

1  
НОМЕР

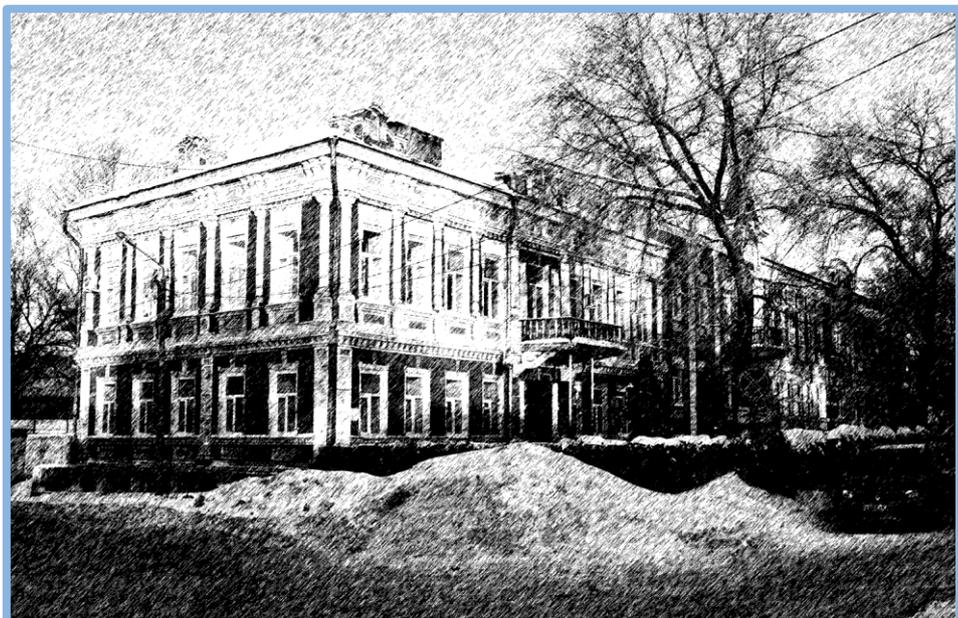
БОИЦ

ISSN 2304-9081

Электронный журнал  
On-line версия журнала на сайте  
<http://www.elmag.uran.ru>

# БЮЛЛЕТЕНЬ

ОРЕНБУРГСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА УРО РАН



2016

**УЧРЕДИТЕЛИ**

УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН  
ОРЕНБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР УРО РАН

© Коллектив авторов, 2016

УДК 633.2/3:581.524:631.582.1:631.584.5

*В.Н. Соловьёва, Н.И. Воскобулова, А.С. Мушинский, А.П. Будилов,  
Р.Ш. Ураскулов*

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ БОБОВЫХ И ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР**

Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Оренбург, Россия

*Цель.* Создание высокопродуктивных сбалансированных по кормовым достоинствам, однолетних травостоев для улучшения кормовой базы животноводства.

*Материалы и методы.* Данные 3-х летнего двухфакторного полевого опыта со злаковыми и бобовыми культурами: суданская трава, овёс, просо, вика, однолетний донник. Исследования проводились по методике полевого опыта.

*Результаты исследований.* Впервые для условий степной зоны Оренбургской области приводятся данные о влиянии сроков уборки на урожайность и качество надземной массы одновидовых и смешанных посевов злаковых и бобовых культур. Соотношение компонентов в смешанных посевах зависит от особенностей культур. Наибольшей продуктивностью и качеством получаемого корма отличаются одновидовой посев однолетнего донника и его смесь с суданской травой.

*Заключение.* Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов однолетних кормовых культур зависит от вида культур и сроков уборки.

*Ключевые слова.* Одновидовые и смешанные посевы, сроки уборки, урожайность, кормовые единицы, протеин.

---

---

*V.N. Solovieva, N.I. Voskobulova, A.S. Mushinsky, A.P. Budilov,  
R.Sh. Urazgulov*

## **FEATURES OF THE FORMATION OF A HIGHLY PRODUCTIVE AGROPHYTOCENOSIS OF SINGLE-SPECIES AND MIXED CROPS OF LEGUMES AND CEREALS**

Orenburg research Institute of agriculture, Orenburg, Russia

*Objective.* The creation of highly productive fodder balanced on merits annual grass stands to improve livestock forage.

