

УДК 581.192:58.009

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ КАК ФАКТОР ОЦЕНКИ ПИТАТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОПАСТБИЩ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

© Л.П. Рыбашлыкова^{1*}, С.Н. Сивцева², Т.Ф. Маховикова²

¹ Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, Университетский пр., 97, Волгоград, 400062 (Россия), e-mail: ludda4ka@mail.ru

² Северо-Кавказский филиал Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН, ул. Пролетарская, 12, Ачикулак, 356890 (Россия)

В статье представлены результаты оценки химического состава и питательности наиболее распространенной растительности разных жизненных форм (деревья, полукустарники, многолетние травы) на лесопастбищах полупустынной зоны Северо-Западного Прикаспия. Исследования проводились на лесомелиорированных пастбищных участках Нефтекумского района Ставропольского края. Основу исследований составил лабораторно-полевой метод. Веточно-лиственная и травянистая фитомасса лесопастбищ, в соответствии со своими химическими показателями содержания органических веществ, отвечает зоотехническим требованиям. Максимальное содержание белка отмечается весной в древесной зелени *Ulmus pumila* (на уровне 18.19%) и снижается осенью (17.4%). Кроме того выявлено, что веточно-лиственная масса *Ulmus pumila* имеет относительно более высокую кормовую ценность (0.68 к.е., 8.5 МДж, переваримый протеин 62.67 г/кг), чем травянистые виды, и является большим резервом на лесопастбищах в период засухи или отсутствия травянистой растительности до установления снежного покрова. В результате исследований также установлено, что в засушливый период (лето) в злаково-разнотравных и разнотравно-злаковых фитоценозах, наблюдается низкое содержание белка (менее 10%) и высокое содержание клетчатки (34.0–35.13%). Питательная ценность растений в целом на рукотворных лесопастбищах составляет 0.25–0.68 кормовых единиц, при этом в 1 кг корма содержится 31.0–78.48 г перевариваемого протеина. Содержание жира в анализируемых растениях на рассматриваемой территории невелико (1.10–4.23%), а содержание безазотистых экстрактивных веществ довольно высокое (30.44–65.2%) независимо от сезона года. По содержанию макроэлементов согласно нормам выявлен дефицит фосфора (P). Соответственно, при постоянном выпасе животных на данных участках необходимо дополнительно включать в рацион кормовые добавки с содержанием данного элемента для профилактики дефицита и заболеваний.

Ключевые слова: химический состав, пастбищная растительность, протеин, клетчатка, питательность.

Данное исследование было выполнено в рамках Государственного задания «Теоретические основы, базовые принципы и технологии повышения эффективности защитного лесоразведения и комплексной фитомелиорации на деградированных, нарушенных и низкопродуктивных землях засушливой зоны России», № 122020100309-0 и «Теоретические основы и технологии устойчивого функционирования природных кормовых угодий аридных и субаридных регионов средствами комплексной фитомелиорации в условиях опустынивания и изменения климата» № 122020100407-3.

Введение

В полупустынной зоне Северо-Западного Прикаспия при неизменном состоянии кормоемкости пастбищ количество животных на единицу площади кормовых угодий постоянно увеличивается [1–3]. В последние 40 лет на угодьях различной лесомелиоративной категории было создано более 20 тыс. га сложных мно-

Рыбашлыкова Людмила Петровна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории защитного лесоразведения и фитомелиорации низкопродуктивных земель, e-mail: ludda4ka@mail.ru

гоярных ценозов, включающих деревья, кустарники, полукустарники, полукустарнички и травы, накапливающие до 5–7 т/га сырой надземной фитомассы [4–6]. Однако лесомелиорированные паст-

Окончание на С. 346.

* Автор, с которым следует вести переписку.

бища быстро деградируют вследствие бессистемного и ненормированного выпаса [7, 8]. Это снижает продуктивность, питательную ценность растительности, хозяйственную и экологическую эффективность пастбищезащитного лесоразведения [9].

Качество пастбищ оказывает большое влияние на продуктивность пасущихся животных [10–13]. Потребление и питательная ценность пастбищ являются основными факторами, определяющими прирост живой массы, производство молока, здоровье и репродуктивную эффективность скота [14, 15].

