

В.Д. Кабанов, член-корреспондент РАН, профессор
П.И. Тищенко, доктор биологических наук, профессор
Ю.И. Тимошенко, кандидат сельскохозяйственных наук
 МГАВМиБ – Московская ветеринарная академия имени К.И. Скрябина
 РФ, 109377, Москва, ул. Академика Скрябина, 23
А.Н. Шевяков, кандидат биологических наук
Л.В. Хасанова
Ю.С. Кожаринова

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства
 РФ, 141313, Московская обл., Сергиево-Посадский р-н, г. Сергиев Посад, ул. Птицеградская, 10
 E-mail: kabanovvd@yandex.ru

УДК 636.612.015.348

DOI: 10.30850/vrsn/2019/3/63-67

ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ГОВЯДИНЫ ПРИ КОНЦЕНТРАТНОМ ОТКОРМЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В статье изучена питательная ценность говядины, полученной на концентратном откорме крупного рогатого скота, по содержанию в ней жира, протеина и входящих в его состав аминокислот. Образцы на химический анализ отбирали из длиннейшего мускула спины (Musculus longissimus dorsi). Для сравнительного анализа были взяты три образца: два из говядины и один из свинины. Первый образец приготовили из говядины традиционного откорма (I т.о.), второй – из «мраморной» (II к.о.) и третий – из свинины (III с.). Первый и третий образцы отбирали из охлажденной продукции, реализуемой в свежем виде, на поперечном разрезе полутуши по последнему ребру. В качестве второго образца использовали готовый продукт, реализуемый в целлофановом вакуумном пакете под фирменным названием «Медальон из мраморной говядины», полученной на зерновом откорме крупного рогатого скота «ангус черный» (правильное название – абердин-ангусская порода) в течение 200 дней. Химический анализ проводили в исследовательском центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН в 2018 г. Химический и аминокислотный состав изучен в воздушно-сухом веществе мышечной ткани. Установлено, что в мышечной ткани говядины, полученной на концентратном откорме, содержалось протеина на 20–23% меньше, а жира примерно в 5 раз больше, чем в мышце свинины и говядины, полученной на традиционном откорме. Суммарное содержание аминокислот концентратной группы было на 23,4% меньше, чем в мышце крупного рогатого скота при стандартном кормлении и на 19,6% меньше, чем в мышце свиней. Ухудшение питательной ценности говядины происходит из-за увеличения в ней жира и снижения концентрации всех без исключения аминокислот, входящих в состав глобулярных и фибриллярных белков.

Ключевые слова: мясной скот, говядина, свинина, мраморная говядина, концентратный откорм, аминокислотный состав, питательная ценность.

V.D. Kabanov, Corresponding member of RAS, Professor
P.I. Tishenkov, Grand PhD in Biological sciences, Professor
Yu.I. Timoshenko, PhD in Agricultural sciences
 MGAVM&B – K.I. Skryabin Moscow Veterinary Academy
 RF, 109377, Moskva, ul. Akademika Skryabina, 23
A.N. Shevyakov, PhD in Biological sciences
L.V. Khasanova
Yu.S. Kozharinova

All-Russian Research and Technological Poultry Institute
 RF, 141313, Moskovskaya obl., Sergievo-Posadskij r-n, g. Sergiev Posad, ul. Pticegradskaya, 10
 E-mail: kabanovvd@yandex.ru

CHANGE IN AMINO ACIDS COMPOSITIONS OF BEEF WITH CONCENTRATED FATTENING OF CATTLE

In the article the authors examine nutritive value of beef generated on concentrate fattening of beef cattle according to content of fat, protein and amino acids. Specimens for chemical analysis have been taken from the longest muscle of dorsum (Musculus longissimus dorsi). For comparative analysis three specimens have been selected: two from beef and one from porkmeat. The first sample has been prepared from beef of traditional fattening (I t.f.), the second one – from marbled beef (II c.f.) and the last one – from pork (III p.). The first and third samples have been extracted from cooled production realized in fresh form, on half carcass transection on second last rib. As for the second specimen an end product has been taken that is realized in cellophane vacuum package under the firm name «Marbled beef medallion», produced on cattle grain fattening «Black Angus» (correct name – Aberdeen-Angus breed) during 200 days. Chemical analysis has been conducted in researching centre Federal Science Centre «All-Russian Scientific-Researching and Technological Institute of Poultry Industry» under the Russian Academy of Science in 2018. Chemical and amino acid content has been examined in air-dried material of muscular tissue. The group of authors has discovered that in beef muscular tissue produced on concentrate fattening the content of protein is 20–23% less and fat is about five times more than in muscle of pork and beef generated on traditional fattening. The total content of amino acids of concentrate group was 23.4% less that in beef cattle muscle under the standard fattening and 19.6% less than in pork muscle. Deterioration of nutritive value arises due to increase of fat content and decrease of amino acids that are a part of globular and fibrillary proteins.