*Materials and methods.* These 3-year-old two-factor field experiment with cereals and legumes: Sudan grass, oats, millet, vetch, annual clover. The study was performed according to the technique of field experience.

*The results of the research.* For the first time for the steppe zone of Orenburg region shows the influence of timing of harvest of cereals, legumes and their mixtures on the yield and quality of fodder. Highest productivity and quality of forage differ in single-species planting of annual clover and its mixture with Sudan grass.

*Conclusion.* The formation of a highly productive agrophytocenosis of annual forage crops depends on the type of crops and timing of harvesting.

*Key words.* Single-species and mixed crops, time of harvesting, yield, fodder units, protein.

## **Введение**

Повышение эффективности животноводства в Оренбургской области требует значительного улучшения качества кормов и, прежде всего, сбалансированности рационов по белку и углеводам.

Важным источником кормового белка являются бобовые культуры и их смеси со злаковыми культурами. В связи с этим одним из основных направлений в решении проблемы получения сбалансированных кормов является освоение поливидовых посевов с включением в них культур с высоким содержанием белка [1, 2]

Исследователи отмечают, что смешанные посевы однолетних бобовых и злаковых культур позволяют увеличить в 1,5-3 раза сбор белка с гектара по сравнению с чистыми посевами злаковых культур [3].

Смеси бобовых со злаковыми культурами имеют производственную значимость: бобовые – богаты протеином, злаковые – наоборот, характеризуются более высоким содержанием углеводов.

В смешанных посевах химический состав травы подвержен меньшей изменчивости, чем в травостое чистых злаков. Это свидетельствует о возможности более длительного использования в зеленом конвейере смесей, чем чистых злаковых, без опасения потери высоких качеств корма.

Целью наших исследований было создание высокопродуктивных, сбалансированных по кормовым достоинствам, однолетних травостоев для улучшения кормовой базы животноводства.

## **Материалы и методы**

Исследования по созданию бобово-злаковых травостоев с разными сроками использования на корм проводились в период с 2007 по 2010 гг. в степной зоне оренбургского Предуралья. Почва опытного участка – чернозем южный карбонатный среднемощный, средне- и тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном горизонте 3,8%. Почва характеризуется низкой обеспеченностью подвижными формами азота, средней – обменным фосфором, высокой – обменным калием.

В двухфакторном опыте изучали одновидовые и смешанные посевы суданской травы сорта Бродская 2, овса Скаун, проса Оренбургская 9, вики Льговская, однолетнего донника Поволжский, а также сроки проведения их уборки. Нормы высева культур соответствовали рекомендуемым в зоне про-

ведения исследований: в одновидовых посевах овса составили 4, суданской травы и проса – 3, вики и однолетнего донника – 2,5 млн. всхожих семян на 1 га, в смешанных посевах: овса – 2, остальные культуры – по 1,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Закладка полевых опытов – в 3-кратной повторности; наблюдения за ростом и развитием изучаемых культур были проведены в соответствии с требованиями методики полевого опыта Б.А. Доспехова и ВНИИ кормов [4, 5].

### **Результаты и обсуждение**

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высоких урожаев. Подсчет взошедших растений в одновидовых и двухкомпонентных смесях показал, что плотность стояния растений на 1 м<sup>2</sup>, и как следствие, полнота всходов находилась на достаточном уровне для формирования полноценного урожая. Наибольшее количество всходов в опыте в среднем за годы проведения исследований было отмечено в вариантах с одновидовыми посевами вики и суданской травы – 80-81% (табл. 1).

*Таблица 1.* Полнота всходов в одновидовых и смешанных посевах (среднее за 2007-2009 гг.)

