

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И КАЧЕСТВА УРОЖАЯ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО  
ПО ФАЗАМ РАЗВИТИЯ

A.V. Bandanova, A.B. Butukhanov

CHANGES IN SIZE AND QUALITY OF THE CROP OF AWNLESS BROME  
IN THE PHASES OF DEVELOPMENT

**Банданова А.В.** – асп. каф. растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ.

E-mail: nastya.bandanova@mail.ru

**Бутуханов А.Б.** – д-р с.-х. наук, проф. каф. растениеводства, луговодства и плодовоовощеводства Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ.

E-mail: yub\_rasten@rambler.ru

**Bandanova A.V.** – Post-Graduate Student, Chair of Plant Growing, Grassland Culture and Fruit-and-Vegetable Growing, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude.

E-mail: nastya .bandanova@mail.ru

**Butukhanov A.B.** – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Plant Growing, Grassland Culture and Fruit-and-Vegetable Growing, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, Ulan-Ude.

E-mail: yub\_rasten@rambler.ru

При скашивании костреца безостого в момент формирования семян можно получить наивысший урожай, но качество урожая ухудшится, потому что меньше содержится протеина и других веществ, определяющих собой кормовое достоинство. Особенно велик в это время недобор протеина – более одной трети его количества, имевшегося в фазе цветения. Ранее не приводились данные об урожайности в ранних фазах вегетации. В Бурятии кострец безостый превосходит все кормовые злаковые травы. Если сравнить с пыреем бескорневищным, то кострец безостый превышает урожайность в 2,9 раза, пырейник Сибирский – 2,3, а житняк гребенчатый в 5,6 раза. Наши данные по содержанию питательных веществ в основном согласуются с данными Г.Г. Куликова (1989) по образцам, отобранным в Кабанском районе Бурятии. По содержанию протеина кострец безостый не уступает пырею ползучему и значительно превосходит средние показатели, приводимые для костреца безостого на сено по бывшему СССР. Высокое содержание ценных питательных веществ в фазе кущения и выхода в трубку. Содержание протеина в этих фазах составило 27,5–28 %, в фазе цветения – 14,8, а в фазе плодоношения

– 7,7 %. Одновременно увеличивается содержание клетчатки с 27,3 до 42,5 %. Кострец безостый в условиях Закаменской горной лесостепной зоны Бурятии до цветения содержал протеина 16,2 % от абсолютно сухого вещества, во время плодоношения только 7,7 %. Это связано с изменением по фазам вегетации структуры урожая – соотношения в массе его стеблей, листьев и метелки. Соотношение массы листьев к массе стеблей в фазу выхода в трубку составляло 1:1,4, а в фазу плодоношения – 1:3,6. Установлено, что урожай, полученный до колошения, отличается высокими кормовыми достоинствами.

**Ключевые слова:** кострец безостый, фазы развития, структура урожая, химический состав, зола, протеин, жир, клетчатка, кальций, фосфор.

When mowing awnless brome at the time of seed formation, the highest yield can be obtained, but the quality of the crop deteriorates because it contains less protein and other substances that determine nutritional value. The shortage of protein is especially large at this time – more than one third of the amount available in flowering phase. Previously, no yield data were given in the early phases

*of growing season. In Buryatia awnless brome surpasses all fodder cereal grasses. If you compare slender wheatgrass, awnless brome exceeds the yield by 2.9 times, Siberian wheatgrass – 2.3, and fairway crested grass by 5.6 times. Our data on nutrient content is generally consistent with the data of G.G. Kulikov (1989), according to the samples selected in Kabansky district of Buryatia. In terms of protein content, awnless brome is not inferior to couch grass and significantly exceeds the average values driven to awnless brome hay in the former USSR. High content of valuable nutrients is in tillering phase and exit into the tube. The protein content in these phases equals 27.5–28 %, in the flowering phase – 14.8, and in fruiting phase – 7.7%. At the same time, fiber content increases from 27.3 % to 42.5 %. Awnless brome in the conditions of the forest-steppe zone of Buryatia before flowering contains protein 16.2 % of absolutely dry matter, during fruiting – only 7.7 %. This is due to the change in vegetation phases of crop structure – the ratio in the mass of its stems, leaves and panicle. The ratio of the mass of the leaves to the mass of the stems in the phase of entering the tube is 1: 1.4, and in the phase of fruiting – 1: 3.6. The harvest obtained before the earing, has a high fodder value.*

**Keywords:** awnless brome, stages of development, yield formula, chemical composition, ash, protein, fat, fiber, calcium, phosphorus.