Поскольку химический состав растительных кормов является показателем их питательности, следовательно, эта информация служит материалом для определения кормовой емкости пастбищ. В связи с этим является актуальным проведение исследований по определению химического состава и питательности корма с целью выявления оптимальной нагрузки скота на мелиорированные пастбища, составления обоснованных кормовых балансов и сохранения продуктивного долголетия пастбищ [16–23].

Климат Северо-Западного Прикаспия характеризуется сухостью почвы и воздуха (сумма температур 4111 °С, сумма осадков 253 мм, гидротермический коэффициент увлажнения ГТК=0.4). Растения по своему строению, по биохимическим процессам, по ритму развития приспособились к ксерофитному образу жизни, нередко с перерывами в вегетации на время исключительного недостатка во влаге [24].

Экспериментальная часть

Исследования биохимических и зоотехнических характеристик растительности проводились на опытных объектах Северо-Кавказского филиала ФНЦ агроэкологии РАН расположенных в Нефтекумском районе Ставропольского края (1 участок (N) 44°30'29" (E) 44°58'22"; 2 участок (N) 44°32'9" (E) 44°49'35"). Рельеф исследуемых участков представляет собой низменную равнину с преобладанием зональных каштановых почв. Грунтовые воды залегают на глубине 3–5 м, минерализация – 2.6 г/л в вязовых насаждениях, в робиниевых уровень грунтовых вод – 7–8 м, минерализация – 6–7 г/л.

Объектами исследований служили образцы растительности лесопастбищ, распределяемые по жизненным формам: деревья, полукустарники, полукустарнички и многолетние травы. Основные растительные сообщества открытых участков лесопастбищ злаково-разнотравные, разнотравные и разнотравно-злаковые. Для исследования химического состава травянистых видов использовались доминантные виды растительного покрова (доминантами считались виды с высокой численностью). Отбор проб растительных образцов проводили по методике ВНИИ кормов им. Вильямса. Химические анализы проводились в агрохимической лаборатории «Прикумская» г. Буденновска согласно общепринятым методам: сырой протеин по Кьельдалю, сырая зола сухим озолением, сырой жир по количеству обезжиренного остатка по С.В. Рушковскому, сырая клетчатка по Геннебергу, фосфор колориметрическим методом, кальций оксалатным, каротин по Нестеровой.

Оценку поедаемости растений проводили в полевом эксперименте путем наблюдений за пасущимися животными и осмотра растений по методике ВНИИ кормов. Поедаемость растений определяли по шкале: 1 – растение животными не поедается, 2 – поедается плохо или только изредка, 3 – поедается лишь в отсутствие другого корма, 4 – поедается всегда, но менее охотно, чем другие, 5 – поедается всегда, но без выбора из травостоя, 6 – поедается всегда в первую очередь.

Обсуждение результатов

В период исследований (2020–2022 гг.) метеорологические условия вегетационного периода растений характеризовались повышенной температурой воздуха, превышение от среднегодовых данных составило 5–7 °С. Осадков выпало ниже нормы на 49.7–146 мм.

Содержание сырого протеина и клетчатки в растительности лесопастбищ позволяет выявить общую картину питательности корма. По результатам химического анализа растительность лесопастбищ обеспечена белком (содержание колеблется 10.5–19.1%) и клетчаткой (20.1–27.7%). Максимальное содержание белка отмечено в весенний и летний период в древесной зелени вязовых насаждений (18.19–19.19%). Осенью происходит снижение белка в веточной-листовой массе до 8.6–17.4%. Веточный корм из *Ulmus pumila* по содержанию протеина выше, чем веточный корм из *Robinia* и травянистых видов (на 8.74–12.19% соответственно). Следовательно, веточно-листовой корм является большим резервом на лесопастбищах и может использоваться в период отсутствия травянистой растительности.

