

A.P. Nauanova^{1,2}, A.S. Zhedelbaeva¹, A.S. Algozhina¹, A.A. Zhakipova¹*
¹NJSC «S.Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University», Astana, Republic of Kazakhstan, aygul.zhedelbaeva.95@mail.ru, asya.kz@mail.ru, aidazh09@mail.ru
*²LLP «БИО-KATU», Astana, Republic of Kazakhstan, nauanova@mail.ru**

THE NATURE OF THE IMPACT OF PESTICIDES ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF ACTINOMYCETES

Abstract

Bioremediation is one of the natural, environmentally friendly and economical ways to remove pollutants from the environment. Microbial enzymes involved in the biodegradation of toxic organic and inorganic pollutants during bioremediation are environmentally friendly, safe and effective for restoring the biological and physico-chemical properties of degraded soils. In our country, only a few microbial enzymes are used for bioremediation, and a huge variety of microorganisms has not yet been studied. In order to isolate strains from soil actinomycetes that are highly effective in the decomposition of pesticides, microorganisms were sown in an agar culture medium containing xenobiotics. Pesticides widely used in agriculture were used as xenobiotics. The study showed that in experimental variants, the growth and development of most actinomycete strains decreased due to exposure to pesticides. But, despite the toxic effect of pesticides, some strains of actinomycetes were capable of growth, which indicates their destructive activity. According to destructive activity, 16 strain, 31 strain, 46 strain, 49 strain, and 59 strain can be noted. These strains of actinomycetes were selected to create a collection for the purpose of creating and using biological preparations.

Keywords: pesticide, bioremediation, actinomycete, xenobiotics, soil degradation, ecosystem, biological product.

МРНТИ 68.35.47

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2024/24>

*И.В. Чилимова^{*1}, Н.И. Филиппова¹, С.М. Дашкевич¹, О.О. Крадецкая¹,
М.У. Утебаев¹, Н.А. Рендов²*

*¹ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,
п. Научный, Казахстан, coronela@mail.ru*, filippova-nady@mail.ru, vetka-da@mail.ru,
oksana_cwr@mail.ru, chemplant@mail.ru*

*²Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина,
г. Омск, Россия, na.rendov@omgau.org*

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕНОКОСНОЙ МАССЫ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье приведены результаты комплексной оценки качества по химическому составу и питательной ценности сенокосной массы костреца безостого омской селекции и НЩЗХ в питомнике конкурсного сортоиспытания за период с 2019 по 2021 гг. в условиях Северного Казахстана. Объектом исследований служили 29 сортов и сложногобридных популяций поступившие из лаборатории селекции многолетних трав. Питательная ценность костреца безостого зависела в большей степени от года исследований и возраста травостоя. Результаты исследований свидетельствуют о том, что наиболее ценные по кормовым достоинствам образцы были получены в первый год пользования в благоприятном по погодным условиям 2019 году, при степени увлажнения вегетационного периода ГТК 1,6, было получено сено, соответствующее 1 классу. Содержание сырого протеина по годам колебалось от 8,87% до

16,64%, обменной энергии 8,79 мДж - 9,66мДж, кормовых единиц 0,626 - 0,756 кг/кг. Наибольшее количество кормовых единиц было получено на третий год пользования 0,755 - 0,756 кг/кг. Выделены 7 лучших популяций селекции НПЦЗХ и 6 омской селекции, представляющих ценность по протеиновой и кормовой питательности сенокосной массы. Сравнивая содержание питательных веществ в сене костреца омской селекции и селекции НПЦЗХ обнаружены незначительные различия. Установлена высокая степень обратной зависимости питательной ценности (обменной энергии и кормовых единиц) от массовой доли сырой клетчатки с коэффициентом корреляции $r = -0,999$.

Ключевые слова: *кострец безостый, сенокосная масса, качество, белок, клетчатка, кормовые единицы, питательная ценность.*

Введение

Многолетние травы являются более доступным и недорогим источником кормов для животноводства, обеспечивая производство высококачественных кормов с низкой себестоимостью [1,2]. Кострец безостый – одна из наиболее распространенных культур среди многолетних злаковых трав, используемая для сенокосного и пастбищного использования, а также как компонент для заготовки силоса и сенажа [3]. Кострец хорошо поедается всеми видами животных, а включение этой культуры в травосмеси с бобовыми травами повышает урожайность пастбищного корма и сена [4,5]. Листья растений намного мягче стеблей, более богаты протеином и содержат меньше клетчатки, поэтому лучше поедаются животными [6,7]. Основные положительные качества данной культуры - это хорошая поедаемость животными, при высоких кормовых достоинствах, питательности и переваримости [5,8]. Вследствие интенсивного отрастания кострец может иметь за вегетационный период по два укоса и оставаться в травостое около 10 лет, при одном укосе более 20 лет [9,10].

