

## ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ РЕЦЕПТА НОВОГО ВИДА КОРМА

Р.К. КАСЫМБЕК\* , Д.Б. МУРАТХАНОВ , К.Ч. ТУЛТАБАЕВ. ,  
Б.Е. КИЯМБЕКОВ , А. ЧИНГИСОВ 

(ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, 050060, г. Алматы, ул. Гагарина 238.)

Электронная почта автора корреспондента: r.kassimbek@rpf.kz\*

*В статье рассматривается химический состав некоторых видов зерновых культур – пшеницы, а также отрубей ячменя для выявления наиболее питательных из них, в смеси с кормовой добавкой для получения высокопитательных кормов для крупного рогатого скота. Согласно проведенным лабораторным исследованиям, выбранное сырье превосходит наиболее распространенные виды кормов по содержанию минеральных веществ. Наилучшие показатели по витаминному, минеральному составу имеют отруби, но содержание клетчатки и золы в них больше чем в пшенице и ячмене, что может отрицательно повлиять на перевариваемость жвачных животных. Наименьшими показателями по содержанию массовой доли клетчатки и золы имеет пшеница: клетчатка – 10,44%, зола – 1,57%. Содержание массовой доли жира в исследуемых видах сырья варьируется между значениями 2,13-3,62%. Из чего следует, что в питание коровы дозволительно добавление 3,5-4% растительных, животных или смеси животных жиров, не распадающихся в рубце. Сравнивая полученные данные с регламентами нормативных документов кормовых культур и качеств кормов при производстве говядины и молока, выявлено соответствие фактических результатов требованиям нормативных документов. Исходя из полученных данных, сделан вывод о возможности использования данного сырья в качестве основного сырья для разработки комбикорма с повышающей питательной ценностью.*

**Ключевые слова:** корм, кормовая добавка, ячмень, отруби, пшеница.

## ЖЕМНІҢ ЖАҢА ТҮРІНЕ РЕЦЕПТ ӘЗІРЛЕУ ҮШІН ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Р.Қ. ҚАСЫМБЕК\*, Д.Б. МУРАТХАНОВ, К.Ч. ТУЛТАБАЕВ,  
Б.Е. КИЯМБЕКОВ, А. ЧИНГИСОВ

(«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС,  
Қазақстан, 050060, Алматы қ., Гагарина көш, 238.)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: r.kassimbek@rpf.kz\*

*Мақалада дәнді – дақылдардың кейбір түрлері бидай, кебек, арпа, дақылдарының ішіндегі ең қоректігі жоғарысын анықтап, ірі қара малға жемшөп қоспасы бар жоғары қоректік жем алу үшін химиялық құрамы қарастырылған. Зертханалық зерттеулерге сәйкес, таңдалған шикізат минералды құрамы бойынша ең көп таралған жем түрлерінен асып түседі. Витаминдер мен минералдар құрамы бойынша ең жақсы көрсеткіштер кебекте, бірақ ондағы талшық пен күлдің мөлшері бидай мен арпаға қарағанда көп, бұл мүйізді жануарларда жемінің сіңу деңгейіне теріс әсер етуі мүмкін. Бидай талшық пен күлдің массалық үлесі бойынша ең аз көрсеткіштерге ие: талшық – 10,44%, күл – 1,57%. Зерттелуге алынған шикізат түрлеріндегі майдың массалық үлесі 2,13-3,62% шегінде екені анықталды. Сондықтан сиырдың рационына тазқарында ыдырамайтын 3,5-4% жануар немесе жануар мен өсімдік майларының қоспасын қосуға болады. Алынған деректерді жемшөп дақылдарының нормативтік құжаттарының регламенттерімен және сиыр мен сүт өндірісіндегі жемшөп сапасымен салыстыра отырып, нақты нәтижелердің нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкестігі анықталды. Алынған деректерді сүт және сиыр етін өндіру кезінде жемшөп дақылдары мен жем сапасына қойылатын минималды талаптармен салыстыра келе, нәтижелердің нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкестігі анықталды.*

**Негізгі сөздер:** жем, жемшөп қоспасы, арпа, кебек, бидай.

## STUDING OF THE COMPOSITION OF PLANT RAW MATERIALS FOR THE DEVELOPMENT OF A RECIPE FOR A NEW TYPE OF FEED

R.K. KASYMBEK\*, D.B. MURATKHANOV, K.CH. TULTABAYEV,  
B.E. KIYAMBEKOV, A.CHINGISSOV

(LLP «Kazakh Scientific Research Institute of Processing and Food Industry»,  
Kazakhstan, 050060, Almaty, st. Gagarina 238.)  
Corresponding author e-mail: r.kassimbek@rpf.kz\*

