

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ КУЛЬТУРНЫХ ПАСТБИЩ В УСЛОВИЯХ
КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

L.P. Baykalova, Yu.F. Edimeichev,
A.I. Mashanov

THE ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF CULTURAL PASTURES UNDER THE CONDITIONS
OF KRASNOYARSK FOREST-STEPPE

Байкалова Л.П. – д-р с.-х. наук, проф. каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: kos.69@mail.ru

Едимеичев Ю.Ф. – д-р с.-х. наук, проф. каф. общего земледелия Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: agro@kgau.ru

Машанов А.И. – д-р биол. наук, проф. каф. технологии консервирования и пищевой биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск.

E-mail: info@kgau.ru

Baykalova L.P. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Plant Growing and Fruit-and-Vegetable Growing, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: kos.69@mail.ru

Edimeichev Yu.F. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: agro@kgau.ru

Mashanov A.I. – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Technology of Canning and Food Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk.

E-mail: info@kgau.ru

Цель исследования – оценить урожайность многолетних злаковых и бобовых трав при возделывании в чистом виде и смесях для пастбищного использования. Закладка опытов и наблюдения проводились согласно методике ВНИИ кормов в 2011–2017 гг. Объектами исследования выступили смеси многолетних трав на основе следующих видов: кострец безостый, тимофеевка луговая, овсяница луговая, овсяница красная, люцерна гибридная, галега восточная, клевер луговой и их смеси в разных процентных соотношениях от нормы высева, рекомендуемых для пастбищных травосмесей. Контролем выступал одновидовой посев овсяницы красной. По показателю гидротермического коэффициента 2011 г. соответствовал избыточному увлажнению, в 2013 и 2014 гг. – достаточному, в 2012 и 2016 гг. – недостаточному, в 2015 и 2017 гг. – умеренному. Урожайность многолетних трав и их смесей при пастбищном использовании зависела от вида трав, цикла стравливания, состава смеси, биологических особенностей и погодных условий лет исследования. Вклад

пастбищных травосмесей в рост урожайности имел положительное значение при сравнении с чистым посевом овсяницы красной. В первом цикле стравливания прибавка урожайности к контролю составляют 263–467 %, во втором – 370–440 %. Вклад пастбищных травосмесей в рост урожайности зеленой массы в третьем цикле стравливания был меньшим в сравнении с первым и вторым циклами, но все же достаточно весомым. Прибавка к контролю составила от 124 % в варианте кострец+timoфеевка+овсяница красная+галега+клевер до 214 % в варианте кострец+овсяница луговая+овсяница красная+люцерна. По урожайности зеленой массы за три цикла стравливания исследуемые травосмеси значительно превосходили злаковый контроль овсяницу красную по урожайности зеленой массы на 29,6; 27,7 и 19,3 т/га у вариантов кострец безостый+овсяница луговая+овсяница красная+люцерна гибридная; кострец безостый+timoфеевка луговая+овсяница красная+люцерна гибридная и кострец безостый+овсяница луго-

вая+овсяница красная+галега восточная+клевер красный.

Ключевые слова: урожайность, прибавка урожайности, пастбищные травосмеси, костреч, люцерна, тимофеевка, овсяница, галега, клевер.

The research objective was to estimate the productivity of perennial cereals and legume grasses at cultivation in pure form and mixes for pasturable use. The laying of the experiments and observations were made according to the technique of All-Russia Research and Development Institute of Forages in 2011–2017. As the objects of the research the mixes of perennial herbs on the basis of the following types were used: unalone rump, meadow timothy grass, meadow fescue, red fescue, hybrid alfalfa, eastern galega, meadow clover and their mixtures in different proportions of the seeding rate recommended for pasture grass mixtures. The control was a single-type red fescue. In terms of hydrothermal coefficient, 2011 corresponded to excessive moistening, in 2013 and 2014 – sufficient, in 2012 and in 2016 – insufficient, in 2015 and 2017 – moderate. The yield of perennial grasses and their mixtures with pasture use depended on the type of grasses, cycle of drain, the composition of the mixture, biological characteristics and the weather conditions of the research years. The contribution of pasture mixtures to the increase in yields had a positive value when compared with net sowing of red fescue. In the first cycle of drain, the yield increase to control was 263 – 467 %, in the second – 370–440 % The contribution of pasture grass mixtures to the growth of the yield of green mass in the third cycle of grazing was lower compared to the first and second cycles, but still, quite significant. The increase in the control ranged from 124 % in the variant rump + timothy + red fescue + galega + clover to 214% in the variant rump + meadow fescue + red fescue + alfalfa. In terms of the yield of green mass in three cycles of bleeding, studied grass mixtures significantly exceeded the grass control of red fescue in terms of the yield of green mass by 29.6 t / hectare, 27.7 t / hectare and 19.3 t / hectare for the choke seedlings + meadow fescue red + alfalfa hybrid, awnless altar + meadow timothy + red fescue + alfalfa hybrid and awnless altar + meadow fescue + red fescue + eastern galega + red clover.