Возделывание костреца на одной территории в течение многих лет является экономически эффективным. Не менее важной оказывается способность костреца благоприятно воздействовать на снижение углеродного следа [11,12]. Многие ученые рекомендуют кострец безостый для укрепления откосов канав и указывают на ведущую роль костреца безостого среди других злаковых трав в производстве кормов. Эта культура переносит затопление тальми водами, не снижая при этом урожайность, отличается жаростойкостью и засухоустойчивостью. В настоящее время кострец безостый широко возделывается в северных областях Казахстана [13]. Многие качественные и количественные показатели многолетних трав зависят от климатических факторов, количества выпадающих осадков и запасов продуктивной влаги [14]. В сложных климатических условиях Казахстана и Сибири по сравнению с другими злаковыми травами кострец характеризуется высоким качеством и урожайностью [15].

Качество корма характеризует его энергетическую ценность и показывает насколько содержащиеся в нем питательные вещества соответствуют потребностям животных для обеспечения их жизнедеятельности [16,17]. Главным и необходимым компонентом кормов в питании животных является - сырой протеин.

По ботаническому составу с учетом требований стандарта Сено. Технические условия. ГОСТ 4808-87, сено подразделяется на 4 вида, в зависимости от содержания в нем питательных веществ – на классы. Для сеянного злакового сена 1 класса рекомендуется содержание сырого протеина (СП) не менее 13,0%, обменной энергии (ОЭ) от 8,9 мДж в 1 кг сухого вещества, для второго 8,5-8,8 мДж ОЭ при содержании сырого протеина 10 - 12,9%, для третьего 8,2 -8,4 мДж ОЭ, при массовой доле протеина 8 - 9,9%.

Целью проведенных исследований являлось изучение химического состава и питательной ценности сенокосной массы сортов и сложногогибридных популяций костреца безостого местной и омской селекции, репродуцированных в условиях Северного Казахстана в 2019–2021 гг.

В задачу исследований входило изучение сенокосной массы костреца безостого в разные годы жизни растений по содержанию сырого протеина, переваримого протеина, клетчатки и обменной энергии.

Актуальность исследований заключается в комплексной оценке качественных характеристик сенокосной массы костреца безостого в зависимости от происхождения, генотипа, условий и года жизни.

Методы и материалы

Оценка качества сенокосной массы костреца безостого проводилась в Научно-производственном центре зернового хозяйства, где ведется селекция многолетних трав, направленная на создание сортов с улучшенным качеством корма на южных карбонатных черноземах Акмолинской области. Объектом исследований являлись 16 сортов и сложногобридных популяций костреца безостого местной селекции и 13 - омской селекции из питомника конкурсного сортоиспытания. В качестве стандарта был использован сорт костреца Акмолинский изумрудный. Данный сорт включен в «Государственный реестр селекционных достижений Республики Казахстан» и допущен к использованию в производство по двум областям. Оценка качества сенокосной массы проводилась в аккредитованной лаборатории биохимии и технологии качества согласно методик ГОСТ: массовую долю сырого протеина (СП) определяли методом Кьельдаля с помощью системы отгонки паром УДК-142, количество обнаруженного общего азота умножали на коэффициент 6,25, сырой клетчатки (СК) методом основанном на удалении кислоторастворимых веществ из продукта, сырого жира (СЖ) по обезжиренному остатку, сырой золы (СЗ) по массе остатка после сжигания; безазотистокраактивных веществ (БЭВ) и переваримого протеина (ПП) – расчетным методом. Расчет энергетической питательности сена, выраженной в показателях обменной энергии (ОЭ) и кормовых единицах (КЕ) был проведен по уравнению с учетом массовой доли сырой клетчатки. Для сравнения полученных данных с нормативными показателями ГОСТ 4808-87 использовали формулу перевода показателей из натуральной влаги на сухое вещество. Расчет коэффициента корреляции произведен при помощи программы MS Excel.

Результаты и обсуждение

В годы проведения исследования погодные условия были различными. По данным Шортандинской метеостанции 2018 - год посева, характеризовался, как достаточно увлажненный, гидротермический коэффициент (ГТК) за вегетационный период составил 1,4, 2019 год был более увлажненный ГТК 1,6, что благоприятно повлияло на развитие растений, и напротив недостаточное увлажнение с ГТК 0,6 и 0,8 было в период вегетации 2020 и 2021 годов, что сказалось на формировании сенокосной массы и ее кормовых качествах.

За годы исследования сенокосная масса костреца безостого обладала очень широким протеиновым диапазоном от 9,2% до 15,33% у популяций местной селекции и 8,87 – 16,64% у омских (таблица 1). Сырой протеин является незаменимым питательным веществом для животных, так по ГОСТу содержание сырого протеина в сеяных злаковых травах в зависимости от классности составляет от 8% до 13%. Максимальное количество сырого протеина в сене костреца содержалось в первый год пользования в среднем 13,52% у генотипов селекции НПЦЗХ и 14,29% у омских, снижение уровня данного показателя у всех изучаемых образцов отмечено в процессе старения растения, так во второй год пользования средний показатель составил - 11,71% и 10,96%, в третий год пользования - 11,0% и 10,80% соответственно.