*The article examines the chemical composition of some types of grain crops – wheat, bran, barley to identify the most nutritious of them, mixed with a feed additive to obtain highly nutritious feed for cattle. According to laboratory studies, the selected raw materials exceed the most common types of feed in terms of mineral content. Bran has the best indicators of vitamin and mineral composition, but the content of fiber and ash in them is higher than in wheat and barley, which can negatively affect the digestibility of ruminants. Wheat has the lowest indicators in terms of the content of the mass fraction of fiber and ash: fiber – 10.44%, ash – 1.57%. The content of the mass fraction of fat in the studied raw materials is in the range of 2.13-3.62%. Consequently, 3.5-4% of animal or a mixture of animal and vegetable fats protected from decay in the rumen can be added to the cow's diet. Comparing the data obtained with the minimum requirements for fodder crops and feed quality in the production of milk and beef, the compliance of the actual results with the requirements of regulatory documents was revealed. Based on the data obtained, it is concluded that it is possible to use this raw material as the main raw material for the development of compound feed with increased nutritional value.*

**Keywords:** feed, feed additive, barley, bran, wheat.

### *Введение*

Использование продуктов переработки мясного сырья и другого пищевого сырья при разработке новых рецептов и технологий является одним из интенсивно развивающихся и перспективных направлений мясоперерабатывающей промышленности. Для того, чтобы использовать это сырье в качестве кормовой добавки, оно должно содержать достаточное количество белков, жиров, витаминов и микроэлементов.

В процессе переработки исходного сырья животного происхождения получают такие ценные виды вторичных сырьевых ресурсов как кровь, субпродукты II категории, кости, обрезки шкур, кишок и др., которые могут быть использованы для производства дополнительной продукции.

Традиционным направлением переработки вторичного сырья является производство кормовых продуктов. Производство различных кормов для животных является одним из альтернативных путей решения данной проблемы. Зарубежный опыт показывает, что применение вторичных сырьевых ресурсов при производстве кормов является не только перспективным и актуальным, но и выгодным для предприятий [1].

Использование отходов мясокомбинатов, птицефабрик позволит превратить их в дополни-

тельный источник дохода, а также улучшить экологическую обстановку на предприятии.

Одним из рациональных путей решения данной проблемы является разработка ресурсосберегающей технологии переработки вторичного мясного сырья убойных животных для получения кормовой добавки животного происхождения.

Целью данного исследования является обоснование возможности использования пшеницы, отрубей, ячменя в качестве основного сырья для разработки комбикорма с кормовой добавкой с оптимальным соотношением жирнокислотного и аминокислотного состава, содержащего значительное количество витаминов и минеральных веществ, играющих важную роль для повышения иммунитета.

Основные задачи исследования:

1. Изучение и сравнение выбранного сырья по содержанию: жира, белка, золы, сырого протеина, крахмала, клетчатки;
2. Изучение и сравнение витаминного состава выбранного сырья;
3. Изучение и сравнение минерального состава выбранного сырья;

Изучение и сравнение аминокислотного состава выбранного сырья. Углеводы являются основной составляющей кормов растительного происхождения. Среди злаковых культур высокое содержание углеводов имеют зерна пшеницы, ячменя и отруби. Содержание

углеводов в теле сельскохозяйственных животных невысокое.

#### **Материалы и методы исследований**

Объектами исследования являются растительное сырье: пшеница, отруби, ячмень.

Экспериментальные работы проводились в научно-исследовательской лаборатории по оценке качества и безопасности продовольственных продуктов АО «Алматинский технологический университет» - были определены физико-химические показатели (массовая доля жира, содержание белка в пересчете на сухие вещества, массовая доля клетчатки, массовая доля крахмала, массовая доля сырого протеина), витаминный, аминокислотный состав, минеральные элементы, содержащиеся в составе выбранного сырья.

Установление питательной ценности выбранного сырья проводилось в соответствии нормативно-технической документацией (стандартные и оригинальные методики, ветеринарно-санитарные требования, действующие ГОСТы, литературные источники, физико-химические показатели импортных кормов).