Keywords: productivity, yield increase, pastures grass mixtures, rump, alfalfa, timothy, fescue, galega, clover.

Введение. В перспективе, как считает президент страны В.В. Путин, «решать проблемы продовольственного обеспечения страны могут только крупные производители». Для этого наша страна располагает огромным потенциалом, но «без поддержки государства сельскому хозяйству не выжить». Для решения поставленных задач в Государственной программе развития сельского хозяйства на 2013–2020 гг. и в Программе продовольственной безопасности страны важным резервом увеличения производства кормов являются природные кормовые угодья [2, 4]. Институтом кормов и координируемой сетью научных учреждений разработаны наукоемкие энергосберегающие технологии, позволяющие реализовать потенциал продуктивности этих угодий. Экономическое преимущество новых технологий заключается в том, что на луговых угодьях, в отличие от пахотных земель, резко снижается потребность в земледельческой технике, ГСМ, семенах и трудовых затратах на производство кормов [5, 9].

Актуальность данной темы связана также с тем, что на 1978 г. в Красноярском крае природные сенокосы и пастбища составляли 3 млн 170 тыс. га, или 43 % от общей площади сельскохозяйственных угодий, на 1995 г. эта цифра составила 955 тыс. га, или 26 % от общей площади сельскохозяйственных угодий. На сегодняшний день – примерно 961 тыс. га. С учетом фермерских и других хозяйств – 1 млн 315,6 тыс. га, или 28 % от общей площади сельскохозяйственных угодий. За тридцать лет площадь естественных кормовых угодий уменьшилось в 3 раза потому, что эти угодья находятся в неудовлетворительном состоянии [1, 6, 7].

Цель исследования: оценить урожайность многолетних злаковых и бобовых трав при возделывании в чистом виде и смесях для пастбищного использования.

Задачи:

- 1) оценить пастбищные травосмеси по урожайности зеленой массы в первом, втором и третьем циклах стравливания;
- 2) оценить общую урожайность пастбищных травосмесей по сумме трех циклов стравливания.

Объекты и методика исследования. Исследование проводилось в УНПК «Борский» Красноярского ГАУ Сухобузимского района Красноярского края, расположенного в лесостепной зоне, в 2011–2017 гг. на опытном поле кафедры растениеводства и плодовоовощеводства. Закладка опыта проводилась в 2011 г. 12 мая перед массовым выпадением осадков. Площадь каждого варианта опыта – 700 м² (длина гона – 146 м, ширина деланки – 4,8 м), способ посева – рядовой, сеялкой ССФК-7. Определялась урожайность угодий в трех циклах стравливания. Для этого в четырех местах каждого угодья по диагонали на специально закрепленных площадках площадью 2 м² трижды проводились учеты зеленой массы: во второй декаде июня, во второй декаде июля и в третьей декаде августа – первой декаде сентября.

Объектами исследований послужили многолетние злаковые и бобовые травы: кострец безостый, тимopheевка луговая, овсяница луговая, овсяница красная, люцерна гибридная, галега восточная, клевер луговой и их смеси в разных процентных соотношениях от нормы высевы, рекомендуемых для лесостепной зоны. Контролем выступал одновидовой посев овсяницы красной. Смесь № 1: кострец безостый 35 % + овсяница луговая 70 % + овсяница красная 50 % + люцерна гибридная 45 %; смесь № 2: кострец безостый 35 % + тимopheевка луговая 70 % + овсяница красная 50 % + люцерна гибридная 45 %; смесь № 3: кострец безостый 35 % + тимopheевка луговая 70 % + овсяница красная 50 % + галега восточная 25 % + клевер красный 25 % (табл. 1). Использовались сорта: костреца безостого – Камалинский 14, тимopheевки луговой – Камалинская 96, овсяницы луговой – Любава, овсяницы красной – Максима 1, люцерны гибридной – Абаканская 3, галеги восточной – Гале, клевера лугового – Родник Сибири.

Закладка опытов и наблюдения проводились согласно методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [8]. Статистическая обработка результатов проведена по методикам Б.А. Доспехова [3], а также с использованием пакета статистических программ SNEDECOR в изложении О.Д. Сорокина [10], с помощью программ «Однофакторный дисперсионный анализ», «Многofакторный дисперсионный анализ».