Сырая клетчатка является основной частью оболочек растительных клеток, состоящих из целлюлозы и гемицеллюлоз, при переваривании пищи она помогает разрыхлению корма, делает его более доступным пищеварительным жидкостям. В наших исследованиях массовая доля сырой клетчатки изменялась по годам от 25,02% до 31,34% у Омских, и от 25,04% до 31,32% у местных, среднее содержание клетчатки достоверно различалось по годам, минимальное количество сырой клетчатки сформировалось в 2021 году в среднем 26,29% и 26,26%, в 2022 году - 28,56% и 29,21%, максимально высокое отмечено в первый год пользования до 29,87% и 29,99% соответственно.

Количество сырой золы (минеральных веществ), участвующих практически во всех основных процессах жизнедеятельности организма по годам изменялось от 6,32% до 8,66%. Наиболее высокое было во второй год пользования 8,01% (НПЦЗХ) и 8,03% (Омск), более низкое в первый год 7,02%, 7,22% соответственно.

Важным источником тепла и главным аккумулятором энергии в организме является сырой жир. С ростом и развитием растений по годам наблюдалось повышение массовой доли сырого жира, так в сортах и генотипах местной селекции содержание жира в среднем увеличилось с 1,76% до 1,95%, у омских - с 1,75% до 1,94%, максимально высокое накопление сырого жира отмечено на третий год пользования у омских образцов - 2,18%, НПЦЗХ - 2,12%.

Обменная энергия характеризует количество энергии в усвоенных животными после переваривания органических веществах корма, является научно обоснованным критерием энергетической оценки питательности кормов и выражением энергетической потребности животных. Этот расчетный показатель зависит от содержания сырой клетчатки в сухом веществе, так высокий уровень сырой клетчатки, может привести к уменьшению концентрации обменной энергии. В сеянном злаковом сене согласно ГОСТ обменная энергия нормируется показателями: для первого класса 8,9, для второго - 8,5, для третьего – 8,2 мДж/кг. В наших исследованиях в среднем по годам данный показатель находился на высоком уровне, энергетическая ценность сена костреца по годам изменялась в пределах от 8,79 мДж до 9,66 мДж/кг.

Общая питательность сенокосной массы костреца безостого была выражена в кормовых единицах, зависимость данного показателя аналогична обменной энергии и изменялась за изучаемый период от 0,626 кг/кг до 0,756 кг/кг кормовых единиц. Сложившиеся условия вегетационного периода 2021 года оказались более благоприятными для формирования высокой питательной ценности сена 0,729 кг/кг независимо от происхождения. Анализируя данные таблицы 1 можно сделать вывод, что наиболее ценное сено, как по протеиновой, так и по кормовой питательности, соответствующее 1 классу качества было получено в период вегетации первого года пользования. Во второй и третий год получено сено 2 класса, независимо от происхождения, ограничивал качество показатель сырого протеина.

Таблица 1 – Характеристика костреца безостого по качеству сенокосной массы

\bar{x}	Массовая доля в сухом веществе, %				Питательность 1 кг. сухого вещества		Класс качества
	СП	СК	СЗ	СЖ	ОЭ, мДж	КЕ кг	
кострец безостый селекции НПЦ ЗХ, урожай 2019 года							
min	11,68	29,10	6,52	1,63	8,79	0,626	
max	15,33	31,32	7,56	1,88	9,10	0,670	
\bar{x}	13,52	29,87	7,02	1,76	8,99	0,655	1
кострец безостый селекции НПЦ ЗХ, урожай 2020 года							
min	9,20	27,26	7,21	1,7	8,91	0,643	
max	13,72	30,44	8,66	1,99	9,35	0,708	
\bar{x}	11,71	28,56	8,01	1,85	9,17	0,681	2
кострец безостый селекции НПЦ ЗХ, урожай 2021 года							
min	9,49	25,04	6,32	1,84	9,20	0,686	
max	12,85	28,34	8,26	2,12	9,66	0,755	
\bar{x}	11,00	26,29	7,19	1,95	9,48	0,729	2
кострец безостый Омской селекции, урожай 2019 года							
min	12,11	28,88	6,84	1,69	8,79	0,626	
max	16,64	31,34	7,84	1,82	9,13	0,675	
\bar{x}	14,29	29,99	7,22	1,75	8,98	0,652	1
кострец безостый Омской селекции, урожай 2020 года							
min	8,91	27,68	7,56	1,64	8,94	0,648	
max	12,41	30,22	8,49	2,0	9,29	0,699	
\bar{x}	10,96	29,21	8,03	1,81	9,08	0,668	2

кострец безостый Омской селекции, урожай 2021 года							
min	8,87	25,02	6,76	1,81	9,28	0,698	
max	12,24	27,76	7,78	2,18	9,66	0,756	
\bar{x}	10,80	26,26	7,33	1,94	9,49	0,729	2

За период изучения костреца безостого наибольшее содержание протеина в сухом веществе отмечено у образцов селекции НПЦЗХ в среднем 12,08%, а среди них генотипы К-805 и К-799 можно назвать самыми лучшими, где содержание сырого протеина было 13,38% и 13,06% (таблица 2), у стандарта Акмолинский изумрудный - 11,96%. В сенокосной массе омских образцов средний показатель сырого протеина составил 12,02%, выделилась популяции КЛ - 5300 (12,87%) и сорт Ресурс (12,72%).

