

УДК 636.085:633.174

UDC 636.085:633.174

06.00.00 Сельскохозяйственные науки

Agricultural sciences

СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ ИЗ СОРГОВЫХ КУЛЬТУР

MODERN ASSESSMENT OF NUTRITIONAL VALUE OF SORGHUM FORAGE

Ковтунова Наталья Александровна
кандидат сельскохозяйственных наук
РИНЦ SPIN-код: 9532-4990
e-mail: n-beseda@mail.ru

Kovtunova Natalia Aleksandrovna
Candidate of Agricultural Sciences
SPIN-code: 9532-4990
e-mail: n-beseda@mail.ru

Ковтунов Владимир Викторович
кандидат сельскохозяйственных наук
РИНЦ SPIN-код: 9532-4990
e-mail: kowtunow85@mail.ru

Kovtunov Vladimir Victorovich
Candidate of Agricultural Sciences
SPIN-code: 9074-0949
e-mail: kowtunow85@mail.ru

Горпиниченко Светлана Ивановна
кандидат сельскохозяйственных наук
РИНЦ SPIN-код: 6511-1212

Gorpinichenko Svetlana Ivanovna
Candidate of Agricultural Sciences
SPIN-code: 6511-1212

Сарычева Нина Ивановна
e-mail: n-beseda@mail.ru
*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский
институт зерновых культур им. И.Г.Калиненко,
Россия, 347740, г. Зерноград, Научный городок, 3*

Sarycheva Nina Ivanovna
e-mail: n-beseda@mail.ru
*FSBSI All-Russian Research Institute of Grain Crops
named after I.G.Kalinenko,
Russia, 347740, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3*

Сорго является источником концентрированных, сочных и грубых кормов. Его зерно используют для приготовления комбикормов, а также в качестве концентрированного корма не только для свиней, но также для коров, овец, лошадей и птицы. Сахарное сорго успешно используют на силос, сенаж. Зеленую массу суданской травы скармливают животным в свежем виде, а также приготавливают из нее сенаж и сено. Питательность корма – это свойство удовлетворять потребности животного в питательных веществах, необходимых для всех процессов жизнедеятельности. Для определения питательности корма используют овсяные кормовые единицы и энергетические кормовые единицы или обменную энергию. В настоящее время оценка питательности кормов по кормовым единицам подвергается пересмотру, так как она не отражает истинной питательности корма и потребности животных в питательных веществах. Под общей энергетической питательностью корма понимают содержание всех доставляемых с кормом органических веществ или вносимой с ней энергией. Оценка питательности корма складывается из характеристики его химического состава, переваримости питательных веществ и общей (энергетической) питательности. Целью работы является оценка кормов, получаемых из лучших сортов сорго, по питательности для различных видов сельскохозяйственных животных. Наибольшую питательность зерно сорго имеет при скармливании птице. Среди сортов сорго зернового следует выделить Зерноградское 88 с

Sorghum is a source of concentrated, succulent and coarse forage. Its grain is used for making the mixed fodder and as the concentrated forage for swine, cows, sheep, horses and poultry. Sweet sorghum is successfully used for silage and haylage. Green chop of Sudan grass is used as fresh food for domestic animals and it's used for making hay and silage. The nutritional value of the fodder is the way to meet the animal needs in nutrients, necessary for living. To determine the nutritional value of the fodder, oat fodder units and energy fodder units or exchange energy are used. At present the assessment of nutritional value according to fodder units is being revised, because it doesn't give the true picture of the value of fodder nutrition and animal needs in nutrients. The general energetic nutritional value of fodder is considered as contents of all organic substances, supplied with fodder or with its energy. The nutritional value of fodder is valued according to the characteristics of its chemical composition, digestion of nutrients and general (energetic) nutritional value. The purpose of the work is to assess the nutritional value of fodder, obtained from the best sorghum varieties, as the food for different kinds of agricultural animals. Sorghum, used as fodder for poultry possesses the largest nutritional value. Among the grain sorghum varieties, the variety 'Zernogradskoe 88' has got the biggest value of fodder units. The green chop of Sudan grass and green fodder for silage of sweet sorghum possess the greatest nutritional value for swine. The varieties of Sudan grass 'Krasava' and 'Arkadiya' and the variety of sweet sorghum 'Listvenit' are the best varieties according to the contents of fodder units