Определение массовой доли жира в сырье проводили в соответствии с ГОСТ 10846-91, содержание белка в пересчете на сухие вещества определяли в соответствии с ГОСТ 29033-91.

Витаминный состав определяли в соответствии с ГОСТ EN 14152-2013 -PP, ГОСТ 32042-2012 -B1, ГОСТ 32042-2012 -B2.

По методике М-04-38-2009 проводились испытания по определению аминокислотного состава.

Определение содержания минеральных элементов в составе выбранного сырья проводились в соответствии ГОСТ Р 51429-99 - кальций, ГОСТ 30615-99 - фосфор, ГОСТ Р 51429-99 - натрий, ГОСТ Р 51429-99 - калий, ГОСТ Р 51429-99 - магний, ГОСТ ISO 9526-2017 - железо.

#### **Обзор литературы**

Пшеница используется при производстве комбикормов для всех видов животных и птиц. Зерно пшеницы содержит в своем составе относительно небольшое количество клетчатки, но содержание протеина достаточно высокое. При производстве комбикормов принято использовать пшеницу с низкими хлебопекарными свойствами, которая может иметь примеси иных культур. Такое зерно считается пригодным для производства комбикормов [2].

Исследования, сравнивающие продуктивность пшеницы и кукурузы, показывают,

что пшеница может частично или полностью заменить кукурузу в рационах дорастивания порослят с аналогичными или улучшенными показателями роста и очевидной усвояемостью питательных веществ [3].

Также ценным компонентом комбикормов является ячмень. Корма из ячменя пригодны для всех видов животных и птиц. Питательная ценность которых доходит до 120 кормовых единиц. Добавление ячменя в питание животных повышает качество мяса и сала, особенно свинины. При кормлении на начальных этапах жизни животных и птиц ячмень шелушат, а полученные пленки применяют для производства кормовых смесей, предназначенных для сельскохозяйственных животных [4].

Вместе с тем, известно, что в белке зерновых культур содержится 17,5% азота. Это связано с высоким содержанием таких аминокислот как глутамин и аспаргин, которые богаты азотом. Глутамин имеет важнейшую роль в организме животных [5, 6].

Выявлено, что применение рациона с глутамином благоприятно влияет на дыхательные способности пролифилирующих энтероцитов и лимфоцитов, регулированию кислотно-щелочного баланса. Глутамин выполняет функцию переносчика азота между тканями, а также является главным предшественником нуклеиновых кислот, аминокислот, белков и нуклеотидов. Вырабатываемое количество глутамина становится недостаточным при стрессовых ситуациях, так как потребность в них повышается. По мнению некоторых ученых глутамин является незаменимой аминокислотой. Пшеничная клейковина имеет самое высокое содержание глутамина. При сравнении с содержанием его в мясе, молоке, яйцах, пшеница превосходит эти продукты в 4 – 8 раз [8, 9].

Зерновые культуры богаты углеводами и поэтому являются одним из основных видов кормов, применяемых в кормлении крупного рогатого скота, тем не менее, для обеспечения более полного рациона питания для животных следует применять кормовые добавки. Для разработки комбикорма с оптимальным соотношением жирнокислотного и аминокислотного состава, содержащего значительное количество витаминов и минеральных веществ, требуется изучить химический состав зерновых культур [10].

В данной статье предоставлены результаты анализов физико-химических показате-

телей, витаминный, аминокислотный состав, минеральные элементы, содержащиеся в составе растительного сырья и убойных животных, которые могут быть использованы при производстве кормовых добавок с применением сырья мясного происхождения, оптимальным соотношением жирнокислотного и аминокислотного состава, содержащий значительное количество витаминов и минеральных

веществ, играющих важную роль для повышения иммунитета.

#### *Результаты и их обсуждение*

Результаты, полученные при определении физико-химических показателей, витаминного и минерального состава растительного сырья, предоставлены в таблице 1.