**Введение.** Кострец безостый – одна из наиболее распространенных культур среди многолетних злаковых трав для сенокосного и пастбищного использования. Первой наиболее обширной и серьезной работой, как отмечают И.В. Ларин и др. [2], является работа «Об открытых в Тульской губернии травах, удобствах их размножения посевом и обращении некоторых в них в хозяйственную пользу». На основании проведенных опытов автор отдает безусловное предпочтение аборигенным кормам, которые лучше заграничных «всякие зимы и перемены погод выдерживают», а также... «лошадям здоровье, иностранных и к заведению искусственных лугов удобнее» [3].

Изучением вопросов возделывания костреца безостого в разных годах и условиях занимались многие исследователи [4–8].

Опыт был заложен в Закаменском районе, специализирующемся в основном на мясном скотоводстве, получающем корма в основном с малопродуктивных сенокосных угодий. В данном регионе не уделялось достаточное внимание многолетним травам.

Поэтому в суровых условиях Закаменского района разработка возделывания костреца безостого имеет не только теоретическую значимость, но и практическую необходимость как одного из наиболее эффективных видов многолетних трав.

**Цель исследования.** Изучить возможность возделывания костреца безостого на корм в условиях Закаменской горной лесостепной зоны Республики Бурятия (РБ).

**Условия и методика опытов.** Исследования проведены в 2015–2018 гг. на территории сортоучастка, расположенного в с. Михайловка Закаменского района РБ. Почвенный покров представляет дерново-луговую почву, по гранулометрическому составу средний суглинок. Содержание гумуса в слое почвы 0–20 см 5,98 %. Реакция почвенного раствора близка к щелочной. Сумма поглощенных оснований в верхних слоях высокая. В составе поглощенных катионов кальций преобладает над магнием. Содержание подвижных форм фосфора высокое.

Территория сортоучастка относится к Закаменской горной лесостепной зоне [9], которая отличается холодными климатическими условиями. Лето короткое и прохладное, зима затяжная и морозная. Безморозный период – 67–70 дней. Температура выше 10 °С составляет 1300–1400 градусов, сумма осадков 360–400 мм (среднегодовая). Укороченный безморозный период и сильно расчлененный характер рельефа являются ограничивающими факторами развития земледелия.

Кормовая ценность трав, произрастающих на сенокосах и пастбищах, определяется целым комплексом качеств. В кормопроизводстве оценка собственного кормового достоинства

трав обычно дается лишь в первом приближении – по поедаемости и химическому составу с определением содержания протеина, клетчатки, золы и жира, иногда кальция и фосфора. Больше внимание обращается на величину урожая, отавность, возможность использования в различные сроки, отзывчивость на воздействие агротехники, мелиорации и т.д.

Посев проведен в 2015 г., использовали сорт Бэлэг, районированный с 1994 г. по Республике Бурятия [9]. Учет урожая по фазам вегетации проводили укосным методом в четырехкратной повторности на площадках размером 2,5 м<sup>2</sup> (1х2,5). Травы скашивались на высоте 3–5 см от земли. Скошенная масса с каждой учетной площади в тот же час отбиралась и взвешивалась, из нее отбиралась средняя проба в 1 кг для определения усушки и анализов. Химический анализ проводился по методике ВИЖа [10]. Содержание абсолютно сухого вещества определяли термостатно-весовым методом, золы –

методом озоления в муфельной печи, протеина – методом пересчета азота, определенного по Кьельдалю, жира – методом обезжиренного остатка, клетчатки – по Кюршнер-Ганеку, БЭВ – путем вычитания суммы аналитически определенных веществ из 100 %.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Представляет интерес сравнение наших данных по урожайности костреца безостого с урожайностью других видов трав. В этих целях мы взяли для сопоставления данные об урожайности в чистых посевах по наиболее распространенным и испытывавшимся в Бурятии видам трав. Следует заметить при этом, что у А.М. Емельянова и А.Б. Бутуханова [11], как и в другой литературе, не приводятся данные об урожайности трав в ранних фазах вегетации. В связи с этим представляется возможным сопоставить их с урожайностью трав других видов в фазе цветения (табл.1).