В зимний период 2011 г. – года закладки опыта высота снежного покрова в январе и феврале была выше среднееголетнего значения. В целом режим увлажнения 2011 г. был благоприятным для многолетних трав, что позволило им сформировать достаточно высокий урожай в последующем. Благодаря достаточному увлажнению в первый год жизни травосмесей, они благополучно перезимовали и рано тронулись в рост. Распределение температур и осадков по месяцам вегетационного периода лет исследований было крайне неравномерным. Среднегодовое количество осадков за период май–сентябрь составляло 247 мм; за этот же период, в годы проведения исследования, выпадало от 202 мм в 2016 г. до 332 мм осадков в 2011 г.

Для периода активной вегетации гидротермический коэффициент (ГТК) по многолетним данным метеостанции Сухобузимо составляет 1,2. ГТК в 2011 г. соответствовал избыточному увлажнению, в 2013 и 2014 гг. – достаточному, в 2012 и в 2016 гг. – недостаточному, в 2015 и 2017 гг. – умеренному.

Результаты исследования и их обсуждение. Урожайность зеленой массы многолетних трав и их смесей пастбищного назначения значительно различалась в зависимости от видового состава смеси, цикла стравливания и погодных условий лет исследований (см. табл. 1). В первом цикле стравливания в 2012 г. урожайность составляла от 2,4 т/га у овсяницы красной до 34,6 т/га у смеси кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная. В 2013 г. – от 1,4 т/га у тимopheевки луговой до 14,3 т/га у смеси кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная. В 2014 г. – от 0,8 т/га у овсяницы красной до 11 т/га у смеси кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная. В 2015 г. – от 1,4 т/га у тимopheевки луговой до 12,2 у смеси кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная. В 2016 г. – от 7,8 т/га у овсяницы красной до 22,13 т/га у травосмеси кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная. В 2017 г. – от 0,59 т/га у овсяницы красной до 14,44 т/га у травосмеси кострец безостый + тимopheевка

луговая + овсяница красная + люцерна гибридная.

Сравнение с контролем овсяница красная в первом цикле стравливания позволило установить наличие достоверных положительных прибавок урожайности по всем исследуемым смесям. Прибавки урожайности к контролю составляют от 263 % у смеси № 3 до 467 % у смеси № 2.

Урожайность многолетних трав и их смесей во втором цикле стравливания составляла от

1,9 т/га у овсяницы красной до 10,2 т/га у смеси костреца безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная. При контроле овсяница красная прибавки урожайности зеленой массы составляют от 370 % у смеси костреца безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + галега восточная + клевер красный до 440 % у смеси костреца безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная (см. табл. 1).

Таблица 1

Вклад пастбищных травосмесей в рост урожайности по циклам стравливания, 2012-2017 гг.

Вид, смесь	Урожайность, т/га			± к контролю					
				т/га			%		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Овсяница красная (контроль)	3,2	1,9	2,8	–	–	–	–	–	–
Смесь № 1 Кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная	16,6	9,6	9,3	13,4	7,7	6,4	421	410	214
Смесь № 2 Кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная	18,1	10,2	9,2	14,9	8,3	6,2	467	440	208
Смесь № 3 Кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + галега + клевер красный	11,6	8,9	6,78	8,4	7,0	3,7	263	370	128
НСР _{05A}	0,8	0,4	0,4	–	–	–	–	–	–
НСР _{05B}	0,8	0,4	0,4	–	–	–	–	–	–
НСР _{05A×B}	1,9	1,1	1,1	–	–	–	–	–	–

Примечание: 1 – первый цикл стравливания; 2 – второй цикл стравливания; 3 – третий цикл стравливания.

В третьем цикле стравливания сравнение с овсяницей красной показало достоверную прибавку зеленой массы по всем трем смесям, прибавка составила от 124 % в варианте костреца безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + галега восточная + клевер красный до 214 % в варианте костреца безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная.

Вклад пастбищных травосмесей в рост урожайности зеленой массы в третьем цикле стравливания был меньшим в сравнении с первым и вторым циклами. Наибольший вклад в рост урожайности зеленой массы был сделан смесью костреца безостый + овсяница луговая +

овсяница красная + люцерна гибридная – 6,35 т/га в сравнении с контролем овсяницей красной.

