

В результате проведенных исследований по внесению в сахарное печенье порошка ламинарии можно сделать вывод, что оптимальная дозировка порошка ламинарии 2 %, об этом свидетельствуют органолептические и физико-химические показатели и дегустационная оценка. Органолептические показатели по сравнению с контрольным образцом практически не изменились. По сравнению с контрольным образцом увеличились плотность, щелочность, влажность и намокаемость сахарного печенья, но они остаются в норме по сравнению со всеми стандартами. По результатам дегустационной оценки можно сделать вывод, что образец сахарного печенья с добавлением 2 % порошка имеет в совокупности показателей наилучшие характеристики. Данный образец набрал наибольшее количество баллов – 27.

**Выводы.** Результатом данного исследования стало усовершенствование технологии производства сахарного печенья за счет введения в рецептуру порошка ламинарии, что в дальнейшем позволит расширить ассортимент на рынке функциональных продуктов питания.

### Литература

1. Савенкова Т.В., Талесник М.А. К разработке региональных концепций создания функциональных кондитерских изделий // Кондитерское производство. – 2008. – № 2. – С. 12–13.
2. Биология: соврем. иллюстр. энцикл. / гл. ред. А.П. Горкин. – М.: Росмэн, 2006.
3. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей и беспозвоночных / под ред. Т.П. Быкова. – М.: Винро, 1999. – 262 с.
4. Типсина Н.Н. Новые виды хлебобулочных и кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 167 с.
5. Типсина Н.Н. Мучные изделия: учеб. пособие / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2007. – 172 с.



УДК 637.045:636.59:636.087.7

И.М. Сметанская

### АМИНОКИСЛОТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В КОМБИКОРМ ЭКСТРАКТА ЭХИНАЦЕИ БЛЕДНОЙ

В результате исследований установлено, что использование экстракта эхинацеи бледной в кормлении оказывает положительное влияние на содержание аминокислот в мясе перепелов. В частности, в грудных и бедренных мышцах птицы увеличивается уровень незаменимых аминокислот. Кроме того, скармливание перепелам мясной породы Фараон исследуемой фитобиотической добавки с комбикормом способствует повышению качества мяса.

**Ключевые слова:** перепела, кормление, качество мяса, экстракт эхинацеи бледной, аминокислоты.

I.M. Smetanskaya

### THE AMINO ACID CONTENT OF THE QUAIL MEAT IN THE ECHINACEA PALLIDA EXTRACT INTRODUCTION INTO THE MIXED FODDER

As a research result it is established that the *Echinacea pallida* extract use in the feeding has a positive influence on the amino acid content in the quail meat. In particular, the essential amino acid levels increase in the pectoral and femoral muscles. In addition, feeding the quails of the meat breed Pharaoh with the researched phyto-biotic additive and mixed fodder contributes to the meat quality increase.

**Key words:** quails, feeding, meat quality, *Echinacea pallida* extract, amino acids.

**Введение.** Одним из важных вопросов современности является протеиновое питание птицы, за счет которого в организме происходит пополнение запасов белка (протеина), который расходуется на выполнение важных физиологических функций, в частности: пищеварение, дыхание, сердцебиение, выделение, а также на образование тканей внутренних органов, мяса и скелета [1].

Питательная ценность мяса зависит не только от количественного содержания в нем белков, но и от их качества, а также полноценности. Белки мышечной ткани являются полноценными потому, что в них содержатся почти все незаменимые аминокислоты. Следует отметить, что аминокислоты, которые не синтезируются в достаточном количестве в организме птицы, должны обязательно поступать с комбикормами [2].

Известно, что мясо птицы является одним из важнейших продуктов питания, обладает целым рядом особенностей, а также отличается от других видов мяса сельскохозяйственных животных благодаря относительно слабому развитию соединительной ткани. В связи с этим оно содержит большое количество полноценных и легкоусвояемых белков. Незаменимые аминокислоты мяса в организме человека выполняют ряд важнейших функций (способствуют активному росту и развитию, лучшему обмену веществ), необходимых для нормальной деятельности всех важных систем организма [3].

Поэтому **целью наших исследований** было изучить и установить содержание аминокислот в мясе перепелов мясной породы Фараон при скармливании экстракта эхинацеи бледной.