Key words: beef cattle, beef, porkmeat, marbled beef, concentrate fattening, amino acid content, nutritive value.

В условиях интенсификации животноводства все большее значение приобретает усиление контроля за качеством получаемой продукции. Это вызвано и ускорением роста животных под влиянием стимуляторов, других биологически активных веществ, и применением новых технологий производства. В связи с этим мы поставили задачу изучить питательную ценность появившейся в торговой сети говядины, полученной на концентратном откорме крупного рогатого скота, по содержанию в ней жира, протеина и входящих в него аминокислот и сравнить с говядиной, полученной по традиционной технологии, и свиной.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Готовую мясную продукцию для исследований приобретали в одном из торговых центров Москвы. Образцы на химический анализ отбирали из длиннейшего мускула спины (*Musculus longissimus dorsi*). Для сравнительного анализа были взяты три образца: два из говядины и один из свинины. Первый образец приготовили из говядины традиционного откорма (I т.о.), второй – из «мраморной» (II к.о.) и третий – из свинины (III с.). Первый и третий образцы отбирали из поперечного разреза охлажденной полутуши по последнему ребру. В качестве второго образца использовали готовый продукт в целлофановом вакуумном пакете под фирменным названием «Медальон из мраморной говядины», полученной на зерновом откорме крупного рогатого скота «ангус черный» (правильное название – абердин-ангусская порода) в течение 200 дней.

Химический анализ проводили в исследовательском центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН в 2018 году. Химический и аминокислотный состав изучен в воздушно-сухом веществе мышечной ткани (табл. 1 и 2).

Таблица 1.
Химический состав мышечной ткани в воздушно-сухом веществе

Показатель	Проба		
	I говядина (т.о.)	II говядина (к.о.)	III свинина (с.)
Влага первоначальная, %	75,23	65,16	75,15
Протеин, %	83,58	60,39	80,52
Жир, %	6,83	35,41	7,22
Зола, %	4,16	2,68	6,36

Обращают внимание большие различия по химическому составу мышечной ткани, полученной из, так называемой, «мраморной говядины» при концентратном откорме по сравнению как с говядиной традиционного откорма, так и свиной. В мышечной ткани говядины второй группы было меньше протеина (60,4%) и больше жира (35,4%) в сравнении с говядиной первой (83,6% и 6,8%), а также мясной свиной (80,5% и 7,2% – соответственно). Если в мышце крупного рогатого скота на концентратном корме содержалось на 20...23% меньше протеина, то жира было примерно в пять раз больше, чем в мышце свиней и крупного рогатого скота при традиционном кормлении. Таким образом, на концентратном откорме у жвачных животных усиливается синтез жира и ослабляются синтетические процессы белка. Об этом можно судить по аминокислотному составу протеина (табл. 2).

Установлено, что сумма аминокислот изменяется в каждой группе пропорционально содержанию мышечной ткани, а доля каждой из них соответственно их биологическому статусу и в зависимости от типа кормления скота (табл. 3).

Аминокислотный состав протеина, % в протеине

Таблица 2.