Таблица 1 - Химические показатели растительного сырья

Наименование показателей, единицы измерения	Пшеница	Отруби	Ячмень
1	2	3	4
Физико-химические показатели:			
массовая доля жира, %	2,30	3,62	2,13
содержание белка в пересчете на сухие вещества, %	13,68	17,45	10,81
массовая доля клетчатки, %	10,44	39,65	14,06
массовая доля крахмала, %	51,23	9,77	55,10
массовая доля сырого протеина, %	12,94	15,36	10,27
массовая доля золы, %	1,57	4,32	2,25
Витамины:			
РР, мг/100г	6,64	12,81	6,25
В1, мг/100г	0,48	0,85	0,39
В2, мг/100г	0,15	0,39	0,14
Минеральные элементы, мг/100г:			
кальций	58,99	123,48	90,21
фосфор	322,00	905,71	326,00
натрий	6,12	8,09	24,96
калий	313,71	847,02	460,22
магний	102,18	403,24	153,07
железо	6,02	11,80	7,89

Влияние жиров на организм животных различно. У моногастричных улучшается перевариваемость, а у жвачных животных растительные жиры с высоким содержанием жирных кислот ухудшают ферментацию в рубце. Это, в свою очередь, снижает перевариваемую энергию рациона питания [11]. В целом зерновые культуры имеют от 2 до 6% жира. По содержанию массовой доли жира наименьший показатель имеет ячмень - 2,13%. Жиры в злаковых зернах состоят по большей части из олеиновой, линоленовой и линолевой кислот.

Известно, что общее количество жира в комбикормах допускается не более 6-7 %. Исследуемое сырье в своем составе содержит жира в пределах значения 2,13-3,62 %. Из чего следует, что в питание коровы допустимо добавление 3,5-4 % растительных, животных или смеси животных жиров, не распадающихся в рубце. Превышение этих значений может вызвать снижение поедаемости и процента жира молока [12].

Среднее арифметическое значение содержания белка составляет 13,98 %. Если рассматривать состав злаковых культур по содержанию белка, то их вполне можно отнести к концентратам.

Неструктурные углеводы (крахмал, сахар) оказывают положительное влияние на перевариваемую энергию, а клетчатка и зола оказывают отрицательное [13,14]. Результаты анализов показывают, что исследуемые сырье, особенно пшеница (51,23 %) и ячмень (55,10 %) содержат в своем составе большое количество крахмала. При сравнении полученных данных с регламентами нормативных документов кормовых культур и качеств кормов при производстве говядины и молока, можно заметить что исследуемое сырье не только соответствует норме (пшеница 20%, ячмень 38%), но и значительно ее превосходит.

Основная причина снижения перевариваемости – наличие в составе сырья клетчатки,

которая в свою очередь зависит от степени лигнификации клеточных стенок. Установлено, что переваримость комбикормов имеет обратную зависимость от содержания сырой клетчатки, имеющей в свое составе большое количество лигнина, не переваривающегося животными [15]. По содержанию массовой доли клетчатки и золы наименьшие показатели имеет пшеница: клетчатка – 10,44%, зола – 1,57%.

Витамины группы В выполняют роль катализаторов в химических реакциях, протекающих в организме сельскохозяйственных животных. Наилучшими показателями по витаминному составу обладают отруби, затем

пшеница и ячмень. Корма, основным сырьем которых является зерна злаковых культур, имеют низкие показатели по содержанию каротина. Исключением является только желтозерная кукуруза, остальные корма практически не содержат в своем составе витамина D. Тем не менее, такие корма добавляют в рацион при кормлении свиньей для повышения продуктивности. Приблизительное содержание злаковых зерен в их рационе составляет 70%.

В таблице 2 приведено сравнение отрубей с наиболее распространенными кормами по содержанию минеральных элементов.

Таблица 2 – Сравнение по содержанию минеральных элементов

Минеральные элементы, мг/100г:	Трава луговая	Капуста кормовая	Отруби
кальций	240	410	123,48
фосфор	100	60	905,71
натрий	44	48	8,09
калий	362	387	847,02
магний	87	34	403,24
железо	24	9	11,80

Судя по данным, приведенным в таблице 2, видно, что по содержанию фосфора, калия, магния показатели отрубей значительно превосходят показатели сравниваемых кормов [4]. Что означает целесообразность применения исследуемого сырья для кормления животных в качестве корма с богатым содержанием макро и микроэлементов. Исследуемое сырье имеет большое содержание калия и фосфора (847,02 мг/100г; 905,71 мг/100г). Отруби

содержат сравнительно небольшое количество кальция (123,48 мг/100г) и железа (11,80 мг/100г).

Результаты, полученные при определении аминокислотного состава растительного сырья, предоставлены в таблице 3. Из данных таблицы видно, более богаты по аминокислотному составу отруби, среднеарифметическое аминокислотное значение которых составляет 0,96%, схожие показатели имеют пшеница – 0,65 и ячмень – 0,69%.