Указанная фитобиотическая добавка сухого экстракта эхинацеи бледной – это порошок коричневого цвета, однородного состава и характерного запаха.

**Материал и методика исследований.** Эксперимент проводился на базе научно-исследовательской фермы Винницкого национального аграрного университета. Для этого по методу аналогов формировали 4 группы односуточных перепелят мясной породы Фараон по 50 голов в каждой. Опыт продолжался 56 суток. В 30-дневном возрасте птицу разделили на самок и самцов. Подопытную птицу содержали в групповых клетках одного яруса. Параметры микроклимата помещения соответствовали установленным зоогигиеническим нормам [4].

Первая контрольная группа употребляла основной рацион (ОР) – полнорационный комбикорм, а три опытных дополнительно к основному рациону получали разные дозы экстракта эхинацеи бледной (табл.1).

Таблица 1  
Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество животных в группе, гол.	Период, суток	Особенности кормления
1 – контрольная	50	56	ОР (полнорационный комбикорм)
2 – опытная	50	56	ОР + эхинацея бледная (6мг/кг живой массы)
3 – опытная	50	56	ОР + эхинацея бледная (12мг/кг живой массы)
4 – опытная	50	56	ОР + эхинацея бледная (18мг/кг живой массы)

В конце опыта проводили контрольный убой по 4 головы из каждой группы, в которых отбирали образцы мышц с грудной и бедренной частей тушки. Содержание аминокислот в грудных и бедренных мышцах перепелов изучали в биохимической лаборатории по общепринятой методике [5]. Статистическую обработку цифрового материала осуществляли на ПЭВМ по методу Н. А. Плохинского [6]. Результаты средних значений считали статистически достоверными при \*  $P<0,05$ ; \*\*  $P<0,01$ ; \*\*\*  $P<0,001$ .

**Результаты исследований.** Исследованиями установлено, что на содержание аминокислот в мышцах перепелов влияют различные дозы скармливания экстракта эхинацеи бледной (табл. 2). Установлено, что птица, которая употребляла исследуемую добавку, имела более высокое содержание лизина в белом мясе, чем в контрольном образце: в 3-й группе – на 0,45 % ( $P<0,001$ ) и в 4-й группе – на 0,12 % ( $P<0,001$ ). Следует отметить, что перепела второй группы имели достоверное уменьшение уровня данной аминокислоты – на 0,31 % ( $P<0,001$ ).

При использовании минимальной (вторая группа), средней (третья группа) и максимальной (четвертая группа) доз экстракта эхинацеи бледной наблюдается достоверное увеличение гистидина в грудных мышцах перепелов соответственно на 0,29 % ( $P<0,001$ ), 0,11 % ( $P<0,01$ ) и 0,24 % ( $P<0,001$ ) по сравнению с показателями контроля.