Сивцева Светлана Николаевна – научный сотрудник,
e-mail: ludda4ka@mail.ru

Маховикова Татьяна Федоровна – научный сотрудник,
e-mail: ludda4ka@mail.ru

Исследования питательности фитомассы травянистой растительности показали, что наиболее богаты белком многолетние виды *Medicago minima* L. (13.19%), *Phlomis pungens* Willd. (13.10%) и *Phlomis tuberosa* L. (13.77%) (среднее по России по И.В. Ларину – 10.4%). Исключение составляют участки пастбищ злаково-разнотравного сообщества с преобладанием шести видов трав: *Stipa capillata* L., *Poa bulbosa* L., *Poa pratensis* L., *Cynodon dactylon* (L.), *Artemisia lerchiana* Weber ex Stechm., *Kochia prostrata* L., в фитомассе которых отмечено низкое содержанием белка (5.83–8.19%). В злаковых видах *Cynodon dactylon* (L.) Pers и *Stipa capillata* L. злаково-разнотравного сообщества количество протеина снижается (до 7.0–7.38%), а содержание клетчатки значительно увеличивается (до 34.00–35.98%) (рис.). При этом высокое содержание клетчатки (выше 28%) снижает перевариваемость и усвояемость растительной пищи. Содержание жира у всех растений лесопастбищ сравнительно невысокое 1.10–4.23%, выделяется лишь *Ulmus pumila* – 5.10%. Содержание безазотистых экстрактивных веществ достаточно велико у всех анализируемых растений, в пределах 30.44–65.2% (табл. 1).

Минеральный состав пастбищного корма имеет не меньшее значение в полноценном питании животных, чем органические и питательные вещества. О величине минеральной части корма можно судить по количеству сырой золы, получаемой в процессе сжигания органических веществ при высоких температурах. Показатель зольности имеет выраженную зональность. Для изученных многоярусных растительных сообществ содержание золы значительно варьируется в зависимости от почвенных условий от 4.93 до 11.16%, что характерно для засушливой зоны.

Содержание органического вещества фитомассы сухостепных фитоценозов

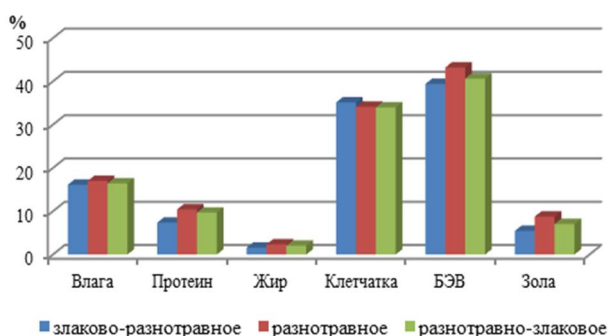


Таблица 1. Химический состав растений лесопастбищ Северо-Западного Прикаспия (в воздушно-сухой массе)

Жизненные формы и виды растительности	Сезон года	Содержание в 1 кг корма сырых органических веществ, %					
		влага	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	зола
Деревья							
<i>Ulmus pumila</i> L.	весна	13.86	18.19	4.10	16.02	40.3	10.94
	лето	12.32	19.19	4.23	26.84	51.3	9.32
	осень	10.15	17.41	5.10	14.70	65.2	13.45
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	весна	13.51	9.50	4.18	23.01	49.0	9.32
	лето	13.77	10.91	3.11	24.15	50.2	8.42
	осень	12.45	8.67	4.96	21.62	61.7	9.10
Полукустарнички							
<i>Artemisia lerchiana</i> Weber ex Stechm.	лето	13.80	5.83	1.16	27.70	52.0	6.81
	осень	13.30	6.45	1.58	25.43	55.2	5.94
<i>Kochia prostrata</i> L.	лето	14.05	10.43	1.14	28.56	42.7	10.52
	осень	13.15	6.40	1.05	25.45	55.2	5.90
Трава							
<i>Bromus secalinus</i> L.	лето	13.34	11.47	2.69	21.12	41.37	11.16
<i>Setaria pumila</i>	лето	12.73	12.60	2.83	23.68	42.50	10.89
<i>Medicago minima</i> L.	лето	12.71	13.19	2.90	30.02	48.73	10.39
<i>Galium verum</i> L.	лето	13.01	10.54	2.43	20.11	42.15	10.53
<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski	лето	12.48	12.76	3.87	22.64	50.17	11.03
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	лето	13.40	13.77	1.10	27.80	30.44	8.96
<i>Alhagi pseudalhagi</i> M. Bieb.	лето	12.91	7.82	1.16	30.10	42.60	5.89
<i>Poa bulbosa</i> L.	лето	12.04	7.38	1.18	24.60	40.52	7.71
<i>Poa pratensis</i> L.	лето	11.95	7.00	1.21	25.80	38.89	5.91
<i>Phlomis pungens</i> Willd.	лето	19.35	13.10	1.28	29.71	37.97	5.60
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	лето	14.69	8.19	1.90	35.98	41.52	9.90
<i>Stipa capillata</i> L.	лето	14.66	7.00	1.80	34.83	40.13	4.93

Содержание кальция (Ca), отсутствие которого вызывает снижение продуктивности и размягчение костей, во всех образцах фитомассы растительности соответствует норме, однако содержание фосфора (P), входящего в состав сложных белков, жиров и углеводов, в фитомассе всей растительности лесопастбища недостаточное. По максимальному содержанию каротина (провитамин А), дефицит которого приводит к замедлению роста, ухудшению белково-жирового обмена и зрения животных, выделяются из древесных виды *Ulmus pumila* и *Robinia pseudoacacia*, из полукустарников – *Kochia prostrata* (табл. 2).