У всех изучаемых образцов в сенокосной массе отмечено оптимальное содержание сырой клетчатки, менее 29,11% НПЦЗХ и менее 29,03% у омских, что говорит о хорошей переваримости. Уровень стандарта сорта Акмолинский изумрудный составил 28,72%, наименьшее количество сырой клетчатки отмечено у омской популяции КЛ-5294 (27,19%), в сенокосной массе селекции НПЦЗХ содержание клетчатки в сухом веществе было ниже стандарта, отличились популяции: К-899 (27,47%), К-1076 (27,62%), К-805 (27,76%) и сорт Ишимский юбилейный (27,98%).

Содержание сырой золы в сенокосной массе костреца безостого находилось на уровне 7,32 - 7,85% у омских образцов, ее значение у генотипов местной селекции было незначительно ниже 6,82 - 7,62%. Большинство изучаемых образцов превысили стандарт Акмолинский изумрудный (7,26%), исключение составила популяции К-899 (6,82%) и К-968 (7,20%).

Массовая доля сырого жира в сухом веществе у образцов колебалась от 1,74% до 1,96%. Наибольшее содержание жира в сравнении со стандартом сортом Акмолинский изумрудный 1,81%, обнаружено у популяции К-805 (1,96%) и сорта Ресурс (1,92%), 93% образцов по данному показателю превысили стандарт.

Содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) являющихся питательными веществами для животного в среднем почти одинаково, показатель у местных генотипов изменялся от 49,35% до 51,54%, в среднем - 50,43%, у омских – от 49,18% до 51,42%, в среднем - 50,14%, у стандарта – 50,24%. Максимальное количество БЭВ обнаружено у линии К-899 (51,54%), К-1076 (51,44%), КЛ-5294 (51,42%).

Показатель переваримого протеина был получен расчетным путем на основании сырого протеина, в связи с этим у показателя переваримости протеина наблюдается аналогичная тенденция. Количество переваримого протеина по питомнику изменялось от 6,98% у омских популяций до 8,70% у популяций НПЦЗХ.

Таблица 2 – Химический состав и питательная ценность сенокосной массы костреца безостого за 2019-2021гг.

Наименование образца	Массовая доля в сухом веществе, %					Питательность 1 кг сухого вещества		
	сырого протеина	сырой клетчатки	сырой золы	сырого жира	БЭВ	переваримого протеина %	обменной энергии, мДж	корм. Ед, кг
с. Акмолинский изумрудный стандарт	11,96	28,72	7,26	1,81	50,24	7,51	9,15	0,678
с.Акмолинский 91	12,01	28,30	7,33	1,83	50,51	7,55	9,21	0,687
с.Фермерский НПЦ ЗХ	11,72	27,98	7,41	1,84	51,05	7,31	9,25	0,694
с.Ишимский юбилейный	12,18	29,11	7,45	1,87	49,38	7,69	9,09	0,670
с.Лиманный	11,61	28,39	7,44	1,86	50,70	7,21	9,19	0,685
К-576 НПЦ ЗХ	12,16	28,55	7,42	1,86	50,00	7,68	9,17	0,682