Таблица 2

**Аминокислотный состав грудных мышц перепелов  
( $M \pm m$ ,  $n=4$ ) (от общего количества аминокислот), % в 100 мг**

Показатель	Группа			
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная	4 – опытная
Лизин	9,29 $\pm$ 0,007	8,98 $\pm$ 0,012***	9,74 $\pm$ 0,005***	9,41 $\pm$ 0,014***
Гистидин	3,26 $\pm$ 0,024	3,55 $\pm$ 0,013***	3,37 $\pm$ 0,014**	3,50 $\pm$ 0,002***
Аргинин	6,64 $\pm$ 0,037	6,94 $\pm$ 0,022***	7,01 $\pm$ 0,012***	6,72 $\pm$ 0,029
Аспарагиновая кислота	6,50 $\pm$ 0,005	6,17 $\pm$ 0,003***	7,15 $\pm$ 0,012***	6,61 $\pm$ 0,010***
Тreonин	4,89 $\pm$ 0,019	5,12 $\pm$ 0,014***	4,91 $\pm$ 0,009	4,48 $\pm$ 0,014***
Серин	4,19 $\pm$ 0,014	4,40 $\pm$ 0,003***	4,21 $\pm$ 0,009	4,20 $\pm$ 0,002
Глютаминовая кислота	16,77 $\pm$ 0,030	16,42 $\pm$ 0,040***	15,38 $\pm$ 0,017***	17,04 $\pm$ 0,027***
Пролин	5,06 $\pm$ 0,058	4,35 $\pm$ 0,077	3,55 $\pm$ 0,036***	4,36 $\pm$ 0,051***
Глицин	4,72 $\pm$ 0,012	4,85 $\pm$ 0,002***	4,96 $\pm$ 0,003***	4,74 $\pm$ 0,007
Аланин	6,26 $\pm$ 0,007	6,39 $\pm$ 0,010***	6,49 $\pm$ 0,003***	6,07 $\pm$ 0,009***
Цистин	1,19 $\pm$ 0,029	1,31 $\pm$ 0,017*	1,25 $\pm$ 0,012	1,39 $\pm$ 0,015***
Валин	5,36 $\pm$ 0,025	5,56 $\pm$ 0,020***	5,60 $\pm$ 0,007***	5,52 $\pm$ 0,008***
Метионин	2,88 $\pm$ 0,011	2,75 $\pm$ 0,013***	2,89 $\pm$ 0,010	2,98 $\pm$ 0,017**
Изолейцин	5,01 $\pm$ 0,016	5,21 $\pm$ 0,030**	5,17 $\pm$ 0,014***	5,11 $\pm$ 0,007**
Лейцин	9,12 $\pm$ 0,031	9,27 $\pm$ 0,035*	9,49 $\pm$ 0,007***	9,06 $\pm$ 0,020
Тирозин	4,15 $\pm$ 0,036	4,05 $\pm$ 0,042	4,04 $\pm$ 0,012*	4,09 $\pm$ 0,030
Фенилаланин	4,65 $\pm$ 0,025	4,61 $\pm$ 0,021	4,73 $\pm$ 0,009*	4,67 $\pm$ 0,009
Сумма незаменимых кислот	51,10	51,99	52,91	51,45
Сумма заменимых кислот	48,84	47,94	47,03	48,50

Высокое содержание аргинина установлено во второй и третьей группе, соответственно больше на 0,30 и на 0,37 % ( $P<0,001$ ) по сравнению с контрольными данными. Вместе с тем наблюдается тенденция к увеличению аргинина в 4-й группе на 0,08 %, однако достоверной разницы с контрольным показателем не установлено.

В частности, у птицы 3-й, 4-й опытных групп выросло содержание аспарагиновой кислоты на 0,65 и на 0,11% ( $P<0,001$ ). Также следует отметить, что во 2-й опытной группе наблюдается достоверное уменьшение содержания аспарагиновой кислоты – на 0,33 % ( $P<0,001$ ) относительно контрольной группы. Количество серина в грудных мышцах перепелов превышало во второй опытной группе контрольный показатель на 0,21% ( $P<0,001$ ).

Установлено, что более высокое содержание глицина наблюдается у птиц 2-й и 3-й групп: на 0,13; 0,24 % ( $P<0,001$ ), аланина на 0,13; 0,23 % ( $P<0,001$ ) по сравнению с контролем.

Так, дополнительное введение к основному рациону перепелов экстракта эхинацеи бледной способствует увеличению в белом мясе количества валина во 2-й, 3-й и 4-й группах на 0,20 %, 0,24 и на 0,16 % ( $P<0,001$ ) по сравнению с контрольным показателем. Вместе с тем наблюдается тенденция к уменьшению содержания лейцина в грудных мышцах птицы четвёртой опытной группы на 0,06 % по сравнению с птицей контрольной группы. Одновременно высокий уровень изолейцина наблюдается у перепелов 2-й, 3-й, 4-й опытных групп: на 0,2 % ( $P<0,01$ ); 0,16 % ( $P<0,001$ ) и на 0,1 % ( $P<0,01$ ) по сравнению с контролем. Под влиянием фитобиотика отмечается достоверное уменьшение содержания тирозина в белом мясе 3-й опытной группы на 0,11 % ( $P<0,05$ ). Кроме того, наблюдается наибольшая доля фенилаланина в третьей опытной группе – соответственно на 0,08 % ( $P<0,05$ ) выше контроля.