наибольшим значением кормовых единиц. Зеленая масса суданской травы и зеленый корм на силос сорго сахарного имеют наибольшую питательность при кормлении свиньям. По содержанию кормовых единиц выделились сорта суданской травы Красава, Аркадия и сорт сорго сахарного Лиственит

Ключевые слова: СОРГО, СУДАНСКАЯ ТРАВА, СОРТ, КОРМ, ПИТАТЕЛЬНОСТЬ, КОРМОВЫЕ ЕДИНИЦЫ, ЗЕРНО, ЗЕЛЕНАЯ МАССА, ПРОТЕИН

Keywords: SORGHUM, SUDAN GRASS, VARIETY, FORAGE, NUTRITIONAL VALYE, FORAGE UNITS, GRAIN, GREEN CHOP, PROTEIN.

Doi: 10.21515/1990-4665-123-052

Кормовые культуры — растения, выращиваемые для скормливания сельскохозяйственным животным. Сорго может стать в южных регионах Российской Федерации важным источником пополнения концентрированных, сочных и грубых кормов. Это обусловлено преимуществами химического состава зерна, листостебельной массы, разнообразием использования в кормопроизводстве, способностью формировать высокую урожайность в условиях недостаточного увлажнения, солевыносливостью и оттавностью [4, 6, 9, 15]. Сорго используется на зернофураж (зерновое сорго), зеленый корм, сено (суданская трава) и силос (сахарное сорго). По данным Асташова А.Н. [1] выход обменной энергии с каждого гектара посевов зернового сорго, убранного на зерно, составляет 31,24 ГДж/га, тогда как ячменя — только 26,56 ГДж/га, или на 17,6 % ниже. Если скормливать корма из сорго в сбалансированных по протеину рационах, то можно рассчитывать на получение высоких среднесуточных приростов и рациональное использование дешёвой обменной энергии сорго.

Питательность корма — это свойство удовлетворять потребности животного в питательных веществах, необходимых для всех процессов жизнедеятельности. Ученые, изучая влияние отдельных питательных веществ на организм животного, доказали необходимость всесторонней оценки питательности корма. Данная оценка складывается из химического

состава корма, переваримости питательных веществ и общей (энергетической) питательности [10]. Для определения питательности корма используют овсяные и энергетические кормовые единицы или обменную энергию.

Кормовая единица (КЕ) – единица измерения для сравнения общей питательности корма. За 1 кормовую единицу принята питательность 1 кг овса, эквивалентная 1414 ккал (5920,4 кДж) энергии жиरोотложения или отложению в теле откормочного вола 150 г жира. В настоящее время оценка питательности кормов по кормовым единицам подвергается пересмотру, так как она не отражает истинной питательности корма и потребности животных в питательных веществах, не принимаются во внимание условия произрастания корма, характер скармливания, состояние и вид животного, его обмен веществ. Поэтому корма не могут иметь одинаковую питательность для различных видов и групп животных.

Под общей энергетической питательностью корма понимают содержание всех доставляемых с кормом органических веществ или вносимой с ней энергией. Общая питательность корма отражает энергетическую ценность корма. В качестве единицы оценки используется энергетическая кормовая единица (ЭКЕ). В качестве единицы измерения ЭКЕ предложено брать 2500 ккал (10,47 мДж) обменной энергии. За счет обменной энергии идет вся внутренняя работа организма – пищеварение, дыхание, кровообращение [14].

Целью работы является оценка кормов (зернофураж, зеленый корм), получаемых из лучших сортов сорго, по питательности для различных видов сельскохозяйственных животных.