Таблица 1

**Урожайность костреца безостого и некоторых других злаковых трав (среднее)**

Вид трав	Урожай сена		Число лет, за которое учтен урожай
	ц/га	% к урожаю костреца безостого	
Кострец безостый ( <i>Bromopsis inermis</i> L.)	47,1 ± [42,3-49,3]	100	1 (Банданова, Бутуханов)
Пырейник бескорневищный ( <i>Agropyrum tenerum</i> Vaseg)	16,23	34,5	5 (Башинов)
Пырейник Сибирский ( <i>Elymus sibiricus</i> L.)	20,81	44,2	5 (Башинов)
Житняк гребенчатый ( <i>Agropyron cristatum</i> L.)	8,40	17,8	7 (Башинов)

Из таблицы 1 видно, что кострец безостый по урожайности превосходит все испытанные в Бурятии кормовые злаковые травы. Если сравнить с пырейником бескорневищным, то видно, что кострец превышает урожайность в 2,9 раза, пырейник Сибирский – 2,3, а житняк гребенчатый в 5,6 раза. По данным Л.П. Байкаловой, Е.В. Кожуховой, в Красноярской лесостепной зоне урожай сена у костреца безостого в среднем за 2 года составил в фазу выметывания

1,63 т/га, в фазу цветения – 4,15, в фазу обсеменения – 6,05 т/га [5].

Для того чтобы иметь суждение о потенциальной кормовой ценности костреца и о ее изменении по фазам вегетации, нами проводился химический анализ кострецового урожая 2016 и 2017 гг. Существенной разницы по годам не выявилось, и потому в таблице 2 приводятся средние данные.

Наши данные по содержанию питательных веществ в основном согласуются с данными

Г.Г. Куликова [12] по образцам, отобраным в Кабанском районе Бурятии; Л.П. Байкаловой, Е.В. Кожуховой – в Красноярском крае [5].

Для сравнительной оценки по химическому составу костреца с другими видами трав мы воспользовались данными, имеющимися в ли-

тературе. При этом, как и в отношении урожайности, из-за неполноты данных литературы ограничили сопоставлением химического состава лишь по тем фазам, в отношении которых имеются достаточные сведения (табл. 3).

Таблица 2

### Химический состав костреца безостого по фазам вегетации

Фаза развития	Вода, %	От абсолютно сухого вещества, %						
		зо-лы	про-теина	жира	клетчат-ки	БЭВ	кальция	фосфора
Кущение	4,8	9,6	28,0	4,0	27,3	26,3	0,70	0,52
Выход в трубку	4,7	9,6	27,5	4,1	27,3	26,8	0,70	0,50
Колошение	4,8	5,3	16,2	2,9	34,0	36,8	1,32	0,37
Цветение	5,4	7,3	14,8	3,0	37,8	37,0	1,4	0,30
Плодоношение	3,3	9,7	7,7	3,2	42,5	42,5	0,73	0,22

Из таблицы 3 видно, что кострец безостый по содержанию питательных веществ является одним из наиболее ценных злаков. По содержанию протеина он не уступает пырею ползучему и значительно превосходит средние показатели, приводимые для кострецового сена по бывшему СССР.

В динамике химического состава костреца по фазам вегетации отмечается общая закономерность – более высокое содержание ценных питательных веществ в фазе кущения и выхода в трубку. В частности, содержание протеина в этих фазах составило 27,5–28 %, позднее, в фазе цветения, оно составило 14,8, а в фазе плодоношения 7,7 %. Одновременно увеличивается содержание клетчатки с 27,3 до 42,5 %.

По этой причине наиболее ценный корм как на пастбищах, так и в сене получается при использовании костреца безостого в более ранние фазы развития.

По нашим данным, кострец безостый до цветения содержал протеина 16,2 % от абсолютно сухого вещества, во время плодоношения только 7,7 %. В значительной степени это связано с

изменением по фазам вегетации структуры урожая – соотношением в массе его стеблей, листьев и метелки. Полученные нами данные, характеризующие структуру урожая, приведены в таблице 4.

По мере прохождения кострецом безостым фаз развития постепенно снижается относительное количество листьев, хотя масса к плодоношению возрастает.