Таблица 3 – Массовая доля аминокислот растительного сырья, %

№	Компонент	Пшеница	Отруби	Ячмень
1	аргинин	0,63	1,03	0,60
2	лизин	0,29	0,39	0,32
3	тирозин	0,19	1,42	0,95
4	гистидин	-	-	0,38
5	фенилаланин	0,87	0,42	-
6	лейцин+изолейцин	1,10	1,52	1,11
7	метионин	0,17	0,23	0,19
8	валин	0,76	1,06	0,79
9	пролин	2,32	3,43	2,35
10	треонин	0,42	0,64	0,48
11	серин	0,63	0,89	0,67
12	аланин	0,50	0,64	0,54
13	глицин	0,63	0,85	0,60

Данные всех трех видов растительного сырья показаны в графическом виде в диаграмме 1 (рис-1).

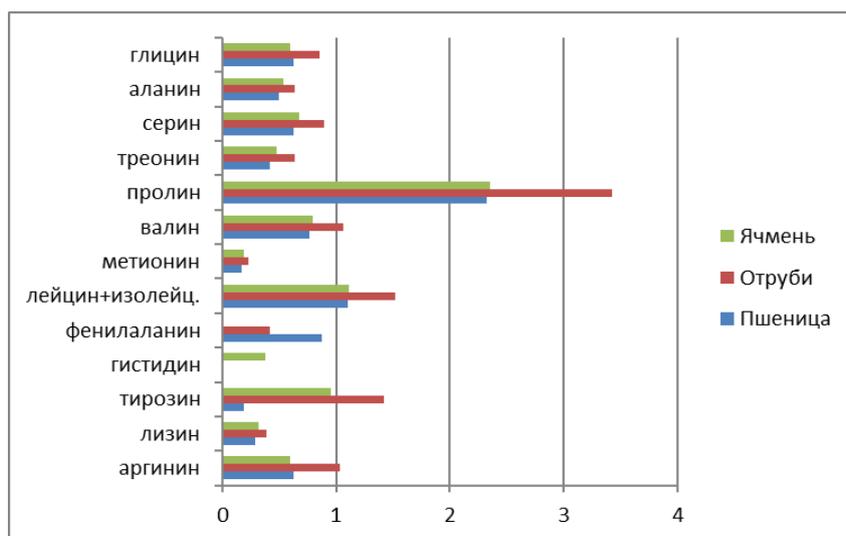


Рисунок 1. - Аминокислотный состав ячменя, пшеницы и отрублей

Основными составляющими белков зерновых и бобовых культур (до 80 %) являются запасные белки. Запасные белки в зерновых содержатся в виде спирторастворимых (проламины) и щелочорастворимых (глутелины) белков.

Проламины и глутелины локализованы в эндосперме и не имеют ферментативной активностью. Высокими показателями по содержанию проламинов являются зерна просо, сорго, кукурузы, ячменя, твердой и мягкой пшеницы. Альбумины и глобулины имеют более полноценный аминокислотный состав, но содержание их в зерне небольшое. Лимитирующей кислотой во всех злаковых является лизин. Наибольшую массу белков зерна составляют проламины и глутелины, которые содержат незначительное количество лизина. Содержание лизина в исследуемом сырье варьируется в пределах 0,29-0,39%. Соответственно суммарный белок зерновых культур имеет низкую биологическую ценность. Нехватка лизина в организме животных возможна при использовании исключительно зерна злаковых культур или продуктов полученных из них без добавления в рацион кормовых добавок животного происхождения [1].

#### **Заключение, выводы**

Исходя из полученных данных видно, что растительное сырье имеет ряд преимуществ по витаминному, минеральному составу, по содержанию крахмала.

Наилучшие показатели по витаминному, минеральному составу имеют отруби, но

содержание клетчатки и золы в них больше, чем в пшенице и ячмене, что может отрицательно повлиять на перевариваемость жвачных животных. Наименьшие показатели по содержанию массовой доли клетчатки и золы имеет пшеница: клетчатка – 10,44%, зола – 1,57%.

Сравнивая полученные данные с регламентами нормативных документов кормовых культур и качеств кормов при производстве говядины и молока, выявлено соответствие фактических результатов требованиям нормативных документов.

Выявлено соответствие фактических результатов по содержанию крахмала регламентам нормативных документов. Фактические результаты: пшеница 51,23%, ячмень 55,10%. Минимальные требования: пшеница 20%, ячмень 38%.

