

Анализ структуры потребления питательных веществ кормов животными на сельхозпредприятиях молочного скотоводства

Евгений Олегович Крупин, Шамиль Касымович Шакиров, Наталья Дмитриевна Чевтаева
ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань, Россия, e-mail: tatniva@mail.ru

Аннотация. Установлены годовые структуры заготовленных кормов сельхозпредприятиями с различным уровнем продуктивности дойного стада. Удельный вес заготовленного сена был выше на сельхозпредприятиях второй группы и составил 6,7–8,4 %. Максимальное потребление соломы было характерно для сельхозпредприятий первой группы – 1,6–4,1 %. Установленные доли силоса кукурузного свидетельствуют о том, что его использование во многом обусловлено продуктивностью животных дойного стада. Доля кукурузного силоса в хозяйствах первой группы составила 19,2–24,7 %. В 2021 г. доля силоса кукурузного увеличилась в основном за счет формирования страховых запасов кормов в хозяйствах, особенно третьей группы – 12,3–14,8 %. Чем выше продуктивность коров и молодняка, тем эффективнее используются зернофураж в комплексе с другими энергопротеиновыми кормами и балансирующими рацион кормовыми добавками. За 2021 г. в среднем использование зернофуража в хозяйствах первой и второй групп составило 37,9–42,8 и 36,9–46,4 %, что выше, чем в 2018–2020 гг., на 7,2–9,0 и 8,9–11,0 %. В целом, независимо от уровня продуктивности дойного стада хозяйств, обеспеченность заготовленных кормов обменной энергией и сырым протеином остается достаточно низкой из-за их качества.

Ключевые слова: корова; рацион; корм; энергия; протеин; качество.

Для цитирования: Крупин Е. О., Шакиров Ш. К., Чевтаева Н. Д. Анализ структуры потребления питательных веществ кормов животными на сельхозпредприятиях молочного скотоводства // Аграрный научный журнал. 2023. № 6. С. 64–69. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i6pp64-69>.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

Analysis of the structure of consumption of feed nutrients by animals in agricultural enterprises of dairy cattle breeding

Evgeny O. Krupin, Shamil K. Shakirov, Natalya D. Chevtaeva

Tatar Scientific Research Institute of Agriculture, FRC Kazan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia, e-mail: tatniva@mail.ru

Abstract. The annual structures of harvested fodder by agricultural enterprises with different levels of productivity of the dairy herd have been established. The share of harvested hay was higher in agricultural enterprises of the second group and amounted to 6.7-8.4%. The maximum consumption of straw was typical for agricultural enterprises of the first group - 1.6-4.1%. The established shares of corn silage indicate that its use was largely due to the productivity of dairy herd animals. The share of corn silage in the farms of the first group was 19.2-24.7%. In 2021, the share of corn silage increased, mainly due to the formation of insurance stocks of feed on farms, especially the third group - 12.3-14.8%. The higher the productivity of cows and young animals, the more effectively grain forage is used in combination with other energy-protein feeds and feed additives that balance the diet. For 2021, on average, the use of grain fodder in the farms of the first and second groups was 37.9-42.8% and 36.9-46.4%, which is higher than in 2018-2020. by 7.2-9.0% and 8.9-11.0%. In general, regardless of the level of productivity of the dairy herd of farms, the provision of harvested feed with exchangeable energy and crude protein remains quite low due to their quality.

Keywords: cow; diet; feed; energy; protein; quality.



For citation: Krupin E. O., Shakirov Sh. K., Chevtaeva N. D. Analysis of the structure of consumption of feed nutrients by animals in agricultural enterprises of dairy cattle breeding. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023;(6):64–69. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i6pp64-69>.

Введение. В настоящее время на сельскохозяйственных предприятиях наблюдается существенный рост генетического потенциала молочного стада за счет приобретения и разведения новых пород скота, адаптированных к условиям региона (природно-климатической среде содержания и кормовой базе), внедряются инновационные технологии содержания молочного скота и новые методы организации основных производственных операций (кормления, поения, доения, навозоудаления и т.п.), осуществляется модернизация материально-технической базы сопряженных отраслей – кормопроизводства, хранения, транспортировки и переработки продукции и др.; внедряются прогрессивные формы и способы организации труда и его оплаты [1]. Однако следует иметь в виду, что эффективности молочного скотоводства с учетом различных критериев можно достичь лишь при адаптации отрасли к природно-экономическим условиям той или иной местности [2]. Не вызывает сомнения, что в условиях импортозамещения основой обеспечения продовольственной безопасности любого региона является повышение эффективности молочного скотоводства.