Видовой состав пастбищной растительности – один из важных факторов, определяющих поступление элементов с кормами в организм животных [25]. Для определения поедаемости растений на пастбищных фитоценозах использовали шестибалльную шкалу (табл. 3). Среди видового разнообразия животными не поедается *Salvia stepposa* Des.Shost., листья и стебли которого имеют сильно приторно-сладкий вкус, а в цветках содержится большое количество эфирного масла (0.01–0.04%). Из плохо поедаемых или только изредка поедаемых растений представлена *Descurainia sophia* L., листья которой имеют вяжущий горьковатый вкус. *Alhagi pseudalhagi*, *Achillea millefolium* L. поедается лишь в отсутствие другого корма в пастбищном травостое. В молодом возрасте в листьях *Alhagi pseudalhagi* содержится много витамина «С» (500–1000 мг.%), чем объясняется их сахаристость и ценность как витаминного продукта [26]. Растения *Achillea millefolium*, поедаемые животными в молодом возрасте в период цветения, содержат в листьях, цветках и семенах до 21% эфирного масла, горькие и дубильные вещества.

Таблица 2. Питательность растений лесопастбищ Северо-Западного Прикаспия

Жизненные формы и виды растительности	Сезон года	Содержание в 1 кг сухого вещества					
		кормовые единицы	обменная энергия, МДж	перевариваемый протеин, г	Ca, г	P, г	каротин, мг
Деревья							
<i>Ulmus pumila</i> L.	весна	0.50	7.3	67.30	18.8	2.0	44
	лето	0.68	8.5	62.67	14.4	1.6	40
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	весна	0.40	6.6	37.63	12.0	1.2	39
	лето	0.40	6.6	32.86	14.2	1.4	35
Полукустарнички							
<i>Artemisia lerchiana</i> Weber ex Stechm.	лето	0.53	8.5	31.0	5.3	1.3	13
	осень	0.55	8.6	33.9	6.0	1.4	33
<i>Kochia prostrata</i> L.	лето	0.25	5.8	42.5	6.7	0.6	56
	осень	0.31	6.5	46.5	7.7	0.6	77
Трава							
<i>Bromus secalinus</i> L.	лето	0.46	7.1	39.76	7.0	3.1	18
<i>Setaria pumila</i>	лето	0.44	6.9	43.98	7.3	3.3	9
<i>Medicago minima</i> L.	лето	0.35	6.1	46.05	11.0	2.9	9
<i>Galium verum</i> L.	лето	0.47	7.1	36.67	12.9	2.4	4
<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski	лето	0.46	7.1	44.67	4.4	2.7	22
<i>Phlomis tuberosa</i> L.	лето	0.51	8.9	78.49	8.50	2.70	–
<i>Alhagi pseudalhagi</i> M. Bieb.	лето	0.51	8.6	44.57	7.50	2.70	–
<i>Poa bulbosa</i> L.	лето	0.55	9.5	42.07	4.90	2.30	–
<i>Poa pratensis</i> L.	лето	0.55	9.3	39.90	5.70	1.20	–
<i>Phlomis pungens</i> Willd.	лето	0.47	8.7	74.67	8.70	0.60	–
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	лето	0.42	7.7	46.68	2.8	1.7	14
<i>Stipa capillata</i> L.	лето	0.47	7.9	39.90	3.3	1.1	25
Растительное сообщество							
Злаково-разнотравное	лето	0.44	7.8	42.07	4.3	1.1	29
Разнотравное	лето	0.43	7.9	59.48	8.2	1.8	25
Разнотравно-злаковое	лето	0.45	7.9	55.23	5.9	1.6	27

Таблица 3. Оценка поедаемости травянистых растений на пастбищных угодьях, 2018–2022 гг.