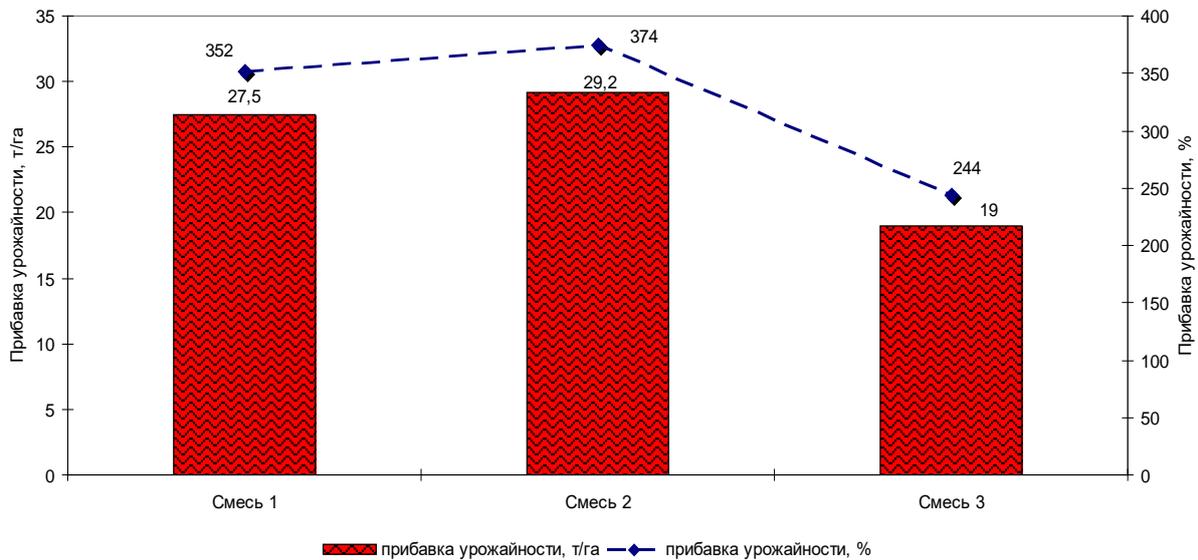
Вклад пастбищных травосмесей в рост урожайности имеет положительное значение при сравнении с чистым посевом овсяницы красной во всех циклах стравливания (см. табл. 1).

Оценка многолетних трав в чистых и смешанных посевах за три цикла стравливания показала значительное преимущество смесей: урожайность контроля овсяницы красной составляла 7,8 т/га, травосмеси № 2 – 37,0 т/га, травосмеси № 1 – 35,3 т/га, травосмеси № 3 – 26,8 т/га.

Прибавки урожайности к контролю составляют от 242 % у смеси кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + галега восточная + клевер красный до 373 % у смеси кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная (рис.).

Таким образом, выявлено значительное преимущество травосмесей для пастбищного ис-

пользования перед чистым посевом по урожайности в трех циклах стравливания. Лучшей по сумме трех циклов стравливания за шестилетний период является смесь кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная, показавшая прибавку к контролю овсяница красная 29,2 т/га, или 374 %.



Вклад пастбищных травосмесей в рост урожайности зеленой массы за три цикла стравливания, 2012–2017 гг.

НСР₀₅ – 1,19 т/га, контроль – овсяница красная. Смесь № 1: кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная; смесь № 2: кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная; смесь № 3: кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + галега восточная + клевер красный

Выводы. Таким образом, в условиях лесостепи Красноярского края пастбищные травосмеси превышают по урожайности зеленой массы овсяницу красную в 3,4–4,7 раза. Урожайность многолетних трав и их смесей при пастбищном использовании зависела от вида трав, цикла стравливания, состава смеси и биологических особенностей. Выявлено снижение урожайности многолетних злаково-бобовых трав пастбищного использования от первого цикла к третьему как в чистых, так и смешанном посеве.

В первом цикле стравливания урожайность одновидовых агроценозов овсяницы луговой, овсяницы красной и тимopheевки луговой составляла 3,19–4,57 т/га, поливидовых агрофитоценозов кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная, кост-

рец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная и кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + галега восточная + клевер красный – 11,57–18,10 т/га. Лучшей по урожайности зеленой массы в первом цикле стравливания является пастбищная смесь кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная, обеспечивающая прибавку к контролю овсяница красная 14,91 т/га.

Во втором цикле стравливания урожайность овсяницы красной составляла 1,9 т/га, поливидовых агрофитоценозов кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная, кострец безостый + тимopheевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная и кострец безостый + овсяница луговая +

овсяница красная + галега восточная + клевер красный – 8,89–10,21 т/га. Лучшей по урожайности зеленой массы во втором цикле стравливания является пастбищная смесь кострец безостый+ тимофеевка луговая +овсяница красная + люцерна гибридная, прибавка названной смеси к контролю овсяница красная составляла 6,54 т/га.