Методика исследований. Объект исследований – сорта сорго зернового, сахарного и суданской травы селекции ФГБНУ ВНИИЗК им. И.Г.Калиненко. Посев, обработку почвы, уход за посевами проводили в соответствии с Методикой Государственной комиссии по сортоиспытанию

сельскохозяйственных культур [12]. Уборку сорго зернового проводили при достижении полной спелости зерна, сорго сахарного – в фазе «молочно-восковая спелость» (зеленая масса на силос), суданской травы – в фазе «выметывания» (зеленый корм). Содержание основных питательных веществ определяли по общепринятым методикам: сырой протеин – методом Кьельдаля; сырой жир – по количеству обезжиренного остатка методом С.Р. Рушковского; сырую клетчатку – по Генненбергу и Штомману [5]. Расчет питательности кормов проводился согласно Методическим указаниям по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [13].

Результаты исследований. Зерно сорго довольно часто используют для приготовления комбикормов, а также в качестве концентрированного корма не только для свиней, но также для коров, овец, лошадей и птицы. Сахарное сорго успешно используют на силос, сенаж. Такая подкормка просто незаменима зимой в рационе кормления свиней и других сельскохозяйственных животных. Зеленую массу суданской травы скармливают животным в свежем виде, а так же приготавливают из нее сенаж и сено [2, 3, 11].

Питательность корма зависит, прежде всего, от количества питательных веществ. Считается, что чем больше в нем воды, тем ниже его питательность. Корма с высоким содержанием сухого вещества различаются по питательности в зависимости от того, каких органических веществ в них больше. Так, например, если много клетчатки, а крахмала и жира мало, то общая питательность корма низкая, так как клетчатка плохо переваривается. Наоборот, корма, с высоким содержанием крахмала, протеина и жира – высокопитательны. Таким образом, для вычисления питательности корма, как в овсяных кормовых единицах, так и в энергетических кормовых единицах, необходима характеристика

химического состава корма. В таблице 1 приведены данные о химическом составе кормов сортов сорговых культур.

1. Химический состав кормов сорго зернового, сахарного и суданской травы (2012-2015 гг.)

Сорта	Химический состав, %				
	протеин	зола	жир	клетчатка	БЭВ
Зерно (сорго зерновое)					
Хазине 28, ст.	11,5	1,9	3,3	2,2	81,1
Лучистое	11,7	1,7	3,3	2,2	81,1
Зерноградское 88	12,6	1,7	3,8	2,2	79,7
Великан	12,0	1,9	3,9	2,1	80,1
среднее	12,0	1,8	3,6	2,2	80,4
Зеленый корм (суданская трава)					
Александрина, ст.	8,6	5,9	2,9	37,6	45,0
Анастасия	8,6	5,9	2,5	36,3	46,7
Красава	9,9	5,6	2,6	36,4	45,5
Аркадия	9,7	5,6	2,9	36,6	45,2
среднее	9,2	5,8	2,7	36,7	45,6
Зеленый корм на силос (сорго сахарное)					
Зерноградский янтарь, ст.	7,2	5,5	2,7	39,3	45,3
Дебют	7,5	5,1	2,5	38,8	46,1
Лиственит	7,7	6,5	2,6	39,8	43,4
среднее	7,5	5,7	2,6	39,3	44,9

Сырой протеин играет первостепенную роль в построении тела и жизнедеятельности животного организма. Его дефицит в рационах животных ведет к снижению продуктивности, ухудшению качества продукции, замедлению роста молодняка [7]. В среднем по сортам сорго наибольшее содержание протеина находится в зерне сорго зернового 12,0%, а среди них в зерне сорта Зерноградское 88 (12,6%). В зеленой массе на силос сахарного сорго содержится низкое количество протеина (в

среднем 7,5%), что говорит о необходимости приготовления силоса из сорго совместно с другими культурами (бобовыми). Среди сортов суданской травы следует выделить Красаву с наибольшим значением протеина в зеленой массе (9,9%).

Сырая зола участвуют практически во всех основных процессах жизнедеятельности организма, от минерализации костей и водного баланса до метаболизма мышц, нервной активности, работе ферментов. Содержание золы в зеленой массе суданской травы и сорго сахарного находится на одном уровне (5,8 и 5,7% соответственно), в зерне сорго зернового ее значение значительно ниже 1,8%.