Виды растений	Баллы					
	1	2	3	4	5	6
<i>Salvia stepposa</i> Des.Shost.	+					
<i>Descurainia sophia</i> L.		+				
<i>Poa bulbosa</i> L.						+
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.						+
<i>Erodium cicutarium</i> L.					+	
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.						+
<i>Artemisia lercheana</i> Weber ex Stechm.				+		
<i>Galium verum</i> L.				+		
<i>Alhagi pseudalhagi</i> M. Bieb.			+			
<i>Cynodon dactylon</i>						+
<i>Achillea millefolium</i> L.			+			
<i>Euphorbia virgata</i> L.	+					
<i>Stipa capillata</i> L.					+	
<i>Heliotropium europaeum</i> L.	+					

Galium verum L., *Artemisia lercheana* Weber ex Stechm., является основным кормом в аридных условиях Северо-Западного Прикаспия. Из-за горького вкуса эфирного масла (0.15–0.80%) *Artemisia lercheana* весенне-летний период поедается в небольших количествах из общей биомассы. На обследуемых пастбищах можно выделить *Erodium cicutarium* L. и *Stipa capillata* L., которые стравливается в молодом возрасте до цветения и поедается всегда, но без выбора из травостоя. Основная роль в формировании пастбищного травостоя, в смысле поедаемости, принадлежит в первую очередь злаковым видам растений *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Bromus secalinus* L. Эти растения по своим кормовым качествам относятся к группе питательных кормов (содержание протеина 12.76 и 11.47%, 0.46 к.е.) соответственно), образующих основу фитоценоза.

Выводы

Проведенная оценка химического состава и питательности веточно-лиственной массы и травостоя лесопастбищ полупустынной зоны по показателям органических веществ показывает, что они обладают относительно хорошей кормовой ценностью.

Наиболее предпочтительный видовой состав растений лесопастбищ по биохимическим показателям является:

1. Из древесных видов *Ulmus pumila* (0.68 к.е., 8.5 МДж, переваримый протеин 62.67 г/кг, Са 18.8–14.4 г). Веточно-лиственную фитомассу необходимо использовать в период засухи или отсутствия травянистой растительности.

2. Из полукустарничков *Artemisia lerchiana* (0.53 к.е., 8.6 МДж, переваримый протеин 33.9 г/кг, Са 6.0 г). Это в основном наживочным корм особенно в осенний период.

3. Из травянистых видов злаково-бобовое сообщество (*Elytrigia intermedia*, *Setaria pumila*, *Bromus secalinus*, *Medicago minima*) (0.35–0.46 к.е., 6.9–7.1 МДж, переваримый протеин 39.76–46.05 г/кг, Са 4.4–11 г).

Для профилактики заболеваний, связанных с недостаточностью физиологически активного элемента фосфора (P), необходимо дополнительно включать в рацион кормовые добавки с содержанием данного элемента.

Список литературы

1. Рыбашлыкова Л.П., Сивцева С.Н., Маховикова Т.Ф. Урожайность и питательная ценность кормовой массы фитоценозов лесопастбищ на песках Терско-Кумского междуречья // Растительные ресурсы. 2021. Т. 57. №3. С. 1–9. DOI: 10.31857/S0033994621030079.
2. Lepesko V.V., Belyaev A.I., Pleskachev Yu.N., Fomin S.D., Pugacheva A.M., Rybashlykova L.P. Monitoring the State and Ecological Ameliorative Effect of Tree and Shrub Coulture and Row Plantings on Pastures in the Arid Conditions of the Northern Caspian // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 341. Article 012103. DOI: 10.1088/1755-1315/341/1/012103.
3. Лазарева В.Г., Бананова В.А., Нгуен В.З. Динамика современной растительности при пастбищном использовании в Северо-Западном Прикаспии // Аридные экосистемы. 2020. Т. 26. №4(85). С. 26–34. DOI: 10.24411/1993-3916-2020-10115.
4. Манаенков А.С., Кулик А.К. Закрепление и облесение песков Засушливой зоны. Волгоград, 2016. 55 с.