Введение в рацион птицы различных доз экстракта эхинацеи бледной способствует росту суммы незаменимых аминокислот на 0,89; 1,81 и 0,35 % во второй, третьей и четвёртой опытной группе. Однако у перепелов контрольной группы сумма заменимых аминокислот была больше, чем у сверстников опытных групп, и составляла 48,84 %.

Результаты исследований аминокислотного состава бедренных мышц перепелов приведены в таблице 3.

Так, применение исследуемого препарата приводит к увеличению в красном мясе перепелов лизина во 2-й, 3-й и 4-й группе соответственно на 0,68, 0,15 и на 0,59 % ( $P<0,001$ ) по сравнению с контрольной группой. Стоит заметить, что в третьей опытной группе уровень гистидина был достоверно меньше аналогов контроля на 0,1% ( $P <0,001$ ).

Таблица 3

Аминокислотный состав бедренных мышц перепелов  
( $M \pm m$ ,  $n=4$ ) (от общего количества аминокислот), % в 100 мг

Показатель	Группа			
	1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная	4 – опытная
Лизин	9,07 $\pm$ 0,011	9,75 $\pm$ 0,005***	9,22 $\pm$ 0,019***	9,66 $\pm$ 0,008***
Гистидин	2,79 $\pm$ 0,004	2,76 $\pm$ 0,014	2,69 $\pm$ 0,008***	2,79 $\pm$ 0,007
Аргинин	6,88 $\pm$ 0,004	6,57 $\pm$ 0,024***	6,71 $\pm$ 0,030**	6,73 $\pm$ 0,014***
Аспарагиновая кислота	6,60 $\pm$ 0,009	7,22 $\pm$ 0,011***	7,30 $\pm$ 0,002***	7,43 $\pm$ 0,009***
Тreonин	5,08 $\pm$ 0,008	5,00 $\pm$ 0,007***	4,98 $\pm$ 0,002***	5,13 $\pm$ 0,007**
Серин	4,40 $\pm$ 0,002	4,33 $\pm$ 0,005***	4,34 $\pm$ 0,003***	4,34 $\pm$ 0,007***
Глутаминовая кислота	16,93 $\pm$ 0,005	17,12 $\pm$ 0,017***	19,19 $\pm$ 0,021***	17,51 $\pm$ 0,021***
Пролин	4,76 $\pm$ 0,031	4,86 $\pm$ 0,064	4,88 $\pm$ 0,088	4,81 $\pm$ 0,081
Глицин	5,06 $\pm$ 0,005	5,03 $\pm$ 0,005**	5,09 $\pm$ 0,002**	4,99 $\pm$ 0,008***
Аланин	5,94 $\pm$ 0,005	5,88 $\pm$ 0,008***	5,91 $\pm$ 0,012	5,76 $\pm$ 0,005***
Цистин	1,28 $\pm$ 0,012	1,25 $\pm$ 0,012	1,04 $\pm$ 0,012***	1,24 $\pm$ 0,012
Валин	5,20 $\pm$ 0,013	4,99 $\pm$ 0,005***	4,79 $\pm$ 0,012***	4,99 $\pm$ 0,010***
Метионин	3,13 $\pm$ 0,002	3,05 $\pm$ 0,009***	2,55 $\pm$ 0,012***	2,84 $\pm$ 0,012***
Изолейцин	4,94 $\pm$ 0,007	4,83 $\pm$ 0,010***	4,45 $\pm$ 0,002***	4,79 $\pm$ 0,016***
Лейцин	9,05 $\pm$ 0,008	8,81 $\pm$ 0,020***	8,77 $\pm$ 0,020***	8,73 $\pm$ 0,016***
Тирозин	4,17 $\pm$ 0,047	3,85 $\pm$ 0,023***	3,67 $\pm$ 0,017***	3,79 $\pm$ 0,019***
Фенилаланин	4,75 $\pm$ 0,078	4,61 $\pm$ 0,007	4,33 $\pm$ 0,009***	4,40 $\pm$ 0,007**
Сумма незаменимых кислот	50,89	50,37	48,49	50,06
Сумма заменимых кислот	49,14	49,54	51,42	49,87

Установлено, что количество аргинина уменьшается в бедренных мышцах птицы 2-й и 3-й групп на 0,31% ( $P<0,001$ ) и на 0,17% ( $P<0,01$ ) по сравнению с контрольным вариантом.