Для повышения эффективности производства и переработки молока необходима государственная поддержка производителей сырья [3]. В связи с этим решение вопросов, связанных с приобретением и производством материалов и сырья для животных, приобретает особое значение [4]. Для высокопродуктивных животных, безусловно, необходима качественная кормовая база. Разведение высокопродуктивных пород коров позволит увеличить надой молока на одну корову лишь при условии сбалансированности их кормления и обеспечения в соответствии с нормами питательными и биологически активными веществами [5].

Необходимо в дальнейшем совершенствовать структуру посевных площадей кормовых культур, создавать оптимальную структуру рационов кормления животных исходя из уровня их продуктивности. Считается, что экономический эффект может быть достигнут при использовании кормов и делении животных на группы с учетом продуктивности [6]. Это важно, поскольку установлено наличие довольно тесной статистически значимой связи между молочной продуктивностью коров и расходом кормов на одну голову, вариация которого объясняла 52,3 % различий в среднегодовых удоях. Необходимо проводить расчеты окупаемости кормов выручкой от реализации молока, исчисленной в ценах базисного года, что позволит обеспечить сопоставимость получаемых результатов при оценке эффективности кормовой базы в динамике [7].

В настоящее время определены приоритеты формирования и экономического обоснования инновационной кормовой базы, обеспечивающие более надежное воздействие научных, информационно-консультационных, технико-технологических, экономических и организационных факторов на количественные и качественные параметры, необходимые для эффективного ведения молочного скотоводства [8]. Оптимизация питания высокопродуктивных молочных коров за счет подбора кормов рациона и ингредиентов комбикормов является основным условием повышения и сохранения молочной продуктивности.

Реальным направлением, позволяющим обеспечить полноценность кормления, является установление оптимального соотношения в рационах грубых, сочных, концентрированных кормов и кормовых добавок (структура кормовых рационов) [9]. Например, сочные корма должны занимать в структуре кормового рациона 45–55 %. Кроме того, зеленые корма богаты незаменимыми жирными кислотами, легкоферментируемыми сахарами, витаминами, в них содержатся все необходимые питательные вещества в оптимальных соотношениях и их важно максимально использовать в рационах кормления [10].

Для сельхозпредприятий следует разрабатывать экономико-математические модели кормопроизводства, позволяющие обеспечивать перспективное поголовье коров. Совершенствование размеров и структуры посевных площадей кормовых культур должно сочетаться с повышением их урожайности, расширением площадей использования естественных кормовых угодий, оптимизацией структуры кормовых рационов, их сбалансированностью по основным питательным веществам [11]. В целом должен применяться комплекс мер и должны внедряться направления сбалансированного развития отраслей животноводства и кормопроизводства, ориентированные





на обеспечение эффективного взаимодействия и устойчивое функционирование отраслей на основе использования природного и ресурсного, производственного и человеческого потенциалов, реализации конкурентных преимуществ и стратегии опережающего развития, совершенствования специализации регионов, привлечения инвестиций и внедрения инноваций [12].

На основании вышеизложенного цель настоящей работы заключалась в анализе структуры потребления питательных веществ кормов животными на сельхозпредприятиях молочного скотоводства Республики Татарстан.

Методика исследований. Изучены производственно-экономические показатели деятельности 9 сельхозпредприятий Республики Татарстан за 2018–2021 гг., включающие в себя основные среднесезонные производственные результаты по структуре и качеству кормовой базы, продуктивности животных и экономической эффективности производства. По итогам оценки результатов все хозяйства были разделены на три группы с учетом уровня молочной продуктивности коров. В первую группу вошли сельхозпредприятия с годовой продуктивностью коров в среднем 10 307 кг. Во вторую группу были включены сельхозпредприятия с хорошими производственно-экономическими показателями, в которых продуктивность коров составила в среднем 8696 кг (на 15,6 % ниже по сравнению с первой группой). В третью группу были включены сельхозпредприятия со средней продуктивностью коров 6226 кг молока в год (ниже показателей первой и второй групп на 39,6 и 28,4 % соответственно). Основные производственно-экономические показатели деятельности сельхозпредприятий всех трех групп представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные показатели сельхозпредприятий с различным уровнем продуктивности в среднем по группе за 2018–2021 гг.