Сырой жир является главным аккумулятором энергии в организме, служит важным источником тепла. Наибольшее содержание жира находится в зерне сорго зернового – 3,6%, в зеленой массе суданской травы и сорго сахарного – немного меньше 2,6-2,7%.

Клетчатка поддерживает равновесие микрофлоры кишечника, стимулирует моторную функцию пищеварительного тракта, способствует продвижению пищи и очистке кишечника [8]. Наибольшее значение клетчатки отмечено в зеленой массе сорго сахарного (39,3%) и зеленой массе суданской травы (36,7%), что говорит о худшей переваримости данного вида корма, чем зерна сорго зернового (2,2%).

Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) – это сахара, крахмал, гликоген, инулин, органические кислоты, глюкозиды, пектин и другие вещества. БЭВ являются не только питательными веществами для животного, они служат также пищей для населяющих преджелудки жвачных микроорганизмов и используются ими для синтеза бактериального белка. Содержание БЭВ почти одинаково в зеленой массе суданской травы и сорго сахарного (45,6 и 44,9%), в зерне сорго зернового его значение значительно больше (80,4%).

Один и тот же корм имеет различную питательность для разных видов животных при одинаковом химическом составе, так как переваримость отдельных питательных веществ животными и птицами различается. В таблице 2 приведена питательность концентрированных и сочных видов кормов из сортов сорго для различных видов сельскохозяйственных животных и птицы.

2. Питательность кормов сорго зернового, сахарного и суданской травы (2012-2015 гг.)

Сорт	ОКЕ				ЭКЕ			
	птицы	овцы	свиньи	КРС	птицы	овцы	свиньи	КРС
Зерно (сорго зерновое)								
Хазине 28, ст.	204	120	193	125	151	112	125	127
Лучистое	190	120	190	124	151	113	125	127
Зерноградское 88	209	122	195	126	151	114	126	128
Великан	208	122	196	126	151	113	126	128
среднее	203	121	195	125	151	113	126	128
Зеленый корм (суданская трава)								
Александрина, ст.	-	94	140	97	-	85	93	96
Анастасия	-	94	140	97	-	85	93	97
Красава	-	96	142	99	-	86	94	98
Аркадия	-	96	142	99	-	86	94	98
среднее	-	95	141	98	-	86	94	98
Зеленый корм на силос (сорго сахарное)								
Зерноградский янтарь, ст.	-	80	122	84	-	74	81	85
Дебют	-	80	122	84	-	74	82	85
Лиственит	-	82	123	85	-	75	82	87
среднее	-	81	122	84	-	74	82	86

Наибольшую питательность зерно сорго имеет при скармливании птице. Среди сортов сорго зернового следует выделить Зерноградское 88 с наибольшим значением овсяных кормовых единиц (209 к.е.).

Зеленая масса суданской травы и зеленый корм на силос сорго сахарного имеют наибольшую питательность при кормлении свиньям, хотя зеленая масса на силос имеет более низкое качество корма. По содержанию кормовых единиц выделились сорта суданской травы Красава, Аркадия и сорт сорго сахарного Лиственит.

Выводы.

1. Из изучаемых культур наибольшее содержание протеина находится в зерне сорго зернового 12,2%, а именно в зерне сорта Зерноградское 88 (12,6%). Среди сортов суданской травы следует выделить Красаву с наибольшим значением протеина в зеленой массе (9,9%).

2. Наибольшее значение клетчатки отмечено в зеленой массе сорго сахарного (39,3%) и зеленой массе суданской травы (36,7%), что говорит о худшей переваримости данного вида корма, чем зерна сорго зернового. Содержание БЭВ почти одинаково в зеленой массе суданской травы и сорго сахарного (45,6 и 44,9%), в зерне сорго зернового его значительно больше (80,4%).

3. Наибольшую питательность зерно сорго имеет при скармливании птице. Среди сортов сорго зернового следует выделить Зерноградское 88 с наибольшим значением овсяных кормовых единиц (209 к.е.).

4. Зеленая масса суданской травы и зеленый корм на силос сорго сахарного имеют наибольшую питательность при кормлении свиньям. По содержанию кормовых единиц выделились сорта суданской травы Красава, Аркадия и сорт сорго сахарного Лиственит.