Культура	Норма высева, млн. шт. на 1га		Количество всходов			
	злакового компонен- та	бобового компонен- та	злакового компонента		бобового компонента	
			млн. шт. на 1 га	% от нормы высева	млн. шт. на 1 га	% от нормы высева
1. Овес	4,0	-	2,88	72	-	-
2. Суданская трава	3,0	-	2,40	80	-	-
3. Просо	3,0	-	2,22	74	-	-
4. Вика	-	2,5	-	-	2,02	81
5. Однолетний донник	-	2,5	-	-	1,95	78
6. Овес+вика	2,0	1,5	1,30	65	1,18	79
Суданская трава+ вика	1,5	1,5	1,03	69	1,12	75
8. Просо+вика	1,5	1,5	1,02	68	1,17	78
9. Овес+донник	2,0	1,5	1,14	57	0,84	56
10. Суданская трава+ донник	1,5	1,5	1,02	68	0,87	58
11. Просо+донник	1,5	1,5	0,99	66	0,87	58

Максимальное количество всходов (87%) по годам исследований было отмечено в 2008 и 2009 гг. в вариантах с одновидовыми посевами овса и однолетнего донника, минимальное (27%) – в вариантах с посевом однолетнего

донника в смеси с овсом. В смешанных посевах всхожесть изучаемых культур в среднем была на 11-18% ниже, чем в одновидовых.

На момент проведения первого укоса – начало выметывания метелки суданской травы (28 июня – 7 июля), однолетний донник находился в фазе ветвления – бутонизации, вика – бутонизации, овес и просо – выметывания и начала цветения. К моменту наступления второго срока первого укоса – начало цветения суданской травы, приходящееся на период с 13 по 17 июля, овес и просо находились в фазах цветения и налива зерна, однолетний донник и вика – начало цветения.

Сроки уборки первого укоса заметно повлияли на отрастание и прохождение фаз как суданской травы, овса и проса, так и бобовых компонентов. К моменту второго укоса суданская трава достигла фазы начала выметывания метелки после первого срока скашивания в I-III декадах августа, после второго – в I-II декадах сентября.

Прохождение фенологических фаз и длина периода вегетации во многом определялись погодными условиями. Повышение теплообеспеченности вегетационного периода, характеризующееся более высокими среднесуточными показателями температуры воздуха, способствовало уменьшению продолжительности межфазных периодов за счет более раннего наступления фаз развития растений. В зависимости от погодных особенностей и сроков проведения уборки изучаемых культур для формирования первого укоса потребовалось 42...61 день с суммой активных температур 920...1030<sup>0</sup>С, второго – 52...64 дня с суммой температур 1070 ...1160<sup>0</sup>С.

В среднем за годы исследований во всех вариантах одновидовых и смешанных посевов урожайность в первом укосе составила 73...81%, втором - 19...27% валового сбора зеленой массы. Наибольшая урожайность зеленой массы отмечена на одновидовом посеве суданской травы, убранной в фазе начала цветения – за два укоса 15,2 т/га. В одновидовых посевах овса, вики, проса, и однолетнего донника она была ниже – соответственно 12,7; 12,3; 11,7 и 11,3 т/га (табл.2).

Из смесей наибольшая продуктивность зеленой массы за два укоса была у суданской травы с викой и донником. При укосе в фазе начала выметывания метелки суданской травы урожайность зеленой массы остальных культур и их смесей была на 7-20% ниже.

Таблица 2. Продуктивность кормовых культур (среднее за 2007-2010гг.)

Культура	Срок уборки											
	I			II			I			II		
	урожайность зеленой массы, т с 1га						урожайность сухой массы, т с 1га					
	1-й укос	2-й укос	за два укоса	1-й укос	2-й укос	за два укоса	1-й укос	2-й укос	за два укоса	1-й укос	2-й укос	за два укоса
Овес	8,5	3,1	11,6	10,3	2,4	12,7	2,4	0,9	3,3	3,0	0,9	3,9
Суданская трава	9,8	4,0	13,8	11,6	3,6	15,2	2,8	1,5	4,3	3,3	1,2	4,5
Просо	8,5	2,1	10,6	10,0	1,7	11,7	2,0	1,3	3,3	3,1	0,8	3,9
Вика	7,7	2,9	10,6	9,8	2,5	12,3	1,7	1,0	2,7	2,2	0,9	3,1
Однолетний донник	6,9	3,3	10,2	9,1	2,2	11,3	2,3	1,3	3,6	2,7	1,0	3,7
Овес + вика	8,7	2,3	11,0	11,0	1,9	12,9	2,3	1,3	3,6	2,8	1,2	4,0
Суданская трава + вика	9,0	3,9	12,9	11,9	3,2	15,1	2,5	1,4	3,9	3,1	1,2	4,3
Просо+ вика	6,9	2,6	9,5	11,2	2,3	13,5	1,8	1,0	2,8	2,9	0,7	3,6
Овес+ донник	8,1	1,6	9,7	9,6	1,9	11,5	2,0	0,9	2,9	2,8	0,7	3,5
Суданская трава+ донник	9,0	4,6	13,6	11,3	3,2	14,5	2,5	1,8	4,3	3,3	1,2	4,5
Просо+ донник	7,8	2,1	9,9	10,3	1,8	12,1	2,2	1,0	3,2	3,0	0,6	3,6

Примечание: I – начало выметывания метелки и суданской травы, II – начало ее цветения.

