствует повышению белковости вегетативной массы. По данному показателю выделялись Вегур, Отбор 2 и Эркээни. Повышенным содержанием протеина отличались образцы Эркээни (16,39%) и Отбор 2 (15,88%), превышение над стандартом 2,3-2,8%. Наибольшее содержание сахара в зеленой массе имел сорт СибНИИСХоз 189 (13,37%).

Содержание каротина в годы изучения отличалось существенной вариабельностью (15,94-9,08%) и в значительной степени коррелировала с облиственностью ( $r=0,58-0,75$ ), причем изучаемые сорта имели незначительную изменчивость по облиственности (4,59-5,74%), что предполагает эффективный отбор форм с высоким содержанием каротина по данному признаку. Наибольшим содержанием каротина выделялись Эркээни (174,3 мг/кг), Отбор 2 (140,9 мг/кг) и Воронежский 17 (139,4 мг/кг).

При селекционной работе с кострецом безостым одним из главных направлений является повышение семенной продуктивности. Семенная продуктивность костреца за годы изучения отличалась существенной вариабельностью ( $V=28,4-38,11\%$ ) и находилась в пределах 167,5 – 346,5 кг/га (рис.2).

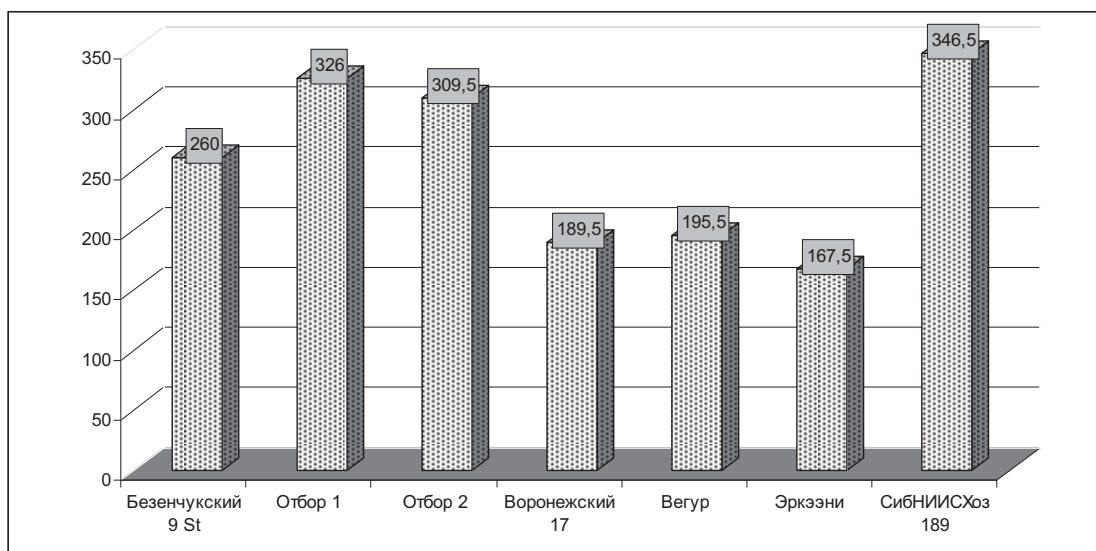
За годы изучения наибольшую урожайность семян обеспечили отборы из местных дикорастущих популяций Отбор 2, Отбор 1 и сорт СибНИИСХоз 189, превышение над стандартом составило 19,0 – 33,3%.

## ВЫВОДЫ

Изучение коллекционных образцов костреца безостого в условиях лесостепи Самарского Заволжья позволило определить размах

**Таблица 3.** Характеристика сортов и сортообразцов костреца безостого по основным показателям качества вегетативной массы, 2018 – 2019 гг.

Сорт, сортообразец	Сухое вещество, т/га	Облиственность,%	Протеин,%	Сахар, %	Каротин, мг на 1 кг зеленого корма
Безенчукский 9 St	5,75	48,5	13,56	13,17	102,6
Отбор 1	6,50	43,8	15,48	11,44	118,4
Отбор 2	6,20	49,6	15,88	8,26	140,9
Воронежский 17	4,75	46,4	15,70	10,14	139,4
Вегур	6,25	49,4	15,69	12,21	116,9
Эркээни	3,95	51,2	16,39	11,20	174,3
СибНИИСХоз 189	5,00	47,4	15,72	13,37	107,6