Литература

1. Асташов А.Н., Кононенко С.И., Кононенко И.С. Сорго как компонент комбикорма для цыплят-бройлеров /А.Н. Асташов, С.И. Кононенко, И.С. Кононенко // Кукуруза и сорго. – 2009. – № 5. – С. 13– 14.
2. Гайко Н.Т., Коломиец Н.Я., Метлина Г.В. Сено и сенаж из сорговых культур / Н.Т.Гайко, Н.Я.Коломиец, Г.В.Метлина // Кукуруза и сорго. – 1997. – №5. – С. 22-23.

3. Гайко Н.Г., Метлина Г.В. Силос из сахарного сорго / Н.Т.Гайко, Г.В.Метлина // Селекция, семеноводство, технология возделывания и переработки сорго, 1999. – С. 29
4. Горпиниченко С.И., Ермолина Г.М., Гашимова З.Р., Сластухина А.Н. Результаты селекции сахарного сорго / С.И.Горпиниченко, Г.М.Ермолина, З.Р.Гашимова, А.Н.Сластухина // Научное обеспечение стабильности производства зерновых и кормовых культур. – Ростов-на-Дону, 2008. – С. 184-187
5. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. Методы биохимического исследования растений / А.И.Ермаков, В.В.Арасимович, Н.П.Ярош и др. Под ред. А.И.Ермакова. 3-е изд., перер. и доп.— Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд., 1987. — 430 с.
6. Жукова М.П., Дридигер В.К., Гурская О.А., Есаулко Н.А. Выбор и обоснование элементов агротехнических решений возделывания сорго / М.П.Жукова, В.К.Дридигер, О.А.Гурская, Н.А.Есаулко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – № 77(03). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/86.pdf>
7. Ковтунов В.В., Горпиниченко С.И., Сарычева Н.И., Лушпина О.А. Зерно как источник растительного белка для животных / В.В.Ковтунов, С.И.Горпиниченко, Н.И.Сарычева, О.А.Лушпина // Молодые ученые – агропромышленному комплексу Поволжья. Сб. научных трудов, 2010. – С. 72-74.
8. Ковтунов В.В. Качество зерна сорго зернового и пути его улучшения / В.В.Ковтунов // Кукуруза и сорго. – 2009. – №6. – С. 10-11.
9. Кононенко И.С. Использование сорго в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы / И.С.Кононенко // Научный журнал КубГАУ, №82(08), 2012. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/08/pdf/04.pdf>
10. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. Учебник для вузов / Н.Г.Макарец. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Изд. "Ноосфера" 2012. – 641 с.
11. Метлина Г.В., Горпиниченко С.И., Ковтунова Н.А., Васильченко С.А.// Агроэнергетическая эффективность возделывания новых сортов и гибридов сорго сахарного // Г.В.Метлина, С.И.Горпиниченко, Н.А.Ковтунова, С.А.Васильченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 114. – С. 288-297.
12. Методикой Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. – Выпуск 2- й. – М.: Колос, 1985. – 194 с.
13. Новоселов Ю.К., Харьков Г.Д., Шеховцова Н.С. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К.Новоселов, Г.Д.Харьков, Н.С.Шеховцова. — М.: ВИК, 1983. — 198 с.
14. Технология производства продукции животноводства. Методические рекомендации. – М.: МГАУ им. В.П. Горячкина, 2002. – 25 с.
15. Шукис Е.Р., Шукис С.К. Пути повышения урожайности и качества семян сорговых культур на юге Западной Сибири / Е.Р.Шукис, С.К.Шукис // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2012. - №3. – С. 30-36.

References

1. Astashov A.N., Kononenko S.I., Kononenko I.S. Sorgo kak komponent kombikorma dlja cypljat-brojlerov /A.N. Astashov, S.I. Kononenko, I.S. Kononenko // Kukuruza i sorgo. – 2009. – № 5. – С. 13– 14.