Показатели	Группа		
	первая	вторая	третья
Поголовье крупного рогатого скота	3757	2570	2220
в т.ч. коров, гол.	1516	943	651
Условное поголовье, гол.	2909	2015	1622
Производство молока, ц	156 250	81 999	40 533
Продуктивность коров, кг	10 307	8696	6226
Затраты кормов на 1 ц молока, к. ед.	0,84	0,93	1,20
Производство говядины, ц	7332	4714	3446
Среднесуточный прирост живой массы, г	945	878	713
Произведено говядины на начальную гол., кг	362	314	274
Затраты кормов на 1 ц говядины	7,5	7,8	11,3
Рентабельность от животноводства, %	25,9	26,6	10,1
в т.ч. от производства молока, %	34,8	36,7	22,2
от производства говядины, %	-3,4	2,8	-4,5

Годовые структуры заготовленных кормов сельхозпредприятиями с различным уровнем продуктивности дойного стада за 2018–2021 гг. рассчитаны на основании валового сбора сухого вещества, обменной энергии и сырого протеина. При выполнении расчетов использовали среднесезонную базу данных качества кормов, заготавливаемых в Татарстане в 2015–2020 гг., созданную в ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН. Представленные результаты также используются в справочнике «Анализ состояния и планирование производства кормов в сельхозпредприятиях Республики Татарстан» [13].

Результаты исследований. Удельный вес заготовленного сена (табл. 2, 3, 4) за 2018–2020 г. был выше на сельхозпредприятиях второй группы и составил 6,7–8,4 %. На предприятиях третьей группы аналогичный показатель составил 6,3–7,4 %, в то время как в хозяйствах первой группы 5,4–6,5 %. Максимальное потребление соломы было характерно для сельхозпредприятий первой группы – 1,6–4,1 %, тогда как для хозяйств второй и третьей групп данный показатель составил 1,4–3,6 % и 1,3–3,5 % соответственно.

В 2021 г. произошли изменения в структуре грубых кормов с точки зрения сбора питательных веществ. Например, на сельхозпредприятиях первой группы доля сена снизилась на 3,3–3,8 %, в третьей – на 2,7–3,1 %, тогда как в предприятиях второй группы, наоборот, количество скармливаемых грубых

кормов возросло. Больше скармливали животным соломы в хозяйствах первой и второй групп на 0,9–2,2 и 1,3–3,2 % соответственно, по сравнению с аналогичными показателями за 2018–2020 гг.

Таблица 2

Структура фактически потребленных питательных веществ животными на сельхозпредприятиях первой группы за 2018–2021 гг.

Вид корма	В среднем за 2018–2020 гг.						В среднем за 2021 гг.					
	сухое вещество		обменная энергия		сырой протеин		сухое вещество		обменная энергия		сырой протеин	
	всего, ц	%	всего, МДж	%	всего, ц	%	всего, ц	%	всего, МДж	%	всего, ц	%
Сено	14 092	6,3	128 627	5,4	1768	6,5	4122	2,5	37 619	2,1	517	2,7
Солома	9162	4,1	57 738	2,4	436	1,6	10 363	6,3	65 307	3,6	493	2,5
Сенаж	85 552	38,2	797 055	33,2	11 498	42,6	46 721	28,5	435 278	24,0	6279	32,5
Силос	55 364	24,7	581 227	24,2	5320	19,2	47 353	28,8	497 125	27,5	4550	23,5
Зеленая трава	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Зернофураж	59 825	26,7	834 151	34,8	8090	29,8	55 538	33,9	774 372	42,8	7510	38,8
Итого	223 995	100,0	2 398 798	100,0	27 112	100,0	164 097	100,0	1 809 701	100,0	19 349	100,0
На 1 кг СВ	–	–	10,7	–	12,1	–	–	–	11,0	–	11,8	–
В % к 2018–2020 гг.	–	–	100,0	–	100,0	–	–	–	102,8	–	97,5	–

Таблица 3

Структура фактически потребленных питательных веществ на сельхозпредприятиях второй группы за 2018–2021 гг.