К-792 НПЦ ЗХ	12,18	28,42	7,62	1,90	49,88	7,69	9,19	0,685
К-793 НПЦ ЗХ	11,49	28,01	7,48	1,82	51,20	7,12	9,25	0,693
К-798 НПЦ ЗХ	11,46	28,64	7,46	1,79	50,65	7,09	9,16	0,680
К-799 НПЦ ЗХ	13,06	28,02	7,56	1,91	49,44	8,43	9,25	0,693
К-803 НПЦ ЗХ	12,78	27,93	7,47	1,93	49,89	8,19	9,26	0,695
К-805 НПЦ ЗХ	13,38	27,76	7,55	1,96	49,35	8,70	9,28	0,698
К-899 НПЦ ЗХ	12,36	27,47	6,82	1,82	51,54	7,84	9,32	0,704
К-964 НПЦ ЗХ	11,54	28,89	7,46	1,74	50,38	7,16	9,13	0,675
К-968 НПЦ ЗХ	11,79	28,03	7,20	1,83	51,15	7,36	9,25	0,692
К-1076 НПЦ ЗХ	11,56	27,62	7,54	1,84	51,44	7,17	9,30	0,701
\bar{x}	12,08	28,24	7,41	1,85	50,43	7,61	9,21	0,670
К-1009 с.СибНИИСХОЗ с.Ресурс	12,72	28,29	7,79	1,92	49,28	8,15	9,21	0,687
КЛ-5294 с.СибНИИСХОЗ 189 оригинальный	12,10	27,19	7,42	1,86	51,42	7,63	9,36	0,710
КЛ-5295 г.Омск	10,86	28,73	7,49	1,82	51,09	6,58	9,15	0,678
КЛ-5296 г.Омск	12,20	28,13	7,67	1,88	50,11	7,71	9,23	0,691
КЛ-5297 г.Омск	11,88	28,82	7,36	1,78	50,16	7,44	9,14	0,676
КЛ-5298 г.Омск	11,34	28,98	7,85	1,83	50,00	6,99	9,11	0,673
КЛ-5299 г.Омск	12,45	28,77	7,42	1,83	49,54	7,92	9,14	0,677
КЛ-5300 г.Омск	12,87	28,81	7,32	1,82	49,18	8,27	9,14	0,677
КЛ-5301 г.Омск	12,23	28,25	7,72	1,85	49,95	7,73	9,22	0,688
КЛ-5302 г.Омск	12,15	28,75	7,48	1,86	49,77	7,67	9,15	0,679
КЛ-5303 г.Омск	11,93	29,03	7,47	1,74	49,83	7,48	9,10	0,673
КЛ-5304 г.Омск	11,34	28,32	7,45	1,78	51,11	6,98	9,20	0,687
КЛ-5305 г.Омск	12,15	28,26	7,40	1,87	50,32	7,66	9,21	0,688
\bar{x}	12,02	28,49	7,53	1,83	50,14	7,56	9,18	0,683

Обменная энергия в среднем у популяций местной селекции составила 9,21мДж, у омских – 9,18мДж, при содержании кормовых единиц 0,670кг/кг и 0,683кг/кг соответственно, при норме по НД для первого класса 8,9мДж, 0,64кг/кг. Максимальное содержание кормовых единиц было у сорта СибНИИСХОЗ 189 оригинальный – 0,710кг/кг и популяции НПЦЗХ К-899 – 0,704кг/кг. По результатам оценки костреца безостого по протеиновой и кормовой питательности в среднем за три года исследований выделились: сорт Акмолинский 91, линии К-576, К-792, К-799, К-803, К-805, К-899, достоверно превысившие стандарт сорт Акмолинский изумрудный. Лучшими из омской селекции были сорта Ресурс, СибНИИСХОЗ 189 оригинальный и генотипы КЛ-5296, КЛ-5301, КЛ-5302, КЛ-5305. По содержанию сырого протеина, превышение над стандартом сортом Акмолинский изумрудный - 11,96% у лучших популяций составляло от 0,05 до 1,42%, по энергетической питательности - 9,15мДж, 0,678кг/кг превышение было на 0,02 - 0,21мДж, 0,004 - 0,032кг/кг.

Для определения взаимосвязей между показателями качества проведен корреляционный анализ сенокосной массы костреца безостого, была установлена очень высокая обратная корреляционная зависимость между содержанием сырой клетчатки и кормовых единиц, с коэффициентом корреляции $r = -0,999$, с обменной энергией $r = -0,980$ т.е. чем выше содержание сырой клетчатки, тем ниже питательная ценность (таблица 3). Высокая положительная корреляция была между ОЭ и КЕ $r = 0,997$. Корреляционная связь средней степени отмечена между сырым протеином и жиром $r = 0,658$, сырым протеином и БЭВ $r = 0,659$, слабая между БЭВ и ОЭ $r = 0,501$, БЭВ и КЕ $r = 0,500$. БЭВ отрицательно коррелировал с сырой клетчаткой $r = -0,505$, слабо с сырой золой $r = -0,434$, Обратная корреляция слабой степени установлена между жиром и клетчаткой $r = -0,434$, слабая положительная между жиром ОЭ и КЕ $r = 0,432$, $r = 0,433$. Остальные показатели были очень слабо коррелированы между собой.

Таблица 3 - Корреляционная взаимосвязь

Показатель	СП	СК	СЗ	СЖ	БЭВ	ОЭ
СЖ	0,658	-0,434	-0,324	1,0	-	-
БЭВ	0,659	-0,505	-0,427	-0,380	1,0	-
ОЭ	0,255	-0,980	-0,209	0,432	0,501	1,0
КЕ	0,255	-0,999	-0,204	0,433	0,500	0,997

Выводы

Результат комплексной оценки свидетельствует о том, что в условиях Северного Казахстана сенокосная масса костреца безостого характеризовалась высокими качественными показателями. На основании полученных данных химического состава дана характеристика питательной и энергетической ценности сенокосной массы сортов и популяций костреца безостого селекции НПЦЗХ и омской. Выявлено что на содержание белка и клетчатки в сенокосной массе костреца безостого основное влияние оказывали условия года. Лучшей питательностью в комплексе признаков обладала сенокосная масса, полученная в первый год пользования. Отмечено, что сырой протеин накапливался в первый год пользования, а в процессе роста и развития растений происходило увеличение концентрации всех питательных веществ, кроме протеиновой. Сравнительный анализ омских и местных сортов и популяций костреца безостого в среднем за три года, показал, незначительное отличие по качественным показателям. Стабильно высокое качество сохраняли 13 популяций местной и омской селекции, превысившие стандарт сорт Акмолинский изумрудный, которые рекомендуется использовать в дальнейшем селекционном процессе. Лучшими по кормовой питательности были: сложногобридная популяция К-899 (0,704 кг/кг) и сорт СибНИИСХОЗ 189 (0,710 кг/кг) оригинальный. Популяции К-799 и К-805 с показателем 13,06% и 13,38%, характеризовались как высокобелковые. Все исследуемые образцы в среднем за три года обеспечивали высокую питательную ценность сухого вещества.