Аминокислоты	Проба			Сравнение, разность, %			
	говядина		свинина III мясная	I и II		III и II	
	I традиционный откорм	II концентратный откорм		разность		разность	
			% (доля) в протеине	% от доли	% (доля) в протеине	% от доли	
Лизин	7,54	5,29	6,99	2,25	29,8	1,70	24,3
Гистидин	3,52	2,94	3,53	0,58	16,5	0,59	16,7
Аргинин	5,70	3,90	4,98	1,8	31,6	1,08	21,7
Аспарагиновая кислота ¹	7,96	5,61	7,87	2,35	29,5	2,26	28,7
Треонин	3,95	2,69	3,78	1,26	31,9	1,09	28,9
Серин	3,13	2,21	2,99	0,92	29,4	0,78	26,1
Глутаминовая кислота ²	13,28	9,14	12,52	4,14	31,2	3,38	27,4
Пролин	2,96	2,52	2,85	0,44	14,9	0,33	11,6
Глицин	3,44	2,68	3,88	0,76	22,1	1,20	31,0
Аланин	4,83	3,50	5,02	1,33	27,5	1,52	30,3
Цистин	0,97	0,62	0,83	0,35	36,1	0,21	25,3
Валин	4,46	3,09	4,43	1,37	30,7	1,34	30,3
Метионин	2,33	1,48	1,87	0,85	36,5	3,39	20,9
Изолейцин	4,29	3,21	3,98	1,08	25,2	0,77	19,4
Лейцин	7,01	5,12	6,58	1,89	24,0	1,46	22,2
Тирозин	3,18	2,05	2,83	1,13	35,1	0,78	27,6
Фенилаланин	3,55	2,71	3,25	0,84	23,7	0,54	16,6
Триптофан	0,41	0,31	0,52	0,10	24,4	0,11	26,2
Сумма аминокислот:	82,51	59,07	78,64	-	-	-	-

Примечание. Определяли вместе с: ¹ аспарагином, ² глутамином

Таблица 3.
Сравнительные данные содержания протеина и аминокислот в мышечной ткани

Показатель	Группа		
	I (т.о.)	II (к.о.)	III (с.)
Протеин, %	83,6	60,4	80,5
Сумма аминокислот, %	82,5	59,1	78,6
Ранговый порядок всех чисел, или их суммы	1	3	2

Оказалось, что во второй группе степень концентрации всех без исключения аминокислот была значительно ниже, чем в других. На концентратном откорме содержание аминокислот в мышечной ткани уменьшилось как по сравнению с говядиной на традиционном откорме, так и со свиной.

Общее содержание аминокислот в мышечной ткани концентратной группы было на 23,4% меньше, чем у крупного рогатого скота на традиционном откорме и на 19,5% меньше, чем у свиней.

Чтобы определить степень и возможные причины снижения концентрации каждой аминокислоты в отдельности, целесообразно рассматривать их по принципу участия в классах глобулярных и фибриллярных белков.

Под влиянием зернового откорма у животных в большей степени уменьшалась концентрация лизина, аргинина, аспарагиновой и глутаминовой кислот (аспарагин и глутамин), треонина, метионина, лейцина, тирозина. Так, содержание лизина уменьшилось на 29,8 и 24,3% от его доли в говядине (I) и свинине (III) соответственно (далее указываем в таком же порядке), аргинина – 31,6 и 21,7%, аспарагиновой кислоты – 29,5 и 28,7, треонина – 31,9 и 28,9, глутаминовой кислоты – 31,2 и 27,4, метионина – 36,5 и 20,9, лейцина – 24,0 и 28,2, тирозина – на 35,6 и 27,6%.

Большинство из этих аминокислот характеризуется высокой молекулярной массой (146,2...181,2), сложной химической структурой, большим углеродным числом. [2] Их остатки встречаются в глобулярных белках, выполняющих динамические функции. [5] К ним относятся ферменты, гормоны, аминокислоты, предшественники многих сложных биохимических соединений и биологически активных веществ. Они активизируют транспортные, сократительные, запасные, защитные и другие белки. В предыдущих исследованиях установлено, что кодоны этих аминокислот способствуют синтезу белка, кодируют рост и высокую мясную продуктивность животных. [2, 4]

Другая группа аминокислот, входящих в состав фибриллярных белков, куда относятся аланин, валин, глицин, пролин, серин и некоторые другие, также сокращались под влиянием концентратного кормления (II) в достаточно высокой степени. По сравнению с I и III группами уровень аланина снизился на 27,5 и 30,3%, валина – на 30,7 и 30,3, глицина – на 22,1 и 31,0, пролина – на 14,9 и 11,6, серина – на 29,4 и 29,1% соответственно их доли в мышечной ткани.

Эти аминокислоты характеризуются низкой молекулярной массой (75,1...119,1), малым углеродным числом (C₂-C₅), но высокой частотой встречаемости в белках, доходящей до 100%, как аланин. [2] Они входят в состав структурных белков, образующих оболочки, внутренние стенки клеток, мембраны, регулирующие клеточный метаболизм и составляющие большую часть клеточного вещества. [5]

Они составляют главную часть соединительной ткани, межпучковой, межмышечной и подкожной жировой клетчатки, наполняющейся жиром.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Рассмотрим причины снижения концентрации аминокислот, а также изменения качества получаемой продукции. В первом случае главными из них становятся нарушения физиологии пищеварения скота с многокамерным желудком и возможные отступления от норм кормления животных. Во втором – нарушения процессов синтеза мышечной ткани в организме скота.