2. Gajko N.T., Kolomiec N.Ja., Metlina G.V. Seno i senazh iz sorgovyh kul'tur / N.T.Gajko, N.Ja.Kolomiec, G.V.Metlina // Kukuruz i sorgo. – 1997. – №5. – S. 22-23.
3. Gajko N.G., Metlina G.V. Silos iz saharnogo sorgo / N.T.Gajko, G.V.Metlina // Selekcija, semenovodstvo, tehnologija vzdelyvanija i pererabotki sorgo, 1999. – S. 29
4. Gorpinichenko S.I., Ermolina G.M., Gashimova Z.R., Slastuhina A.N. Rezul'taty selekcii saharnogo sorgo / S.I.Gorpinichenko, G.M.Ermolina, Z.R.Gashimova, A.N.Slastuhina // Nauchnoe obespechenie stabil'nosti proizvodstva zernovyh i kormovyh kul'tur. – Rostov-na-Donu, 2008. – S. 184-187
5. Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Jarosh N.P. Metody biohimicheskogo issledovanija rastenij / A.I.Ermakov, V.V.Arasimovich, N.P.Jarosh i dr. Pod red. A.I.Ermakova. 3-e izd., perer. i dop. — L.: Agropromizdat. Leningr. otd., 1987. — 430 s.
6. Zhukova M.P., Dridiger V.K., Gurskaja O.A., Esaulko N.A. Vybor i obosnovanie jelementov agrotehnicheskikh reshenij vzdelyvanija sorgo / M.P.Zhukova, V.K.Dridiger, O.A.Gurskaja, N.A.Esaulko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012. – № 77(03). – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/03/pdf/86.pdf>
7. Kovtunov V.V, Gorpinichenko S.I., Sarycheva N.I., Lushpina O.A. Zerno kak istochnik rastitel'nogo belka dlja zhivotnyh / V.V.Kovtunov, S.I.Gorpinichenko, N.I.Sarycheva, O.A.Lushpina // Molodye uchenye – agropromyshlennomu kompleksu Povolzh'ja. Sb. nauchnyh trudov, 2010. – S. 72-74.
8. Kovtunov V.V. Kachestvo zerna sorgo zernovogo i puti ego uluchshenija / V.V.Kovtunov // Kukuruz i sorgo. – 2009. – №6. – S. 10-11.
9. Kononenko I.S. Ispol'zovanie sorgo v kormlenii sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh i pticy / I.S.Kononenko // Nauchnyj zhurnal KubGAU, №82(08), 2012. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/08/pdf/04.pdf>
10. Makarcev N.G. Kormlenie sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh. Uchebnik dlja vuzov / N.G.Makarcev. – 3-e izd., pererab. i dop. – Kaluga: Izd. "Noosfera" 2012. – 641 s.
11. Metlina G.V., Gorpinichenko S.I., Kovtunova N.A., Vasil'chenko S.A.// Agrojenergeticheskaja jeffektivnost' vzdelyvanija novyh sortov i gibridov sorgo saharnogo // G.V.Metlina, S.I.Gorpinichenko, N.A.Kovtunova, S.A.Vasil'chenko // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Elektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2015. – № 114. – S. 288-297.
12. Metodikoj Gosudarstvennoj komissii po sortoispytaniju sel'skohozjajstvennyh kul'tur. – Vypusk 2- j. – M.: Kolos, 1985. – 194 s.
13. Novoselov Ju.K., Har'kov G.D., Shehovcova N.S. Metodicheskie ukazanija po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami / Ju.K.Novoselov, G.D.Har'kov, N.S.Shehovcova. — M.: VIK, 1983. — 198 s.
14. Tehnologija proizvodstva produkcii zhivotnovodstva. Metodicheskie rekomendacii. – M.: MGAU im. V.P. Gorjachkina, 2002. – 25 s.
15. Shukis E.R., Shukis S.K. Puti povyshenija urozhajnosti i kachestva semjan sorgovyh kul'tur na juge Zapadnoj Sibiri / E.R.Shukis, S.K.Shukis // Sibirskij vestnik sel'skohozjajstvennoj nauki. – 2012. - №3. – S. 30-36.