Если рассматривать состав злаковых культур по содержания белка, то их вполне можно отнести к концентратам. Однако, по аминокислотному составу они неполноценны. Содержание лизина в выбранном сырье варьируется в пределах 0,29-0,39%. Соответственно суммарный белок зерновых культур имеет низкую биологическую ценность. Наличие исключительно зерен злаковых культур или продуктов, полученных из них, в рационе животных может вызвать нехватку в организме лизина. Следовательно, целесообразным является применить кормовую добавку с более полноценным аминокислотным составом.

В исследованиях обоснована возможность использования данного сырья в качестве основного сырья для разработки комбикорма с

кормовой добавкой, обогащающей аминокислотный состав конечного продукта.

### **Благодарность, конфликт интересов (финансирование)**

Данная работа была поддержана финансированием в рамках проекта Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2021-2023 годы BR10764970 «Разработка наукоемких технологий глубокой переработки сельскохозяйственного сырья в целях расширения ассортимента и выхода готовой продукции с единицы сырья, а также снижения доли отходов в производстве продукции».

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Рядчиков В.Г. Основы питания и кормления сельскохозяйственных животных: учебно-практическое пособие – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 97 с.

2. <https://www.activestudy.info/syre-dlya-proizvodstva-kombikormov/> Зооинженерный факультет МСХА

3. Bloxham D. J., Dove C. R., Azain M. Effect of wheat as a feedstuff in starter diets on nursery pig growth performance and digestibility. *Livestock Science*. -2018. -207. -P. 98–104.

<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.11.016>

4. Чичаева В.Н., Комиссарова Т.Н., Воробьева Н.В. Справочные таблицы по кормлению сельскохозяйственных животных: Методическое пособие для лабораторных занятий студентов зооинженерного факультета, обучающихся по направлению подготовки 36.02.03. «Зоотехния» – Нижний Новгород, ФГБОУ ВО НГСХА.- 2017 г.

5. Alagawany M. M., Farag M. R., Dhama K., Abd El-Hack M. E., Tiwari R., Alam G. M. Mechanisms and beneficial applications of resveratrol as feed additive in animal and poultry nutrition: A review. *International Journal of Pharmacology*. Asian Network for Scientific Information. -2015. <https://doi.org/10.3923/ijp.2015.213.221>

6. Хрундин Д.В., Хабибуллин Р.Э., Ежкова Г.О. Корма для непродуктивных животных: проблемы и перспективы. *Вестник Казанского технологического университета*. -2016. -С. 161-163.

7. Бурнацкая Е.Ф., Лунева Р.А. Добавки, используемые в кормлении крупного рогатого скота. *Молодежь и наука: Уральский государственный аграрный университет*. -2019. -№1. -с.6

8. Oladeji I. S., Adegbenro M., Osho I. B., Olarotimi O. J. The Efficacy of Phyto-genic Feed Additives in Poultry Production: A Review. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*. -2019. -№7(12). - P.2038.

<https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i12.2038-2041.2365>

9. Lopes M.R., Klein M.N., Ferraz L.P., da Silva A.C., Kupper, K.C. *Saccharomyces cerevisiae*: A novel and efficient biological control agent for *Colletotrichum acutatum* during pre-harvest. *Microbiological Research*. -2015. -№175. -p.93–99.

<https://doi.org/10.1016/j.micres.2015.04.003>

10. Aitpayeva Z., Tagayev O., Smagulov D., Sidikhov B., Barakhov, B. Veterinary sanitary assessment of mutton after application of antihelminth feed additive with albendazole. *Brazilian Journal of Biology*. -2023. -p. 84. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.250723>

11. Windisch W., Schedle K., Plitzner C., & Kroismayr A. Use of phyto-genic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science*. -2008. -№86(14). P. E140–E148.

<https://doi.org/10.2527/jas.2007-0459>

12. Hashemi S.R., Davoodi H. Phyto-genies as new class of feed additive in poultry industry. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. -2010. -№9(17). -p.2295–2304.

<https://doi.org/10.3923/javaa.2010.2295.2304>

13. Bhagwat V. G., Balamurugan E., Rangesh P. Cocktail of chelated minerals and phyto-genic feed additives in the poultry industry: A review. *Veterinary World*. -2021.