До колошения костреца безостого его стебли еще малы. Впоследствии масса их возрастает и начинает занимать значительное место в урожае. Так, по сравнению с массой в фазе выхода в трубку к фазе плодоношения масса листьев увеличивается в 2,15 раза, а масса стеблей в 5,36 раза. Соответственно соотношение массы листьев к массе стеблей в фазу выхода в трубку составляло 1:1,4, а в фазу плодоношения – 1:3,6. Точно так же масса метелки, не имевшей заметного значения в начале развития, в момент цветения и особенно в момент созревания семян занимает довольно значительное место в урожае – свыше одной четвертой части его.

Таблица 3

## Химический состав костреца безостого и некоторых других злаков

Фаза	Вид растений	Вода, %	От абсолютно сухих веществ, %						Источник и районы	
			золы	протеина	жира	клет- чатки	БЭВ	каль- ция		фос- фора
Кущение	Кострец безостый	4,8	9,6	28,0	4,0	27,3	26,3	0,70	0,52	Данные авторов
	Пырейник сибирский	-	8,5	21,7	-	16,5	-	-	-	Михеев, Башкирия [13]
Выход в трубку	Кострец безостый	4,7	9,6	27,5	4,1	27,3	26,8	0,70	0,50	Данные авторов
	Пырей ползучий	-	7,7	14,,	3,4	27,7	46,3	-	-	Выходцев, Киргизия [14]
Колошение	Кострец безостый	4,8	5,3	16,3	2,9	34,0	36,8	1,32	0,37	Данные авторов
	Пырей ползучий	7,5	10,4	12,4	2,9	33,4	40,4	-	-	Евсеев, Актюбинская область [15]
Цветение	Кострец безостый	5,4	7,3	14,8	3,0	37,8	37,0	1,40	0,30	Данные авторов
	Пырей ползучий	7,2	7,3	19,4	3,9	29,1	46,3	-	-	Ларин, Омская область [2]
Плодоноше- ние	Кострец безостый	3,3	9,7	7,7	3,2	42,5	35,4	0,73	0,22	Данные авторов
	Пырей ползучий	6,8	4,6	9,1	3,4	32,7	50,2	-	-	Ларин, Омская область [2]
	Злаковые: среднее по СССР	-	-	10,2	-	30,52	-	-	-	Томме [16]
	среднее по Бурятии	-	-	13,72	-	33,9	-	-	-	Имескенова, Бурятия [17]

**Соотношение массы стеблей, листьев и метелки костреца безостого в урожае по фазам вегетации**

Фаза вегетации	Количество (от общей массы на 1 м <sup>2</sup> )						Всего
	листьев		стеблей		колосьев		
	г	%	г	%	г	%	г
Выход в трубку	17,2	40,5	24,8	59,5	-	-	42
Колошение	16,1	17,5	57,9	61,3	20,5	21,2	94,5
Цветение	36,9	21,7	87,2	50,5	47,8	27,8	172
Плодоношение	37	15,7	132,9	56,5	64,7	27,8	235,7

Если учесть, что листья и стебли костреца безостого имеют различный химический состав, то становятся вполне объяснимыми причины изменения химического состава костреца при срезании в разные фазы развития.

Стебли костреца безостого, являясь опорой для листьев и колоса, а также транспортной магистралью выходящего и нисходящего токов воды и растворенных в ней веществ, всегда содержат сравнительно много клетчатки.

В листьях же, где активно идут процессы биосинтеза, больше содержится протеина, минеральных веществ и витаминов, имеющих

прямое отношение к процессу синтеза органического вещества в клетках зеленого листа.

Увеличение с возрастом доли в общей массе урожая массы плодоносящих побегов, имеющих в кормовом отношении иной химический состав, чем листья, приводит к снижению средних показателей химического состава всего растения.

Для суждения об оптимальном сроке использования костреца на корм имеет смысл выявить накопление в урожае наиболее ценного из питательных веществ – протеина. Соответствующие данные приводятся в таблице 5.

Таблица 5

**Выход протеина с одного гектара у костреца безостого по фазам вегетации**

Фаза вегетации	Урожай, ц/га	Содержание протеина, %	Сбор протеина	
			в центнерах	в % к сбору в фазе цветения
Кущение	8,7	28,0	2,43	28
Выход в трубку	15,4	27,5	4,24	49
Колошение	48,5	16,2	7,86	90
Цветение	59,1	14,8	8,75	100
Плодоношение	74,8	7,7	5,76	65

Исходя их приведенных данных, можно сделать вывод, что урожай, полученный до колошения, отличается высокими кормовыми достоинствами, но эти высокие качества не прикрывают недобора протеина, так как в это время масса растений костреца безостого еще очень мала.