На выход сухого вещества по укосам существенное влияние оказали сроки уборки. Так, при уборке в фазе начала выметывания метелки суданской травы с первого укоса было получено 65% от валового сбора сухого вещества и 35% со второго, а при скашивании в фазе начала цветения суданской травы соответственно 76 и 24%.

Урожайность исследуемых культур и их смесей в сухом веществе зависела от урожайности зеленой массы, ее влажности и состава смеси. Наибольшая урожайность сухого вещества в среднем за все годы составила 4,5 т/га за два укоса и была получена в варианте с одновидовым посевом суданской травы, убранной в фазе начала цветения. Урожайность сухого вещества травосмеси суданской травы с викой и однолетним донником составила за два укоса 4,3 и 4,5 т с 1га. Остальные травосмеси оказались на 5-25% менее продуктивны, чем вышеупомянутые смеси.

В посевах двухкомпонентных смесей овса и суданской травы с викой, а также суданской травы с однолетним донником как в первом, так и втором

укосах преобладал злаковый компонент. Доля бобового компонента в смеси овса с викой в первом укосе в зависимости от срока проведения уборки составила 43...46%, во втором – 38...41%, в смеси суданской травы с викой - соответственно 44...48 и 41...42%, суданской травы с однолетним донником – 21...40 и 38...42%. В посеве смеси проса с викой в обоих укосах преобладал бобовый компонент, доля которого в среднем за годы исследований варьировала от 5 до 71%. Преобладание злакового компонента отмечено в смеси овса с однолетним донником в первом укосе – 60...64%, во втором за счет лучшего отрастания донника доля бобового компонента увеличилась до 70%.

Максимальный выход кормовых единиц с урожаем сухого вещества за два укоса в среднем за годы исследований отмечен в варианте с посевами смеси суданской травы с однолетним донником - 3,7 тыс. кормовых единиц при проведении первого и второго укосов в фазе начала цветения суданской травы. В данном варианте отмечен и наибольший выход валовой и обменной энергии за два укоса - 70,0 и 37,7 ГДж (табл.3).

*Таблица 3. Энергетическая и кормовая ценность культур (среднее за 2007-2010 гг.)*

Культура	Срок уборки							
	начало выметывания метелки суданской травы				начало цветения суданской травы			
	выход с 1 га за два укоса							
	валовой энергии, ГДж	обменной энергии, ГДж	кормовых единиц, тыс.	переваримого протеина, кг	валовой энергии, ГДж	обменной энергии, ГДж	кормовых единиц, тыс.	переваримого протеина, кг
Овес	51,1	26,4	2,6	200,0	58,0	29,2	3,0	197,3
Суданская трава	55,2	34,3	3,4	199,6	66,0	36,2	3,6	184,3
Просо	44,4	23,6	2,3	140,5	55,1	29,3	2,9	161,8
Вика	37,4	22,5	2,1	287,7	42,7	24,2	2,3	282,8
Однолетний донник	52,6	24,5	2,4	311,0	51,4	21,7	2,1	265,0
Овес + вика	44,8	19,7	1,9	262,6	51,3	21,1	2,1	263,0
Суданская трава+ вика	54,6	30,7	3,0	276,8	60,5	33,7	3,3	261,8
Просо+вика	38,9	21,7	2,1	231,4	50,4	27,9	2,7	263,0
Овес+донник	44,0	23,0	2,3	221,8	51,0	25,9	2,6	219,5
Суданская трава+ донник	61,5	33,7	3,3	238,4	70,0	37,7	3,7	236,6
Просо+донник	45,3	24,0	2,4	192,2	53,3	28,0	2,7	201,4

Наибольший выход обменной энергии с 1 кг сухой массы при первом сроке уборки получен во втором укосе в вариантах с одновидовым посевом вики – 9,5 и суданской травы – 9,4 МДж. В смешанных посевах лучшим по выходу обменной энергии был вариант суданской травы в смеси с однолетним донником – 9,5 МДж.