Благодарность: Работа выполнена в рамках бюджетной программы министерства сельского хозяйства Республики Казахстан: BR22884393 «Создание конкурентоспособных сортов и гибридов кормовых культур для различных агроклиматических зон Казахстана и разработка сортовой технологии»

Список литературы

1. Байкалова Л. П., Серебренников Ю. И. Кормовая продуктивность и питательная ценность сортов костреца безостого в Красноярском крае [Текст] //Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2022. – №. 7 (184). – С. 176-185.
2. Барашкова Н. В., Устинова В. В. Луговое кормопроизводство и ресурсосберегающие приемы повышения продуктивности кормовых угодий Якутии (обзор) [Текст] //Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – Т. 22. – №. 3. – С. 303-316.
3. Расторгуева, М. В. Влияние экологически чистых регуляторов роста на урожайность костреца безостого в условиях криолитозоны [Текст] //Успехи современной науки. – 2016. – Т. 2. – №. 3. – С. 54-57.
4. Сагалбеков У. М., Байдалин М.Е., Байдалина С.Е., Ахет А.О., Байкен А.С. // Izdenister natigeler - Исследования, результаты. – Алматы, 2022. - №4 (96) – С. 54-63.
5. Алексеева В.И., Платонова А.З. Биологическая оценка костреца безостого в различных агроклиматических зонах Якутии [Текст] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2021;51(6):22-30. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-6-3>
6. Косолапов В.М., Количественная и качественная характеристика сырого протеина кормовых растений, кормов и биологического материала животных и птицы [Текст] / В.М. Косолапов, Ф.В. Воронкова - М.: Угрешская типография, 2014. - 160 с.
7. Кузнецов В. М. Кормовые средства в рационах крупного рогатого скота Сахалинской области. – 2022.

8. Байкалова Л. П., Едимеичев Ю.Ф., Колесников В.А., Машанов А.И. Пути интенсификации кормопроизводства в Красноярском крае [Текст] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2018. – №. 5 (140). – С. 102-108.
9. Косолапов, В.М., Трофимов И. А. Кормовые экосистемы Центрального Черноземья России: агроландшафтные и технологические основы. – М.: Издательский дом «Типография» Россельхозакадемии, 2016. – С. 183-184.
10. Тормозин, М.А. Влияние возраста травостоя на семенную продуктивность костреца безостого [Текст] / М.А.Тормозин, А.В. Беляев, Е.М. Тихолаз // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 6 (173). – С. 59-63.
11. Кашеваров Н. И., Тюрюков А. Г., Осипова Г. М. Урожайность костреца безостого в разных природно-климатических зонах Сибири [Текст] //Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – №. 11. – С. 81-83.
12. Jasinskas, A., Zaltauskas A., Kryzeviciene A. The investigation of growing and using of tall perennial grasses as energy crops [Text] // Biomass and Bioenergy. – 2008. – Т. 32. – №. 11. – P. 981-987.
13. Филиппова, Н.И. Создание сорта костреца безостого Акмолинский изумрудный [Текст] //Биотехнология. Теория и практика. – 2012. – №. 1. – С. 30-36.
14. Смирнова, Т. Б., Темерева И. В., Шепелев В. В. Влияние влажности почвы на показатели качества сельскохозяйственных культур и продуктов их переработки [Текст] // Теоретические знания-в практические дела. – 2018. – С. 39-43.
15. Kashevarov N. I. et al. Investigation of the characteristics of smooth bromegrass (*Bromopsis inermis* Leys) biological traits for cultivation under extreme environmental conditions [Text] // Russian agricultural sciences. – 2015. – Т. 41. – №. 1. – С. 14-17.
16. Попков Н.А. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник [Текст] / Н.А. Попков, В.Ф.Радчиков, А.И. Саханчук– Жодино, 2011. – 260 с.
17. Бусыгин П. О. Подобед Л.И., Беспамятных Н.Н., Суздальцева М.А., Моденов Д.В. Питательность кормов как один из главных факторов продуктивности и здоровья сельскохозяйственных животных [Текст] //БИО. – 2020. – №. 10. – С. 26-31.