Если же убрать урожай костреца безостого в момент формирования семян, то можно получить наивысший урожай, но качество урожая ухудшится, потому что меньше содержится протеина и других веществ, определяющих собой

кормовое достоинство. Особенно велик в это время недобор протеина – более одной трети его количества, имевшегося в фазе цветения.

Урожай с наибольшим содержанием питательных веществ может быть получен лишь при скашивании костреца безостого в фазу колошения – цветения. В это время и урожай массы достаточно высокий, и выход протеина с единицы площади наивысший.

**Выводы.** Кострец безостый дает высокий урожай сена и отавы, не уступая в этом отношении известным в культуре кормовым злакам.

При проведении первого укоса в фазе колошения кострец дает хорошую отаву, которая составляет более 20 % от общего урожая. Кострец безостый по содержанию питательных веществ является одним из наиболее ценных злаков. В фазе выхода в трубку он содержит 27,5 % протеина, а фазе цветения – 14,8 %. Это его качество в значительной мере сохраняется до зимы.

### Литература

1. Ларин И.В. Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов. – Л.: Изд-во Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина, Ленингр. филиал, 1937. – Т. 1-3.
2. Левшин В.А. Об открытых в Тульской губернии кормовых травах, удобствах их размножения посевом и обращении некоторых из них в хозяйственную пользу // Тр. Вольного экономического общества, Топографическое описание Тульской губернии. – Тула, 1796.
3. Андреев Н.Г., Савицкая В.А. Кострец безостый. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1988. – 184 с.
4. Байкалова Л.П., Кожухова Е.В. Возделывание злаково-бобовых травосмесей как оптимизация урожайности среднесрочных сенокосов // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 5. – С. 68–74.
5. Осипова Г.М. Кострец безостый (особенности биологии и селекции в условиях Сибири) / РАСХН, Сиб. НИИ кормов. – Новосибирск, 2006. – 228 с.
6. Павлов Н.Е., Томская Ф.Г., Софронова Е.П. Интродукция и селекция кормовых трав в Якутии (пырейник сибирский, кострец безостый, ломкоколосник ситниковый) // Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд-ние, Якут. науч.-исслед. ин-т сельского хоз-ва. – Якутск, 2006. – 237 с.
7. Тюрюков А.Г. Агротехнические приемы возделывания костреца безостого в условиях севера Бурятии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Новосибирск, 2002. – 16 с.
8. Адаптивные технологии в растениеводстве Бурятии: учеб. пособие / А.М. Емельянов, О.М. Цыбикова, М.Д. Дабаева [и др.]; под общ. ред. А.М. Емельянова; ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова». – Улан-Удэ, 2018. – 424 с.
9. Методика опытов на сенокосах и пастбищах: метод. рекомендации. Ч. 1. – М., 1970. – 181с.; Ч. 2. – М., 1971. – 176 с.
10. Емельянов А.М., Бутуханов А.Б. Технология полевого кормопроизводства Бурятии: учеб. пособие / ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова». – Улан-Удэ, 2015. – 386 с.
11. Биоэнергетическая оценка технологии возделывания сельскохозяйственных культур / Г.Г. Куликов, В.Ц. Будажапов, А.П. Батудаев [и др.]. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2000. – 38 с.
12. Михеев В.А. Естественные сенокосы и пастбища Башкирии. – Уфа, 1950. – 159 с.
13. Выходцев И.В. Растительность пастбищ и сенокосов Киргизской ССР. – Фрунзе: Изд-во АН Кирг. ССР, 1956. – 15 с.
14. Башинов М.Н. Возделывание многолетних трав. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1987. – 113 с.
15. Евсеев В.И. Пастбища Юго-Востока. – Чкалов: Кн. изд-во, 1954. – 340 с.
16. Томмэ М.Ф., Мартыненко Р.В. Аминокислотный состав кормов. – М.: Колос, 1972. – 205 с.
17. Именкенова Э.Г., Бутуханов А.Б. Рационализация использования природных травостоев Бурятии. – Улан-Удэ: ФГБОУ ВПО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова», 2014.