Максимальный сбор переваримого протеина в среднем за годы исследований отмечен в вариантах с одновидовыми посевами бобовых культур при проведении укосов в фазе начала выметывания метелки суданской травы. Так, сбор переваримого протеина за два укоса в варианте с посевом однолетнего донника составил 311,0 кг, вики – 287,7 кг, на одновидовых посевах проса, суданской травы и овса – 140,5; 199,6 и 200,0 кг с 1 га соответственно, в смешанных посевах варьировал от 192,2 до 263,0 кг с 1 га.

По содержанию переваримого протеина в 1 кормовой единице одновидовые посева вики – 158,4 г при первом и 106,3 г при втором укосе и однолетнего донника – 153,9 и 107,3 г соответственно, более чем в два раза превосходили посев суданской травы.

### **Заключение**

Таким образом, для получения продуктивных травостоев однолетних кормовых культур с высоким выходом кормовых единиц, валовой и обменной энергии необходимо высевать суданскую траву с однолетним донником. Уборку смеси следует проводить при наступлении фазы начала цветения суданской травы. С целью увеличения содержания переваримого протеина в кормовой единице целесообразны одновидовые посева однолетнего донника со сроками уборки в фазе бутонизации.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Васин А.В., Фадеев С.В., Кожевникова О.П., Кузнецов К.А. Продуктивность и агро-энергетическая оценка возделывания поливидовых посевов при уборке на сенаж. Кормопроизводство. 2009. 2: 24-27.
2. Дубенок Н.Н., Мушинский А.А., Несват А.П. Возделывание одновидовых и двухкомпонентных смесей бобовых и злаковых культур. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2014. 6: 42-45.
3. Воскобулова, Н.И. Влияние сроков уборки на химический состав и питательную ценность злаковых и бобовых культур в одновидовых и смешанных посевах в степной зоне Оренбургского Предуралья. Вестник мясного скотоводства. 2011. 3(64): 114-118.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Методика полевых опытов с кормовыми культурами. М.: ВНИИ кормов, 1971. 158 с.

*Поступила 12.01.2016*

(Контактная информация: **Воскобулова Надежда Ивановна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ио заведующего отделом технологий кормовых культур Оренбургского научно-исследовательского института сельского хозяйства; адрес: 460051 г. Оренбург, пр. Гагарина, 27/1; тел. (3532) 71-00-23, 89198643440; e-mail: [voskobulova1952@yandex.ru](mailto:voskobulova1952@yandex.ru))

---

---

## LITERATURA

1. Vasin A.V., Fadeev S.V., Kozhevnikova O.P., Kuznecov K.A. Produktivnost' i agrojenergeticheskaja ocenka vozdeľvanija polivodnyh posevov pri uborke na senazh. Kormoproizvodstvo. 2009. 2: 24-27.
2. Dubenok N.N., Mushinskij A.A., Nesvat A.P. Vozdeľvanie odnovidnyh i dvuhkomponentnyh smesej bobovyh i zlakovyh kul'tur. Vestnik Rossijskoj akademii sel'skhozjajstvennyh nauk. 2014. 6: 42-45.
3. Voskobulova, N.I. Vlijanie srokov uborki na himicheskij sostav i pitatel'nuju cennost' zlakovyh i bobovyh kul'tur v odnovidnyh i smeshannyh posevah v stepnoj zone Orenburgskogo Predural'ja. Vestnik mjasnogo skotovodstva. 2011. 3(64): 114-118.
4. Dosepov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
5. Metodika polevyh opytov s kormovymi kul'turami. M.: VNI kormov, 1971. 158 s.

### Образец ссылки на статью:

Соловьёва В.Н., Воскобулова Н.И., Мушинский А.С., Будилов А.П., Ураскулов Р.Ш. Особенности формирования высокопродуктивных агрофитоценозов одновидовых и смешанных посевов бобовых и злаковых культур. Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2016. 1: 1-7 [Электронный ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2016-1/Articles/SVN-2016-1.pdf>).