References:

1. Bajkalova L. P., Serebrennikov Yu. I. Kormovaya produktivnost i pitatel'naya cennost sortov kostreca bezostogo v Krasnoyarskom krae [Text] //Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2022. – №. 7 (184). – S. 176-185.
2. Barashkova N. V., Ustinova V. V. Lugovoe kormoproizvodstvo i resursosberegayushie priemy povysheniya produktivnosti kormovyh ugodij Yakutii (obzor) [Text] //Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2021. – Т. 22. – №. 3. – S. 303-316.
3. Rastorgueva M. V. Vliyanie ekologicheskikh chistyykh regulyatorov rosta na urozhajnost kostreca bezostogo v usloviyakh kriolitozony [Text] //Uspehi sovremennoy nauki. – 2016. – Т. 2. – №. 3. – S. 54-57.
4. Sagalbekov U. M., Bajdalin M.E., Bajdalina S.E., Ahet A.O., Bajken A.S. // Izdenister natigeler - Issledovaniya, rezultaty. – Almaty, 2022. - №4 (96) – S. 54-63.
5. Alekseeva V.I., Platonova A.Z. Biologicheskaya ocenka kostreca bezostogo v razlichnykh agroklimaticheskikh zonakh Yakutii. Sibirskiy vestnik sel'skoxozyajstvennoy nauki. 2021;51(6):22-30. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2021-6-3>
6. Kosolapov V.M., Kolichestvennaya i kachestvennaya harakteristika syrogo proteina kormovyh rasteniy, kormov i biologicheskogo materiala zhivotnyh i pticy [Text] / V.M. Kosolapov, F.V. Voronkova - M.: Ugreshskaya tipografiya, 2014. - 160 s.
7. Kuznecov V. M. Kormovye sredstva v racionah krupnogo rogatogo skota Sahalinskoy oblasti. – 2022.
8. Bajkalova L. P., Edimeichev Yu.F., Kolesnikov V.A., Mashanov A.I. Puti intensivifikatsii kormoproizvodstva v Krasnoyarskom krae [Text] //Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – №. 5 (140). – S. 102-108.

9. Kosolapov V.M., Trofimov I. A. Kormovye ekosistemy Centralnogo Chernozemya Rossii: agrolandshaftnye i tehnologicheskie osnovy. – M.: Izdatelskij dom «Tipografiya» Rosselhozakademii, 2016. – S. 183-184.

10. Tormozin M.A. Vliyanie vozrasta travostoya na semennuyu produktivnost kostreca bezostogo [Text] / M.A.Tormozin, A.V. Belyaev, E.M. Tiholaz // Agrarnyj vestnik Urala. – 2018. – № 6 (173). – S. 59-63.

11. Kashevarov N. I., Tyuryukov A. G., Osipova G. M. Urozhajnost kostreca bezostogo v raznyh prirodno-klimaticheskikh zonah Sibiri [Text] //Dostizheniya nauki i tehniki APK. – 2015. – T. 29. – №. 11. – S. 81-83.

12. Jasinskas A., Zaltauskas A., Kryzeviciene A. The investigation of growing and using of tall perennial grasses as energy crops [Text] // Biomass and Bioenergy. – 2008. – T. 32. – №. 11. – R. 981-987.

13. Filippova N.I. Sozdanie sorta kostreca bezostogo Akmolinskij izumrudnyj [Text] //Biotekhnologiya. Teoriya i praktika. – 2012. – №. 1. – S. 30-36.

14. Smirnova T. B., Temereva I. V., Shepelev V. V. Vliyanie vlazhnosti pochvy na pokazateli kachestva selskohozyajstvennyh kultur i produktov ih pererabotki [Text] // Teoreticheskie znaniya-v prakticheskie dela. – 2018. – S. 39-43.

15. Kashevarov N. I. et al. Investigation of the characteristics of smooth bromegrass (*Bromopsis inermis* Leys) biological traits for cultivation under extreme environmental conditions [Text] // Russian agricultural sciences. – 2015. – T. 41. – №. 1. – S. 14-17.

16. Popkov N.A. Normy kormleniya krupnogo rogatogo skota: spravochnik [Text] / N.A. Popkov, V.F.Radchikov, A.I. Sahanchuk– Zhodino, 2011. – 260 s.

17. Busygin P. O. Podobed L.I., Bepamyatnyh N.N., Suzdalceva M.A., Modenov D.V. Pitatelnost kormov kak odin iz glavnyh faktorov produktivnosti i zdorovya selskohozyajstvennyh zhivotnyh [Text] //БИО. – 2020. – №. 10. – S. 26-31.