Обращает внимание сильно действующий фактор, влияющий сразу на все встречающиеся аминокислоты в одном направлении – в сторону уменьшения их содержания в мышечной ткани. Следует полагать, что он определяется изменением характера рубцового пищеварения в многокамерном желудке крупного рогатого скота под влиянием несвойственного для него концентратного типа кормления. Из-за недостаточного поступления в желудок грубых кормов (луговая трава, сено, доброкачественная солома однолетних зерновых культур) у жвачных животных нарушается расщепление кормовой массы, выделение из нее питательных веществ и их усвояемость. Также сказывается «неполноценное» с физиологической точки зрения действие длительного скармливания жвачным большого количества зернового корма и недостатка грубых кормов. Во-первых, даже полноценное зерно злаковых бедно белком, особенно по содержанию в нем незаменимых аминокислот (лизин и метионин). Во-вторых, чисто зерновой рацион противопоказан крупному рогатому скоту на откорме, потому что при обильном кормлении дает нежелательную для человека слишком жирную говядину, содержащую большое количество полинасыщенных жирных кислот.

В работе показано, что даже в самом нежирном из всей мышечной ткани животных – длиннейшем мускуле спины крупного рогатого скота (II) концентратной группы содержалось 35,4% жира или примерно в пять раз больше, чем в мышце свиней и крупного рогатого скота на традиционном откорме. В то же время было на 20...23% меньше протеина. Отрицательная корреляция признаков выражается в том, что чем больше жировой ткани, тем меньше мышечной, в первую очередь протеина, а значит и общей массы аминокислот – главной составной части белка.

Ведущую роль в регулировании липидного и липопротеидного синтеза сыграли аминокислоты, входящие в состав фибриллярных белков, в том числе глицин, пролин и другие аминокислоты этого класса, остатки которых в большом количестве находятся в миозине, фиброине шелка, коллагене, эластине, кератине. [5]

Установлено, что глицин и пролин с низкой молекулярной массой кодируют и принимают участие в синтезе мышечной ткани жирных животных, а, к примеру, лизин и фенилаланин с высокой молекулярной массой – в синтезе мышечной ткани мясных животных. [2]

Наиболее высокая суммарная массовая доля азотистых оснований отмечается в кодонах олигомерных аминокислот (табл. 4), играющих решающую роль в реализации генетической информации.

Решающую роль в специфике каждого олигомерного кодона играют взаимодействующие два

Таблица 4.

Суммарная доля азотистых оснований в кодонах олигомерных аминокислот

Аминокислоты		Суммарная массовая доля оснований в кодонах, мол, %
Олигомерные	Символика гомогенных триплетов	
Лизин	AAA	87,9
Глицин	GGG	64,2
Пролин	CCC	63,0
Фенилаланин	UUU	84,9

Примечание. Наименование азотистых оснований и доля их в ДНК по Е. Чаргаффу: А – аденин 29,3 мол.%; Г – гуанин 21,4; Ц – цитозин 21,0; У – урацил (вместо тимина) 28,3 мол. %.

первых азотистых основания в триplete. Присоединение к ним любого основания в третьем положении кодона не в состоянии изменить суммарную массу доли основания настолько, чтобы она повлияла на сформировавшиеся функции диплетов. В таком случае указанные суммарные массы долей оснований находятся в следующих пределах, мол. %: лизина – 79,6...87,9, фенилаланина – 77,6...84,9, глицина – 63,0...71,3 и пролина – 63,8...72,1. [2, 3]

При взаимодействии кодонов аминокислот с высоко долевыми основаниями, регулирующими белковый обмен, границы критической массы вещества находятся в пределах 77,6...87,9 мол.%, а с низко долевыми основаниями, регулирующими липидный обмен – 63,0...72,1 мол.%. [2, 3]

Кроме того, пролин, образующийся из глутаминовой кислоты, действует как регуляторный, ингибитор (репрессор) по типу обратной связи. Если в системе (организме) накопление пролина, превышает допустимый уровень, то первая из ферментативных реакций, ведущих к его образованию, оказывается ингибированной (подавленной). Биосинтез большинства аминокислот регулируется по принципу обратной связи, благодаря функционированию регуляторных ферментов. Неслучайно также, что глицин входит в большом количестве в состав фибриллярных белков и мышечной ткани жирных животных. По свидетельству Л. Полинга [7], эта аминокислота принимает активное участие в синтезе пептидных связей в полипептидных цепях бесконечно в процессе синтеза полипептидных цепей.