5. Сурхаев Г.А., Сурхаев И.Г., Кулик К.Н., Стародубцева Г.П. Опыт лесомелиорации экосистем песков Терско-Кумского междуречья // *Экосистемы: Экология и динамика*. 2019. №3(4). С. 5–23.
6. Бананова В.А., Лазарева В.Г., Петров К.М. Тенденции процессов опустынивания в северо-западной части Прикаспийской низменности // *Геология, география и глобальная энергия*. 2021. №1(80). С. 77–86.
7. Radochinskaya L.P., Kladiev A.K., Rybashlykova L.P. Production potential of restored pastures of the Northwestern Caspian // *Arid Ecosystems*. 2019. N9(1). Pp. 51–58. DOI: 10.1134/S2079096119010086.
8. Gamoun M., Hanchi B., Neffati M. Dinamic of plant communities in saharan rangelands Tunisia // *Arid ecosystems*. 2012. Vol. 18. N2(51). Pp. 54–61.
9. Туманян А.Ф., Тютюма Н.В., Булахтина Г.К. Влияние величины нагрузки животных на потенциал самовосстановления растительного покрова аридных пастбищ Северного Прикаспия // *Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса*. 2015. №4(25). С. 4–17.
10. Карынбаев А.К., Карабаева А.А., Аманбэк Э., Тасу К. Химический состав и питательность кормов в зависимости от разных факторов // *Овцы, козы, шерстяное дело*. 2019. №3. С. 47–48.
11. Белозубова Н.Ю., Зубкова В.М. Биогеохимическая активность видов пастбищных растений в поглощении свинца, кадмия и мышьяка в условиях Волгоградской области // *Аридные экосистемы*. 2021. Т. 27. №3(88). С. 81–88.
12. Аникин А.С. Разработка базы данных «Химический состав и питательность кормов для молочного скота, овец и свиней» // *Кормопроизводство и животноводство*. 2019. Т. 102. №3. С. 156–162.
13. Краснощекова Т.А., Бабухадия К.Р., Бойко Е.Н., Рыжков В.А. Зональные особенности химического состава и питательности кормов // *Вестник НовГУ*. 2014. №76. С. 30–33.
14. Löfqvist D. Nutritional value of pastures in enclosure systems in semi-arid rangelands of Chepareria, West Pokot, Kenya. Uppsala, 2016. 28 p.
15. Слободчикова М.Н., Васильева В.Т., Васильева Р.Е., Иванов Р.В. Химический состав травостоя с хвощом пестрым (*Equisetum variegatum*) и его влияние на состав мяса // *Кормопроизводство*. 2017. №2. С. 14–17.
16. Буянтуева Л.Б., Алексеева Е.В., Намсараев Б.Б., Дамдинсүрэн Б. Исследование химического состава степных пастбищных растений Бурятии // *Вестник Бурятского государственного университета. Биология, География*. 2012. №4. С. 88–91.
17. Буянтуева Л.Б., Баттогтох Б., Абидуева Е.Ю. Особенности химического состава растительных остатков степных сообществ Монголии // *Вестник Бурятского государственного университета. Химия. Физика*. 2011. №3. С. 115–118.
18. Булатов А.П., Лушников Н.А., Усков Г.Е. Химический состав и энергетическая ценность зеленых кормов по фазам вегетации и циклам стравливания // *Вестник Курганской ГСХА*. 2016. №4. С. 27–32.
19. Татаркина Н.И. Факторы, влияющие на химический состав и питательность объемистых кормов Северного Зауралья // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2019. №3(77). С. 266–268.
20. Никитина М.М., Сараева Л.А. Химический состав и питательность кормов в республике Хакасия // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2018. №8. С. 50–60.
21. Tufarelli V., Cazzato E., Ficco A., Laudadio V. Evaluation of Chemical Composition and In vitro Digestibility of Appennine Pasture Plants Using Yak (*Bos grunniens*) Rumen Fluid or Faecal Extract as Inoculum Source // *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 2010. Vol. 23(12). Pp. 1587–1593.
22. Lambert M.G., Litherland A.J. A practitioners guide to pasture quality // *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*. 2000. Vol. 62. Pp. 111–115.
23. Бедарева О.М., Троян Т.Н., Мурачёва Л.С., Кондрацкая А.А. Продуктивно-энергетический потенциал сельскохозяйственных культур при создании экологически безопасных кормов // *Известия КТГУ*. 2019. №54. С. 11–19.
24. Манаенков А.С., Рыбашлыкова Л.П. Повышение эффективности восстановления растительного покрова в современных очагах дефляции на пастбищах Северо-Западного Прикаспия // *Аридные экосистемы*. 2020. Т. 26. №4(85). С. 116–126. DOI: 10.24411/1993-3916-2020-10126.
25. Джамбулатов З.М., Гиреев Г.И., Луганова С.Г., Салихов Ш.К. Содержание микроэлементов и витаминов в пастбищных растениях Дагестана // *Проблемы развития АПК региона*. 2011. №2(6). С. 31–41.
26. Косназаров К.А., Романова Л.А., Мелдебекова С.У. Лекарственное и кормовое значение верблюжьей колючки на пустынной территории Республики Каракалпакстан // *Проблемы современной науки и образования*. 2016. №7(49). С. 31–35.