**И.В. Чилимова*¹, Н.И. Филиппова¹, С.М. Дашкевич¹, О.О. Крадецкая¹,
М.У. Утебаев¹, Н.А. Рендов²**

¹ «А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС, Научный центр, Қазақстан, coronela@mail.ru*, filippova-nady@mail.ru, vetka-da@mail.ru, oksana_cwr@mail.ru, chemplant@mail.ru

² П. А. Столыпин атындағы Омбы мемлекеттік аграрлық университеті, Омбы қ., Ресей, na.rendov@omgau.org

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ ҚЫЛТЫҚСЫЗ АРПАБАСТЫҢ ШАБЫНДЫҚ МАССАСЫНЫҢ САПАСЫН КЕШЕНДІ БАҒАЛАУ

Аңдатпа

Мақалада 2019-2021 аралығында конкурстық сұрыпсынақ питомнигіндегі Омбы селекциясы мен АШҒӨО селекциясының қылтықсыз арпабастың 29 сорты мен күрделі-гибридті популяциясында шабындық массасының химиялық құрамы мен қоректік құндылығы бойынша кешенді бағалау нәтижелері көрсетілген. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері мал азықтық сапасы бойынша ең бағалы үлгілер ауа-райы қолайлы 2019 жылы алынғанын көрсетті, вегетациялық кезеңдегі ылғалдылығы ГТК 1,6 тен болды, 1 класқа сәйкес шөп алынды. Шикі протеиннің мөлшері жылдар бойынша 8,87% - дан 16,64%-ға дейін, алмасу энергиясы 8,79 мДж – 9,66 мДж, азықтық бірлік 0,626 - 0,756 кг/кг өзгерді. Азық өлшемі ең көп саны пайдаланудың үшінші жылында 0,755 - 0,756 кг/кг алынды. Шөп массалық қоректік құндылығы бойынша 13 ең жақсы популяция анықталды. Омбы селекциясы мен АШҒӨО селекциясының шөптеріндегі қоректік заттардың құрамын салыстыра отырып, болмашы айырмашылықтар табылды. Шикі жасұнықтың массалық үлесіне қоректілік құндылықтың (алмасу энергиясы мен азық өлшемі) кері байынанысының жоғары дәрежесі белгіленген корреляция коэффициенті $r = -0,999$ тен болды.

Кілт сөздер: қылтықсыз арпабас, шабындық массасы, сапасы, ақуыз, жасұнық, азық өлшемі, қоректілік құндылығы.

**I.V. Chilimova*¹, N.I. Filippova¹, S.M. Dashkevich¹, O.O.Kradetskaya¹,
M.U. Utebaev¹, N. Rendov²**

¹ “Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP,
Kazakhstan, Nauchnyi settl, coronela@mail.ru*, filippova-nady@mail.ru, vetka-da@mail.ru,
oksana_cwr@mail.ru, chemplant@mail.ru

² Omsk State agrarian university named after P. A. Stolypin,
Omsk, Russia, na.rendov@omgau.org

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE QUALITY OF THE HAY MASS OF A BONFIRE WITHOUT A BONFIRE IN THE CONDITIONS OF NORTHERN KAZAKHSTAN

Abstract

The article presents the results of a comprehensive assessment of the quality of the chemical composition and nutritional value of the haymaking mass of 29 varieties and complex hybrid populations of the boneless stalk of Omsk breeding and NPCX in the nursery of competitive variety testing for the period from 2019 to 2021. The results of the research indicate that the most valuable forage samples were obtained in favorable weather conditions in 2019, with the degree of moisture of the growing season of the GTK 1.6, hay corresponding to class 1 was obtained. The crude protein content ranged from 8.87% to 16.64% over the years, the exchange energy of 8.79 MJ - 9.66 MJ, feed units 0.626 - 0.756 kg/kg. The largest number of feed units was obtained in the third year of use 0.755 - 0.756 kg/kg. The 13 best populations representing the nutritional value of the hay mass have been identified. Comparing the nutrient content in the hay of the Omsk seedling selection and the selection of NPCCH, insignificant differences were found. A high degree of inverse dependence of the nutritional value (exchange energy and feed units) on the mass fraction of crude fiber with a correlation coefficient $r = -0.999$ has been established.

Keywords: boneless stalk, hay mass, quality, protein, fiber, feed units, nutritional value.

МРНТИ 633.11:658.562

DOI <https://doi.org/10.37884/3-2024/25>

С.М.Дашкевич, М.У. Утебаев, Е.К. Кауржанов, О.О. Крадецкая, И.В. Чилимова*

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,
Казахстан, п. Научный, vetka-da@mail.ru*, chemplant@mail.ru, yelzhas_90@mail.ru,
oksana_cwr@mail.ru, coronela@mail.ru*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПО КАЧЕСТВУ ЗЕРНА

Аннотация

В статье представлены результаты сравнительной оценки технологических свойств зерна сортов яровой мягкой пшеницы казахстанской и иностранной селекции. В среднем, по массе 1000 зерен, натуре и стекловидности зерна казахстанские сорта (33,3г, 799г/л, 60% соответственно) превышали зарубежные (32,1г, 790 г/л и 58%). Высоким содержанием белка и клейковины в зерне при хорошем ее качестве отличались Боевчанка и Асыл сапа (16,99%, 36,1% и 76 ед. ИДК; 17,15% 36,0% и 68 ед. ИДК), они же отличались максимальным водопоглощением 79,8 мл и 99 е.в. и 77,0 мл и 94 е.в. Максимальный уровень удельной работы