Мы привели лишь два примера разной по своей сути активности аминокислот, входящих в состав фибриллярных белков, чтобы показать их биохимическую функцию и большую роль в сокращении концентрации аминокислот и увеличении жира в туше под влиянием концентратного откорма крупного рогатого скота.

В результате такого кормления вместо филигранных узоров тонкого рисунка в мышцах, получившего название «мраморность», в говядине появляются толстые прослойки жира. Они хорошо видны невооруженным глазом и в межпучковых пространствах, и межмышечных зонах, и в подкожной жировой клетчатке. Вдоль хребтовой части туши даже появляется несвойственный для говядины жировой полив, доходящий как у свиней до 1,5...2,0 см.

Однако у говяжьего жира примерно на 10% выше температура плавления, на 15...20 единиц меньше йодное число, чем свиного, а, следовательно, ниже его расщепляемость и усвояемость. [7]

В говядине больше, чем в свинине, насыщенных жирных кислот, но в два раза меньше мононенасыщенных и в четыре-пять раз меньше полиненасыщенных жирных, в том числе незаменимых – линолевой и линоленовой, входящих в состав клеточных мембран. [1, 6]

Недостаток в организме полиненасыщенных жирных кислот способствует увеличению насыщенных жирных кислот и повышению в крови люлей холестерина, что становится причиной тяжелых заболеваний. [6, 8]

У многих животных постоянный уровень холестерина регулируется по принципу обратной связи. При поступлении с пищей избытка данного стероида, его биосинтез в клетках организма ингибируется. Из-за отсутствия такого механизма контроля у человека, содержание холестерина в крови может существенно возрасти при жирной диете (особенно в возрасте 20–60 лет). Это, во-первых, становится причиной закупорки желчных протоков, жировой инфильтрации печени, а также образования камней. Во-вторых, что не менее опасно, холестерин откладывается в форме атеросклеротических бляшек в стенках кровеносных сосудов, содержащих этот стероид. [8 и 9] Именно данное обстоятельство дает основание считать, что технология производства говядины на концентратном откорме крупного рогатого скота нуждается в коренном преобразовании.

Это, в первую очередь, относится к более рациональному использованию уникальных генетических задатков скота абердин-ангусской породы, сформировавшихся в процессе длительной эволюции и совершенствования черного комолого скота в Шотландии. Все признаки этого не крупного скота, характеризующегося высокой мясной продуктивностью, находятся в тесной взаимосвязи и взаимобусловленности, образуя сложную, неразрывную систему. Нарушение хотя бы одной важной биологической особенности неизбежно приводит к расшатыванию, разбалансированию слаженности составных частей единого организма.

Смена типа кормления – отказ от приготовления сложных кормовых смесей, включающих в себя грубые корма, необходимые жвачным, переход на концентратный откорм, приводит к нарушению системы пищеварения, синтеза аминокислот, протеина и ожирению животных.

Нуждаются также в совершенствовании размещения мясного скотоводства и система содержания животных. Важнейшая отрасль животноводства, как правило, районирована в степных зонах, в долинах предгорий, возвышенностей, суходольных лощинах, лугах и пастбищах. Преобразование отрасли будет, несомненно, способствовать увеличению производства и повышению качества говядины и улучшению здоровья людей. [4, 10]

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Вохмяков, А.С. Связь скорости роста и степени ожирения свиней с физиолого-химическими свойствами и жирнокислотным составом подкожного сала: автореф. дисс.... канд биол. наук / А.С. Вохмяков – М.: – 2007. – 121 с.
2. Кабанов, В.Д. Молекулярные основы селекции свиней/В.Д. Кабанов – М.: «Типография Россельхозакадемии». – 2013. – с. 352.
3. Кабанов, В.Д. Бикодоны аминокислот как механизм реализации генетической информации. Учебное пособие. / В.Д. Кабанов – М.: – Издат. «ЗооВетКнига». – 2015. – 43 с.