Содержание аспарагиновой кислоты преобладает показатель контрольного образца красного мяса перепелов четвёртой группы на 0,83% ( $P<0,001$ ) и глутаминовой кислоты на 2,26% ( $P <0,001$ ) в третьей опытной группе.

Исследовано, что в результате действия экстракта эхинацеи бледной содержание серина достоверно уменьшилось в бедренных мышцах птицы 2-й, 3-й и 4-й опытных групп на 0,07 %, 0,06 и на 0,06 % ( $P<0,001$ ) в сравнении с контрольным образцом.

При потреблении фитобиотической добавки отмечается тенденция к увеличению содержания пролина в красном мясе 2-й, 3-й и 4-й групп соответственно на 0,1%, 0,12 и на 0,05 %, однако достоверной разницы с контрольными аналогами не установлено.

Содержание глицина в бедренных мышцах перепелов больше по отношению к контрольному образцу третьей опытной группе на 0,03 % ( $P<0,01$ ), кроме того, уровень аланина достоверно уменьшился у птицы второй и четвёртой групп на 0,06 и 0,18 % ( $P<0,001$ ). Одновременно меньшее количество цистина и метионина наблюдается в красном мясе птицы 3-й группы: соответственно на 0,24 и 0,58 % ( $P <0,001$ ) по сравнению с птицей контроля.

Следует отметить, что низкое содержание изолейцина и лейцина в красном мясе было у птицы 2-й и 4-й опытных групп соответственно на 0,49 и 0,32 % ( $P<0,001$ ) по сравнению с контролем.

Также установлено, что меньше фенилаланина наблюдается у перепелов 3-й и 4-й опытных групп на 0,42% ( $P < 0,001$ ) и на 0,35% ( $P < 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой.

При добавлении к полнорационным комбикормам исследуемой добавки перепелам 2-й, 3-й и 4-й опытных групп наблюдается тенденция к уменьшению суммы незаменимых аминокислот на 0,52; 2,4 и на 0,83 %. Тем не менее сумма заменимых аминокислот данных групп, наоборот, увеличивается на 0,4; 2,28 и на 0,73 % по сравнению с птицей контрольной группы.

Таким образом, введение в комбикорм различных доз экстракта эхинацеи бледной оказывает положительное влияние на количество заменимых и незаменимых аминокислот в мясе перепелов.

### Выводы

1. Скармливание экстракта эхинацеи бледной повышает содержание аминокислот в грудных мышцах птицы соответственно: лизина – на 0,45%; гистидина – на 0,29; аргинина – на 0,37; аспарагиновой кислоты – на 0,65; серина – на 0,21; глицина – на 0,24; аланина – на 0,23; валина – на 0,24; изолейцина – на 0,2 и фенилаланина – на 0,08 %. Также увеличивается сумма незаменимых аминокислот на 0,89; 1,81 и на 0,35 %.

2. Введение фитобиотической добавки в рационы перепелов способствует повышению уровня аминокислот в красном мясе: лизина – на 0,68%; аспарагиновой кислоты – на 0,83; глутаминовой кислоты – на 2,26; пролина – на 0,12; глицина – на 0,03 % по сравнению с контрольным образцом. Кроме того, увеличивается сумма заменимых аминокислот на 0,4; 2,28 и на 0,73 %.

### Литература

1. Месхи А.И. Биохимия мяса, мясопродуктов и птицепродуктов. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1984. – 280 с.
2. Физиология сельскохозяйственных животных / под ред. Н.А. Шманенкова. – Л.: Наука, 1978. – 744 с.
3. Технологія м'яса та м'ясних продуктів (сер. Руководство по физиологии): Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г.Береза та ін.; за ред. М.М. Климента. – Київ: Вища освіта, 2006. – 640 с.
4. Зоогигиена с основами ветеринарии и санитарии / В.Ф. Костюнина [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1991. – 480 с.
5. Практические методики исследований в животноводстве / под. ред. В.С. Козыря, А.И. Свеженцова. – Д.: Арт-Пресс, 2002. – 354 с.
6. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 352 с.