Вид корма	В среднем за 2018–2020 гг.						В среднем за 2021 гг.					
	сухое вещество		обменная энергия		сырой протеин		сухое вещество		обменная энергия		сырой протеин	
	всего, ц	%	всего, МДж	%	всего, ц	%	всего, ц	%	всего, МДж	%	всего, ц	%
Сено	11 710	8,2	102127	6,7	1469	8,4	7217	8,2	65879	6,8	905	8,6
Солома	5130	3,6	32 330	2,1	244	1,4	5939	6,8	37 429	3,8	282	2,7
Сенаж	55 522	38,7	517 279	33,7	7462	42,5	22 041	25,1	205 347	21,1	2962	28,3
Силос	30 861	21,5	323 987	21,1	2965	16,9	20 252	23,0	212 612	21,9	1946	18,6
Зеленая трава	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Зерно-фураж	40 079	28,0	558 408	36,4	3416	30,8	32 381	36,9	450 395	46,4	4379	41,8
Итого	143 272	100,0	1 534 131	100,0	17 556	100,0	87 830	100,0	971 662	100,0	10 474	100,0
На 1 кг СВ	–	–	10,7	–	12,3	–	–	–	11,1	–	11,9	–
В % к 2018–2020 гг.	–	–	100,0	–	100,0	–	–	–	103,7	–	96,8	–

Доля сенажа как одного из основных и важных источников питательных и биологически активных веществ, необходимых для организма, в структуре кормов сельхозпредприятий всех трех групп за 2018–2020 гг. существенно не отличалась и составила для хозяйств первой группы 33,2–42,6 %, а для хозяйств второй и третьей групп – 33,7–42,7 и 33,2–40,9 % соответственно. Следует отметить, что неблагоприятные погодные условия 2021 г. спровоцировали недобор сенажа предприятиями всех трех групп. При этом снижение доли питательных веществ, обусловленное вышеуказанным фактом, в хозяйствах первой группы составило 9,2–10,2 %, а в хозяйствах второй и третьей групп – 12,6–14,2 и 9,2–9,6 % соответственно.

Установленные доли силоса кукурузного за 2018–2020 гг. свидетельствуют о том, что его использование во многом было обусловлено продуктивностью животных дойного стада. Так, например, доля кукурузного силоса в хозяйствах первой группы составила 19,2–24,7 %, тогда как во второй и третьей группах была несколько ниже – 16,9–21,5 и 12,8–16,5 % соответственно. В 2021 г. доля силоса кукурузного увеличилась главным образом за счет формирования страховых запасов кормов в хозяйствах первой и второй групп на 0,7–4,1 и 0,8–1,7 %. Существенно выраженным оказалось увеличение данного показателя на сельхозпредприятиях третьей группы – 12,3–14,8 %.



**Структура фактически потребленных питательных веществ животными
на сельхозпредприятиях третьей группы за 2018–2021 гг.**

Вид корма	В среднем за 2018–2020 гг.						В среднем за 2021 г.					
	сухое вещество		обменная энергия		сырой протеин		сухое вещество		обменная энергия		сырой протеин	
	всего, ц	%	всего, МДж	%	всего, ц	%	всего, ц	%	всего, МДж	%	всего, ц	%
Сено	8511	7,4	77684	6,3	1068	7,4	4339	4,3	39 606	3,6	544	4,5
Солома	4020	3,5	25334	2,1	191	1,3	4123	4,0	25 986	2,3	196	1,6
Сенаж	44 012	38,4	410 043	33,2	5915	40,9	28 596	28,8	266 414	24,0	3843	31,7
Силос	2017	16,5	211 748	16,4	1938	12,8	31 658	31,3	332 359	30,0	3042	25,1
Зеленая трава	4155	3,6	36792	3,0	755	5,2	2010	2,0	17792	1,6	365	3,0
Зернофураж	33832	29,5	471732	38,2	4575	31,8	30641	30,2	427229	38,5	4144	34,1
Итого	114 700	100,0	1 233 333	100,0	14 442	100,0	101 367	100,0	1 109 386	100,0	12 134	100,0
На 1 кг СВ	–	–	10,8	–	12,6	–	–	–	10,9	–	12,0	–
В % к 2018–2020 гг.	–	–	100,0	–	100,0	–	–	–	100,9	–	95,2	–