**Рис. 2.** Семенная продуктивность сортов и сортообразцов костреца безостого (2018-2019 гг.), кг/га

изменчивости количественных признаков и выявить сорта и образцы, выделяющиеся по ряду хозяйственно-ценных признаков. Установлено, что урожайность зеленой массы в годы изучения отличалась значительной изменчивостью (4,6-23,06%) и находилась в пределах от 14,3 до 30,3 т/га. В среднем за 2018-2019 гг. наибольшую прибавку к стандарту обеспечили отбор из дикорастущей популяции Отбор 1 и сорт Вегур, 11,4% и 13,9% соответственно. Повышенным содержанием протеина отличались образцы Эркээни (16,39%) и Отбор 2 (15,88%), превышение над стандартом 2,3-2,8%. За годы изучения максимальную урожайность семян обеспечили отборы из местных дикорастущих популяций Отбор 2, Отбор 1 и сорт СибНИИСХоз 189, превышение над стандартом составило 19,0 – 33,3%. Выделенные образцы обладают комплексом хозяйственно-ценных признаков и могут привлекаться в качестве исходного материала для создания новых сортов костреца безостого в условиях лесостепи Самарского Заволжья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косолапов В.М., Пилипко С.В. Состояние и перспективы селекции многолетних кормовых культур // Кормопроизводство. 2017. №3. С. 26-29.
2. Казарин В.Ф., Казарина А.В., Гуцалюк М.И. Кострец прямой // Кормопроизводство. 2005. №5. С. 26-27.
3. Казарин В.Ф., Казарина А.В., Гуцалюк М.И. Оценка семенной продуктивности костреца безостого (*Bromopsis inermis* Leys.) и костреца прямого (*Bromopsis erecta* Hubs.) в лесостепи Самарского Заволжья // Кормопроизводство. 2018. №1. С. 33-39.
4. Кишикаткина А.Н., Аленин П.Г., Аленушкин К.В. Приемы повышения семенной продуктивности костреца безостого // Нива Поволжья. 2014. №3(32). С. 26-30.
5. Исследование особенностей биологических признаков костреца безостого *Bromopsis inermis* Leys для возделывания в экстремальных условиях / Н.И. Кашеваров, Г.М. Осипова, А.Г. Тюрюков, Н.И. Филиппова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. № 6. С. 14-17.
6. Осипова Г.М., Серикпаева С.В., Филиппова Н.И. Реакция урожайности семян сложногогибридных популяций костреца безостого на влагообеспеченность в условиях лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2011. № 1. С.53-57.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур М.А. Федин (ред.). – М.: Министерство сельского хозяйства СССР, 1985. 263 с.
8. Методические указания по селекции и первичному семеноводству многолетних трав. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1993. 112 с.
9. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав. – Москва, 2012. 51 с.

## EVALUATION OF VARIETY SAMPLES OF CARRIABLE CAUSTIC BY ECONOMICALLY VALUABLE SIGNS AND PROPERTIES IN FOREST STEPPE OF SAMARA VOLGA REGION

© 2019 A.V. Kazarina, I.S. Abramenko, L.K. Marunova

Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed Farming named after P. N. Konstantinov -  
Branch of the Federal State Budgetary Institution of Science  
of the Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Kinel

The article presents the results of a study of collection samples of boneless rind according to the most important quantitative characteristics (plant height, foliage, plant productivity by green mass, seed productivity, qualitative indicators of vegetative mass). The object of study was breeding material created in local conditions, obtained from other research institutions, as well as isolated wild-growing forms. It was established that the yield of green mass during the years of study was characterized by significant variability ( $V = 24.6-23.06\%$ ) and ranged from 14.3 to 30.3 t / ha. On average for 2018-2019. the largest increase to the standard was provided by selection from the wild-growing population of Selection 1 and the variety Vegur, 11.4% and 13.9%, respectively. Erkeeni samples (16.39%) and Selection 2 (15.88%) differed in the high protein content, exceeding the standard 2.3-2.8%. Over the years of study, the maximum seed yield was provided by selections from the local wild-growing populations of Selection 2, Selection 1 and SibNIIISHKhoz 189, the excess over the standard was 19.0 - 33.3%. The selected samples have a set of economically valuable traits and can be used as starting material for the creation of new varieties of boneless rump in the forest-steppe of the Samara Trans-Volga region.

*Keywords:* boneless rump, green mass productivity, variability, seed productivity, selection, protein.

---

*Aleksandra Kazarina, Candidate of Agricultural Sciences,  
Head of the Laboratory of Introduction, Breeding of Fodder  
and Oil Crops. E-mail: kazarinaav@bk.ru*

*Irina Abramenko, Researcher of the Laboratory Introduction,  
Breeding of Fodder and Oil Crops».*

*Ludmila Marunova, Senior Researcher of the Laboratory  
Introduction, Breeding of Fodder and Oil Crops.*