Поступила в редакцию 21 ноября 2022 г.

После переработки 21 декабря 2022 г.

Принята к публикации 16 февраля 2023 г.

Для цитирования: Рыбашлыкова Л.П., Сивцева С.Н., Маховикова Т.Ф. Химический состав растений как фактор оценки питательности лесопастбищ Северо-Западного Прикаспия // *Химия растительного сырья*. 2023. №3. С. 345–352. DOI: 10.14258/jcrpm.20230312153.

Rybashlykova L.P.^{1*}, Sivtseva S.N.², Makhovikova T.F.² CHEMICAL COMPOSITION OF PLANTS AS A FACTOR IN ASSESSING THE NUTRITIONAL VALUE OF FOREST PASTURES OF THE NORTH-WESTERN CASPIAN SEA

¹ Federal Research Centre of agroecology, amelioration and protective afforestation of Russian Academy of Sciences, pr. Universitetskyy, 97, Volgograd, 400062 (Russia), e-mail: ludda4ka@mail.ru

² North Caucasian branch of the Federal Research Centre of agroecology, amelioration and protective afforestation Russian Academy of Sciences, ul. Proletarskaya, 12, Achikulak, 356890 (Russia)

The article presents the results of an assessment of the chemical composition and nutritional value of the most common vegetation of various life forms (trees, semi-shrubs, perennial grasses) in the forest pastures of the semi-desert zone of the North-western Caspian Sea. The research was carried out on forested pasture areas of the Neftekumsky district of the Stavropol Territory. The basis of the research was the laboratory-field method. The twig-leaf and herbaceous phytomass of forest pastures, in accordance with its chemical indicators of organic matter content, meets zootechnical requirements. The maximum protein content is observed in spring in the woody greenery of *Ulmus pumila* (at the level of 18.19%) and decreases in autumn (17.4%). In addition, it was found that the twig-leaf mass of *Ulmus pumila* has a relatively high feed value (0.68 f.u., 8.5 Mj, digestible protein 62.67 g/kg) than herbaceous species and is a large reserve in forest pastures during drought or absence of herbaceous vegetation before the establishment of snow cover. As a result of the research, it was also found that during the dry period (summer) in the grass-grass and grass-grass phytocenoses, there is a low protein content (less than 10%) and a high fiber content (34–35.13%). The nutritional value of plants in general on man-made forest pastures is 0.25–0.68 fodder units, while 1 kg of feed contains 31.0–78.48 g of digestible protein. The fat content in the analyzed plants in the territory under consideration is small (1.10–4.23%), and the content of nitrogen-free extractives is quite high (30.44–65.2%) regardless of the season of the year. According to the content of macronutrients, a deficiency of phosphorus (P) was detected according to the norms. Accordingly, with constant grazing of animals in these areas, it is necessary to additionally include feed additives containing this element in the diet for the prevention of deficiency and diseases.

Keywords: pasture vegetation, chemical composition, nutritional value, palatability.