В третьем цикле стравливания урожайность контроля овсяницы красной составляла 2,8 т/га, поливидовых агрофитоценозов кострец безостый+ овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная, кострец безостый + тимофеевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная и кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + галега восточная + клевер красный – 6,77–9,34 т/га. Лучшей по урожайности зеленой массы в третьем цикле стравливания является пастбищная смесь кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная, прибавка смеси к контролю овсяница красная составляла 6,37 т/га.

По урожайности зеленой массы за три цикла стравливания все исследуемые травосмеси пастбищного назначения превосходили злаковый контроль овсяницу красную по урожайности зеленой массы. Прибавки составили 29,55; 27,70 и 19,33 т/га у травосмесей кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная; кострец безостый + тимофеевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная и кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + галега восточная + клевер красный соответственно.

В условиях лесостепи Красноярского края перспективными по урожайности зеленой массы для создания долгодетных культурных пастбищ являются травосмеси кострец безостый + тимофеевка луговая + овсяница красная + люцерна гибридная с нормой высева оригинальных семян районированных сортов 10,1; 9,5; 11,1 и 8,2 кг/га и кострец безостый + овсяница луговая + овсяница красная + люцерна гибридная с нормой высева оригинальных семян районированных сортов 10,1; 15,6; 11,1 и 8,2 кг/га.

Литература

1. Байкалова Л.П. Кормопроизводство Сибири / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 322 с.
2. Государственная программа развития сельского хозяйства на 2013–2020 гг. // Экономика сельского хозяйства России. – 2012. – № 9. – С. 4–20.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Ларетин Н.А. Координация исследований по кормопроизводству // Кормопроизводство. – 2012. – № 6. – С. 5–7.
5. Кашеваров Н.И., Сапрыкин В.И. Поливидовые посева кормовых культур как фактор повышения их продуктивности и сбалансированности кормов. – Новосибирск, 2012. – 81 с.
6. Косяненко Л.П. Луговое кормопроизводство Сибири / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005. – 244 с.
7. Косяненко Л.П., Кожухова Е.В. Состояние кормопроизводства в Красноярском крае и перспективы его развития // Аграрная Россия. – 2012. – № 4. – С. 38–40.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – 2-е изд. – М., 1987. – 197 с.
9. Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на территории Красноярского края на 2009–2011 годы и на период до 2017 года / под ред. Н.В. Цугленка, М.В. Озеровой, Е.И. Коваленко. – Красноярск, 2008. – 240 с.
10. Сорокин О.Д. Прикладная статистика на компьютере. – Новосибирск, 2009. – 162 с.

Literatura

1. Bajkalova L.P. Kormoproizvodstvo Sibiri / Krasnojarsk. gos. agrar. un-t. – Krasnojarsk, 2013. – 322 s.
2. Gosudarstvennaja programma razvitiija sel'skogo hozjajstva na 2013–2020 gg. // Jekonomika sel'skogo hozjajstva Rossii. – 2012. – № 9. – S. 4–20.

3. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
4. *Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Laretin N.A.* Koordinacija issledovanij po kormoproizvodstvu // *Kormoproizvodstvo*. – 2012. – № 6. – S. 5–7.
5. *Kashevarov N.I., Saprykin V.I.* Polivodovye posevy kormovyh kul'tur kak faktor povyshenija ih produktivnosti i sbalansirovannosti kormov. – Novosibirsk, 2012. – 81 s.
6. *Kosjanenko L.P.* Lugovoe kormoproizvodstvo Sibiri / *Krasnojarsk. gos. agrar. un-t.* – Krasnojarsk, 2005. – 244 s.
7. *Kosjanenko L.P., Kozhuhova E.V.* Sostojanie kormoproizvodstva v Krasnojarskom krae i perspektivy ego razvitija // *Agrarnaja Rossija*. – 2012. – № 4. – S. 38–40.
8. Metodicheskie ukazanija po provedeniju polevyh opytov s kormovymi kul'turami / *VNII kormov im. V.R. Vil'jamsa*. – 2-e izd. – M., 1987. – 197 s.
9. Razvitie sel'skogo hozjajstva i regulirovanie ryнков sel'skohozjajstvennoj produkcii, syr'ja i prodovol'stvija na territorii Krasnojarskogo kraja na 2009–2011 gody i na period do 2017 goda // pod red. *N.V. Cuglenka, M.V. Ozerovoj, E.I. Kovalenko*. – Krasnojarsk, 2008. – 240 s.
10. *Sorokin O.D.* Prikladnaja statistika na komp'jutere. – Novosibirsk, 2009. – 162 s.