В хозяйствах первой и второй групп животным дойного стада зеленую массу не скармливали. Лишь только в одном хозяйстве третьей группы летом скармливали свежескошенную зеленую траву как коровам дойного стада, так и молодняку. В целом ее доля не превышала 3,0–5,2 % за 2018–2020 г., тогда как в 2021 г. снизилась до 1,4–2,2 %.

В ходе исследований выявлена определенная динамика расходования зернофуража собственного производства. Так, например, его доля на сельхозпредприятиях первой группы за 2018–2020 гг. составила в среднем 26,7–34,8 %, тогда как во второй и третьей группах была выше, а максимальной – на сельхозпредприятиях третьей группы – 28,0–36,4 и 29,5–38,2 % соответственно. Вероятно, это объясняется тем, что чем выше продуктивность коров и молодняка, тем эффективнее используются зернофураж в комплексе с другими энергопротеиновыми кормами и балансирующими рацион кормовыми добавками. За 2021 г. в среднем использование зернофуража в хозяйствах первой и второй групп составляло 37,9–42,8 и 36,9–46,4 %, что выше, чем в 2018–2022 гг., на 7,2–9,0 и 8,9–11,0 %. На сельскохозяйственных предприятиях третьей группы изучаемый показатель оставался на уровне среднегодовых значений за 2018–2020 гг.

Считается, что в современном кормопроизводстве и животноводстве основными показателями сбалансированности рационов или кормовой базы хозяйств в целом является концентрация в сухом веществе корма обменной энергии и сырого протеина. Эти показатели за 2018–2020 гг. по всем трем группам хозяйств существенно не различались между собой и составили по обменной энергии 10,7–10,8 МДж, по сырому протеину – 12,1–12,6 %. Однако за 2021 г. значения по уровню обменной энергии возросли в хозяйствах первой и второй групп на 2,8 и 3,7 %. Концентрация сырого протеина, наоборот, снизилась на 2,5; 3,2 и 4,8 % соответственно.

В целом, независимо от уровня продуктивности дойного стада хозяйств, обеспеченность заготовленных кормов обменной энергией и сырым протеином остается достаточно низкой из-за их качества, компенсация дефицита указанных питательных веществ будет происходить за счет приобретения дорогостоящих энергопротеиновых кормов.

Заключение. Анализ структуры потребления питательных веществ кормов на сельхозпредприятиях с различным уровнем продуктивности животных показал, что доля скармливаемых грубых кормов невелика. С возрастанием продуктивности животных наиболее эффективно используется зернофураж в комплексе с другими энергопротеиновыми кормами и балансирующими рацион кормовыми добавками. В целом, независимо от уровня продуктивности дойного стада хозяйств, обеспеченность заготовленных кормов обменной энергией и сырым протеином остается достаточно низкой из-за их качества. В Республике Татарстан сформированы страховые запасы кормов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Особенности организации производства молока в интегрированных агропромышленных формированиях / К. С. Терновых [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 3(58). С. 148–158.