### Literatura

1. Larin I.V. Kormovye rastenija estestvennyh senokosov i pastbishh / Vsesojuz. nauch.-issled. in-t kormov. – L.: Izd-vo Vsesojuz. akad. s.-h. nauk im. V.I. Lenina, Leningr. filial, 1937. – T. 1-3.
2. Levshin V.A. Ob otkrytyh v Tul'skoj gubernii kormovyh travah, udobnostyah ih razmnozhenija posevom i obrashhenii nekotoryh iz nih v hozjajstvennuju pol'zu // Tr. Vol'nogo jekonomicheskogo obshhestva, Topograficheskoe opisanie Tul'skoj gubernii. – Tula, 1796.

3. *Andreev N.G., Savickaja V.A.* Kostrec bezostyj. – 2-e izd., pererab. i dop. – M.: Agropromizdat, 1988. – 184 s.
4. *Bajkalova L.P., Kozhuhova E.V.* Vozdelyvanie zlakovo-bobovyh travosmesej kak optimizacija urozhajnosti srednesrochnyh senokosov // *Vestnik KrasGAU.* – 2013. – № 5. – S. 68–74.
5. *Osipova G.M.* Kostrec bezostyj (osobennosti biologii i selekcii v uslovijah Sibiri) / RASHN, Sib. NII kormov. – Novosibirsk, 2006. – 228 s.
6. *Pavlov N.E., Tomskaja F.G., Sofronova E.P.* Introdukcija i selekcija kormovyh trav v Jakutii (pyrejnik sibirskij, kostrec bezostyj, lomkokolosnik sitnikovyj) // *Ros. akad. s.-h. nauk, Sib. otd.-nie, Jakut. nauch.-issled. in-t sel'skogo hoz.-va.* – Jakutsk, 2006. – 237 s.
7. *Tjurjukov A.G.* Agrotehničeskie priemy vozdelyvanija kostreca bezostogo v uslovijah severa Burjatii: avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk. – Novosibirsk, 2002. – 16 s.
8. *Adaptivnye tehnologii v rastenievodstve Burjatii: uceb. posobie / A.M. Emel'janov, O.M. Cybikova, M.D. Dabaeva [i dr.]; pod obshh. red. A.M. Emel'janova; FGBOU VO «Burjatskaja GSHA im. V.R. Filippova».* – Ulan-Udje, 2018. – 424 s.
9. *Metodika opytov na senokosah i pastbishhah: metod. rekomendacii. Ch. 1.* – M., 1970. – 181s.; *Ch. 2.* – M., 1971. – 176 s.
10. *Emel'janov A.M., Butuhanov A.B.* Tehnologija polevogo kormoproizvodstva Burjatii: uceb. posobie / FGBOU VO «Burjatskaja GSHA im. V.R. Filippova». – Ulan-Udje, 2015. – 386 s.
11. *Bioenergetičeskaja ocenka tehnologii vozdelyvanija sel'skohozjajstvennyh kul'tur / G.G. Kulikov, V.C. Budazhapov, A.P. Batudaev [i dr.].* – Ulan-Udje: Izd-vo BGSHA im. V.R. Filippova, 2000. – 38 s.
12. *Miheev V.A.* Estestvennye senokosy i pastbishha Bashkirii. – Ufa, 1950. – 159 s.
13. *Vyhodcev I.V.* Rastitel'nost' pastbishh i senokosov Kirgizskoj SSR. – Frunze: Izd-vo AN Kirg. SSR, 1956. – 15 s.
14. *Bashinov M.N.* Vozdelyvanie mnogoletnih trav. – Ulan-Udje: Burjat. kn. izd-vo, 1987. – 113 s.
15. *Evseev V.I.* Pastbishha Jugo-Vostoka. – Chkalov: Kn. izd-vo, 1954. – 340 s.
16. *Tommje M.F., Martynenko R.V.* Aminokislotnyj sostav kormov. – M.: Kolos, 1972. – 205 s.
17. *Imeskenova Je.G., Butuhanov A.B.* Racionalizacija ispol'zovanija prirodnyh travostoev Burjatii. – Ulan-Udje: FGBOU VPO «Burjatskaja gosudarstvennaja sel'skohozjajstvennaja akademija im. V.R. Filippova», 2014.