References

- Rybashlykova L.P., Sivtseva S.N., Makhovikova T.F. *Rastitel'nyye resursy*, 2021, vol. 57, no. 3, pp. 1–9. DOI: 10.31857/S0033994621030079. (in Russ.).
- Lepesko V.V., Belyaev A.I., Pleskachev Yu.N., Fomin S.D., Pugacheva A.M., Rybashlykova L.P. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, vol. 341, article 012103. DOI: 10.1088/1755-1315/341/1/012103.
- Lazareva V.G., Bananova V.A., Nguyen V.Z. *Aridnyye ekosistemy*, 2020, vol. 26, no. 4(85), pp. 26–34. DOI: 10.24411/1993-3916-2020-10115. (in Russ.).
- Manayenkov A.S., Kulik A.K. *Zakrepleniye i obleseniye peskov Zasushlivoy zony*. [Consolidation and afforestation of sands of the Arid Zone]. Volgograd, 2016, 55 p. (in Russ.).
- Surkhayev G.A., Surkhayev I.G., Kulik K.N., Starodubtseva G.P. *Ekosistemy: Ekologiya i dinamika*, 2019, no. 3(4), pp. 5–23. (in Russ.).
- Bananova V.A., Lazareva V.G., Petrov K.M. *Geologiya, geografiya i global'naya energiya*, 2021, no. 1(80), pp. 77–86. (in Russ.).
- Radochinskaya L.P., Kladiev A.K., Rybashlykova L.P. *Arid Ecosystems*, 2019, no. 9(1), pp. 51–58. DOI: 10.1134/S2079096119010086.
- Gamoun M., Hanchi B., Neffati M. *Arid ecosystems*, 2012, vol. 18, no. 2(51), pp. 54–61.
- Tumanyan A.F., Tyutyuma N.V., Bulakhtina G.K. *Teoreticheskiye i prikladnyye problemy agropromyshlennogo kompleksa*, 2015, no. 4(25), pp. 4–17. (in Russ.).
- Karynbayev A.K., Karabayeva A.A., Amanbek E., Tasu K. *Ovtsy, kozy, sherstyanoye delo*, 2019, no. 3, pp. 47–48. (in Russ.).
- Belozubova N.Yu., Zubkova V.M. *Aridnyye ekosistemy*, 2021, vol. 27, no. 3(88), pp. 81–88. (in Russ.).
- Anikin A.S. *Kormoproizvodstvo i zhivotnovodstvo*, 2019, vol. 102, no. 3, pp. 156–162. (in Russ.).
- Krasnoshchekova T.A., Babukhadiya K.R., Boyko Ye.N., Ryzhkov V.A. *Vestnik NovGU*, 2014, no. 76, pp. 30–33. (in Russ.).
- Löfqvist D. *Nutritional value of pastures in enclosure systems in semi-arid rangelands of Chepareria, West Pokot, Kenya*. Uppsala, 2016, 28 p.
- Slobodchikova M.N., Vasil'yeva V.T., Vasil'yeva R.Ye., Ivanov R.V. *Kormoproizvodstvo*, 2017, no. 2, pp. 14–17. (in Russ.).
- Buyantuyeva L.B., Alekseyeva Ye.V., Namsarayev B.B., Damdinsuren B. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya, Geografiya*, 2012, no. 4, pp. 88–91. (in Russ.).
- Buyantuyeva L.B., Battogtokh B., Abiduyeva Ye.Yu. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Khimiya. Fizika*, 2011, no. 3, pp. 115–118. (in Russ.).
- Bulatov A.P., Lushnikov N.A., Uskov G.Ye. *Vestnik Kurganskoy GSKhA*, 2016, no. 4, pp. 27–32. (in Russ.).
- Tatarkina N.I. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2019, no. 3(77), pp. 266–268. (in Russ.).
- Nikitina M.M., Sarayeva L.A. *Kormleniye sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo*, 2018, no. 8, pp. 50–60. (in Russ.).
- Tufarelli V., Cazzato E., Ficco A., Laudadio V. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 2010, vol. 23(12), pp. 1587–1593.

* Corresponding author.

22. Lambert M.G., Litherland A.J. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association*, 2000, vol. 62, pp. 111–115.
23. Bedareva O.M., Troyan T.N., Murachova L.S., Kondratskaya A.A. *Izvestiya KTGU*, 2019, no. 54, pp. 11–19. (in Russ.).
24. Manayenkov A.S., Rybashlykova L.P. *Aridnyye ekosistemy*, 2020, vol. 26, no. 4(85), pp. 116–126. DOI: 10.24411/1993-3916-2020-10126. (in Russ.).
25. Dzhambulatov Z.M., Gireyev G.I., Luganova S.G., Salikhov Sh.K. *Problemy razvitiya APK regiona*, 2011, no. 2(6), pp. 31–41. (in Russ.).
26. Kosnazarov K.A., Romanova L.A., Meldebekova S.U. *Problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya*, 2016, no. 7(49), pp. 31–35. (in Russ.).

Received November 21, 2022

Revised December 21, 2022

Accepted February 16, 2023

For citing: Rybashlykova L.P., Sivceva S.N., Mahovikova T.F. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2023, no. 3, pp. 345–352. (in Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.20230312153.