2. Столяров Г. Оценка эффективности производства молока в современных условиях // *Аграрная экономика*. 2020. № 4(299). С. 66–72.
3. Столярова О. А., Столярова Ю. В. Основные направления повышения эффективности производства и переработки молока // *Нива Поволжья*. 2017. № 2(43). С. 136–144.
4. Везигина И. А. Приоритетное направление экономически эффективного использования кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота в Краснодарском крае // *Economics*. 2020. № 4(47). С. 48–52.
5. Зорина А. И. Влияние санкционной политики на продовольственную безопасность региона на примере молочной отрасли Калининградской области // *Управление инвестициями и инновациями*. 2018. № 2. С. 37–42.
6. Карабань О. Устойчивая кормовая база как важнейший фактор снижения себестоимости производства молока // *Аграрная экономика*. 2018. № 12(283). С. 37–44.
7. Кремянская Е. В., Кремянский В. Ф., Кремянский В. В. Об эффективности организации кормовой базы молочного скотоводства в Краснодарском крае // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2019. № 4–1. С. 66–71.
8. Научные основы рациональной организации кормовой базы молочного скотоводства в условиях импортозамещения / Е. П. Чирков [и др.] // *Агропродовольственная политика России*. 2017. № 11(71). С. 62–70.
9. Попова С. А., Скопцова Т. И. Оценка кормления высокопродуктивных коров и его совершенствование в СПК ПКЗ «Псковский» Порховского района Псковской области // *Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021. № 1(34). С. 29–36.
10. Касторнов Н. П. Основные факторы и потенциал развития молочного скотоводства региона // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2020. № 2(61). С. 166–170.
11. Солошенко В. М., Векленко В. И. Развитие кормовой базы молочного скотоводства // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019. № 7. С. 155–160.
12. Горбатовский А., Горбатовская О. Сбалансированное развитие отраслей животноводства и кормопроизводства: принципы, индикаторы, комплекс мер и направлений // *Аграрная экономика*. 2019. № 5(288). С. 36–47.
13. Анализ состояния и планирование производства кормов в сельхозпредприятиях Республики Татарстан: справочник / Ш. К. Шакиров [и др.]. Казань: Логос-Пресс, 2022. 84 с.

REFERENCES

1. Features of the organization of milk production in integrated agro-industrial formations / K. S. Ternovykh et al. *Bulletin of the Voronezh State Agrarian University*. 2018;3(58):148–158. (In Russ.).
2. Stolyarov G. Evaluation of the efficiency of milk production in modern conditions. *Agrarian economy*. 2020;4(299):66–72. (In Russ.).
3. Stolyarova O. A., Stolyarova Yu. V. The main directions of increasing the efficiency of production and processing of milk. *Niva Volga region*. 2017;2(43):136–144. (In Russ.).
4. Vezigina I. A. Priority direction of cost-effective use of fodder in the cultivation of young cattle in the Krasnodar Territory. *Economics*. 2020;4(47):48–52. (In Russ.).
5. Zorina A. I. The impact of sanctions policy on the food security of the region on the example of the dairy industry of the Kaliningrad region. *Investment and innovation management*. 2018;(2):37–42. (In Russ.).
6. Karaban O. Sustainable fodder base as the most important factor in reducing the cost of milk production. *Agrarian economy*. 2018;12(283):37–44. (In Russ.).
7. Kremyanskaya E. V., Kremyansky V. F., Kremyansky V. V. On the effectiveness of the organization of the forage base of dairy cattle breeding in the Krasnodar Territory. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law*. 2019;(4-1):66–71. (In Russ.).
8. Chirkov E. P., Khramchenkova A. O., Babyak M. A., Laretin N. A. Scientific bases for the rational organization of the forage base of dairy cattle breeding in conditions of import substitution / E. P. Chirkov et al. *Agro-food policy of Russia*. 2017;11(71):62–70. (In Russ.).
9. Popova S. A., Skoptsova T. I. Evaluation of the feeding of highly productive cows and its improvement in the SPK PKZ “Pskov” of the Pskhov district of the Pskov region. *Izvestiya Velikie Luki State Agricultural Academy*. 2021;1(34):29–36. (In Russ.).
10. Kastornov N. P. The main factors and potential for the development of dairy cattle breeding in the region. *Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University*. 2020;2(61):166–170. (In Russ.).
11. Soloshenko V. M., Veklenko V. I. Development of the forage base of dairy cattle breeding. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2019;(7):155–160. (In Russ.).
12. Gorbatovskiy A., Gorbatovskaya O. Balanced development of livestock and fodder industries: principles, indicators, a set of measures and directions. *Agrarian economy*. 2019;5(288):36–47. (In Russ.).
13. Analysis of the state and planning of feed production in agricultural enterprises of the Republic of Tatarstan: a reference book / Sh. K. Shakirov et al. Kazan: Logos-Press; 2022. 84 p. (In Russ.).

*Статья поступила в редакцию 19.04.2023; одобрена после рецензирования 21.04.2023; принята к публикации 28.04.2023.
The article was 19.04.2023; approved after reviewing 21.04.2023; accepted for publication 28.04.2023.*