<https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.364-371>

14. Salih Y.K., Gürbüz Y. Sumac (*Rhus Coriaria* L.) and Ginger (*Zingiber Officinale*) as Feed Additive in Poultry Nutrition. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi*. -2015. -№18(3). P.44. <https://doi.org/10.18016/ksujns.28123>

15. Suryanarayana M.V.A.N., Durga S. Role of Phyto-genic Feed Additives in Swine Production- A Review. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*. -2018. -№3(3). -P.1071–1078. <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.3.46>

### **REFERENCES**

1. Ryadchikov V.G. *Osnovy pitaniya i kormleniya sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh* [Basics of nutrition and feeding of farm animals]: *uchebno-prakticheskoe posobie* – Krasnodar: KuBGAU, 2012, PP. 97 .

2. *Zooinzhenernyj fakul'tet MSKHA* <https://www.activestudy.info/syre-dlya-proizvodstva-kombikormov>

3. Bloxham D. J., Dove C. R., Azain M. Effect of wheat as a feedstuff in starter diets on nursery pig growth performance and digestibility. *Livestock Science*. -2018. -207. -P. 98–104.

<https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.11.016>

4. Chichaeva V.N., Komissarova T.N., Vorob'eva N.V., Spravochnye tablicy po kormleniyu sel'skokhozyajstvennykh zhivotnykh [Reference tables for feeding farm animals]: *Metodicheskoe posobie dlya laboratornykh zanyatij studentov zooinzhenernogo fakul'teta, obuchayushchikhsya po napravleniyu podgotovki 36.02.03. «Zootekhnika»* – Nizhnij Novgorod, FGBOU VO NGSKHA- 2017.

5. Alagawany M. M., Farag M. R., Dhama K., Abd El-Hack M. E., Tiwari R., Alam G. M. Mechanisms and beneficial applications of resveratrol as feed

additive in animal and poultry nutrition: A review. *International Journal of Pharmacology. Asian Network for Scientific Information.* -2015. <https://doi.org/10.3923/ijp.2015.213.221>

6. Khrundin D.V., Khabibullin R.EH., Ezhkova G.O., Korma dlya neproduktivnykh zivotnykh: problema i perspektivy Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta [Feed for unproductive animals: problems and prospects]. Kazan', 2016, PP. 161-163.

7. Burnackaya E.F., Luneva R.A. Dobavki, ispol'zuemye v kormlenii krupnogo rogatogo skota [Additives used in cattle feeding] //Molodezh' i nauka: Ural'skij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. Ekaterinburg, 2019.

8. Oladeji I. S., Adegbenro M., Osho I. B., Olarotimi O. J. The Efficacy of Phyto-genic Feed Additives in Poultry Production: A Review. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology.* -2019. -№7(12). - P.2038. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v7i12.2038-2041.2365>

9. Lopes M.R., Klein M.N., Ferraz L.P., da Silva A.C., Kupper, K.C. *Saccharomyces cerevisiae*: A novel and efficient biological control agent for *Colletotrichum acutatum* during pre-harvest. *Microbiological Research.* -2015. -№175. -p.93-99. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2015.04.003>

10. Aitpayeva Z., Tagayev O., Smagulov D., Sidikhov B., Barakhov, B. Veterinary sanitary assessment of mutton after application of antihelminth feed

additive with albendazole. *Brazilian Journal of Biology.* -2023. -p. 84. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.250723>

11. Windisch W., Schedle K., Plitzner C., & Kroismayr A. Use of phyto-genic products as feed additives for swine and poultry. *Journal of Animal Science.* -2008. -№86(14). P. E140-E148. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0459>

12. Hashemi S.R., Davoodi H. Phyto-genies as new class of feed additive in poultry industry. *Journal of Animal and Veterinary Advances.* -2010. -№9(17). -p.2295-2304. <https://doi.org/10.3923/javaa.2010.2295.2304>

13. Bhagwat V. G., Balamurugan E., Rangesh P. Cocktail of chelated minerals and phyto-genic feed additives in the poultry industry: A review. *Veterinary World. Veterinary World.* -2021. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.364-371>

14. Salih Y.K., Gürbüz Y. Sumac (*Rhus Coriaria* L.) and Ginger (*Zingiber Officinale*) as Feed Additive in Poultry Nutrition. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi.* -2015. -№18(3). P.44. <https://doi.org/10.18016/ksujns.28123>

15. Suryanarayana M.V.A.N., Durga S. Role of Phyto-genic Feed Additives in Swine Production- A Review. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology.* -2018. -№3(3). -P.1071-1078. <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.3.46>