4. Кабанов, В.Д. Развитие животноводства в России за сто лет. (1917–2017 гг.)//В.Д. Кабанов. – М.: Главный Зоотехник. – 2018. – № 6. – с. 3–23.
5. Ленинджер, А.Л. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функций клетки. Перевод с английского. /А.Л. Ленинджер – М.: – Изд. «Мир». – 1989. – 657 с.
6. Лисицын, А.Б. Жирные кислоты. Значение для качества мяса и питания человека. / А.Б. Лисицын, И.А. Шумкова. – М.: – 2002. – 41 с.
7. Полинг, Л. Общая химия. Перевод с английского. / Л. Полинг – М.: Издат. «МИР», – 846 с.
8. Хофман, Э.М. Биохимия стероидов. (перевод с английского) /Э.М. Хофман. – М., 1972.
9. Тютюнников, Б.Н. Химия жиров. Изд. 2-е, переработ. и доп./ Б.Н. Тютюнников – М.: – Пищевая промышленность, – 1974. – 448 с.
10. Фисинин, В.И. Стратегия машинно-технической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года. /В.И. Фисинин и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 80 с.
2. Kabanov, V.D. Molekulyarny'e osnovy' selekcii svinej/V.D. Kabanov – М.: «Tipografiya Rossel'hozakademii». – 2013. – s. 352.
3. Kabanov, V.D. Bikodony' aminokislota kak mexanizm realizacii geneticheskoj informacii. Uchebnoe posobie. / V.D. Kabanov – М.: – Izdat. «ZooVetKniga». – 2015. – 43 s.
4. Kabanov, V.D. Razvitie zhivotnovodstva v Rossii za sto let. (1917–2017 gg.)//V.D. Kabanov. – М.: Glavny'j Zootexnik. – 2018. – № 6. – s. 3–23.
5. Lenindzher, A.L. Bioximiya. Moleulyarny'e osnovy' struktury' i funkcij kletki. Perevod s anglijskogo. / A.L. Lenindzher – М.: – Izd. «Mir». – 1989. – 657 s.
6. Lisicyn, A.B. Zhirny'e kisloty'. Znachenie dlya kachestva myasa i pitaniya cheloveka. / A.B. Lisicyn, I.A. Shumkova. – М.: – 2002. – 41 s.
7. Poling, L. Obshhaya ximiya. Perevod s anglijskogo. / L. Poling – М.: Izdat. «MIR», – 846 s.
8. Xofman, E'.M. Bioximiya steroidov. (perevod s anglijskogo) /E'.M. Xofman. – М., 1972.
9. Tyutyunnikov, B.N. Ximiya zhirov. Izd. 2-e, pererabot. i dop./ B.N. Tyutyunnikov – М.: – Pishhevaya promy'shennost'. – 1974. – 448 s.
10. Fisinin, V.I. Strategiya mashinno-texnicheskoj modernizacii sel'skogo xozyajstva Rossii na period do 2020 goda. /V.I. Fisinin i dr. – М.: FGNU «Rosinformaгротех», – 2009. – 80 s.

LIST OF SOURCES

1. Voxmyakov, A.S. Svyaz` skorosti rosta i stepeni ozhireniya svinej s fiziologo-ximicheskimi svojstvami i zhirnokislotty'm sostavom podkozhnogo sala: avtoref. diss.... kand biol. nauk / A.S. Voxmyakov – М.: – 2007. – 121 s.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

Для включения опубликованных в нашем журнале материалов в Международные системы цитирования следует к статье написать реферат на русском и английском языках.

Привила оформления

Реферат. Рекомендуемый объем – 1000–2000 знаков (200–250 слов). В начале текста НЕ повторяется название статьи. Реферат НЕ разбивается на абзацы. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит КОНКРЕТНЫЕ сведения (выводы, рекомендации и т.п.). Допускается введение сокращений в пределах реферата (понятие из 2-3 слов заменяется на аббревиатуру из соответствующего количества букв, первый раз полностью, сокращение – в скобках, далее используется только сокращение). Избегайте вводных слов и оборотов! Числительные, если не в начале предложения, передаются цифрами. Нельзя использовать аббревиатуры и сложные элементы форматирования (например, верхние и нижние индексы). Категорически не допускаются вставки через меню “Символ”, знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов.

Summary. При переводе Реферата на английский язык недопустим машинный перевод!!! Вместо десятичной запятой используется точка. Все русские аббревиатуры передаются в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов в англ. яз. (ВТО – WTO, ФАО – FAO и т.п.).