

Физико-химические свойства мяса уток мулардов в современных технологиях мясопродуктов

| | | |
|-------------------------|---|----------------------|
| Руслан Ф. Галин | 1 | ruslan_galin@mail.ru |
| Валентина С. Слободяник | 1 | ktmmp@yandex.ru |
| Татьяна А. Кучменко | 1 | tak1907@mail.ru |
| Юлия Ф. Маслова | 2 | |
| Юрий П. Бреславец | 3 | |

¹ Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

² филиал МПК "Ясные Зори" ООО "Белгранкорм"

³ Белгородский государственный аграрный универси-тет им. В.Я. Горина

Реферат. В работе представлены результаты изучения химического состава мяса уток мулардов в сравнении с утками пекинской белой породы и мускусными утками. Результаты химического анализа позволяют отметить высокое содержание влаги для мяса уток-мулардов. Невысокое содержание жира для белого и красного мяса уток-мулардов открывает широкие возможности для разработки ассортимента мясных продуктов функциональной направленности. Определены аминокислоты, лимитирующие биологическую ценность. Суммарное количество незаменимых аминокислот в мясе мулардов выше, чем у мускусной (на 1,02 г/100 г белка) и пекинской (на 0,86 г/100 г белка), что свидетельствует о более высокой биологической ценности. Лимитирующей аминокислотой является метионин и цистеин. В работе представлены результаты оценки аромата сырья с использованием анализатора запахов «МАГ-8» – «электронный нос». Сравнивали и оценивали содержание легко летучих соединений в равновесной газовой фазе для образцов мышечной и жировой ткани уток различной селекции. Наиболее информативными в матрице являются сенсоры с пленками полидиэтиленгликоль сукцината, поливинилпирролидона, полиэтиленгликоля ПЭГ-2000, 18-краун-6, триоктилфосфиноксидаза, которые проявляют максимальную чувствительность к полярным и азотсодержащим соединениям, ароматическим углеводородам. Это объясняется тем, что легколетучая фракция и мяса, и жира исследуемых образцов представлена многообразием органических соединений различной концентрации. Такое разнообразие веществ может восприниматься дегустаторами как «запах заметный, сложный». В соответствии с полученными результатами сделали вывод, что аромат мышечной и жировой ткани уток мулардов интенсивнее, насыщеннее по сравнению с пекинской уткой. Полученные данные о химическом составе свидетельствуют о возможных диетических свойствах мяса уток мулардов. Богатый, ярко выраженный аромат мышечной и жировой ткани обуславливает высокие органолептические показатели готового продукта, что крайне важно для потребителя. Мясо уток мулардов представляет интерес для производства мясных изделий ввиду высокой биологической ценности.

Ключевые слова: утки-муларды, химический состав, органолептические показатели, биологическая ценность мяса

Physicochemical properties of meat of ducks of mulberries in modern technologies of meat products

| | | |
|--------------------------|---|----------------------|
| Ruslan F. Galin | 1 | ruslan_galin@mail.ru |
| Valentina S. Slobodyanik | 1 | ktmmp@yandex.ru |
| Tat'yana A. Kuchmenko | 1 | tak1907@mail.ru |
| Yulia F. Maslova | 2 | |
| Yuriy P. Breslavets | 3 | |

¹ Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia

² "Yasnye Zory" Belgrankorm Ltd.

³ Belgorod State Agricultural University named by V.Y. Gorin

Summary. The article presents the results of studying the chemical composition of mullards duck meat in comparison with the ducks of the Beijing white breed and musk ducks. The chemical analysis results allow us to note the high moisture content for mullard duck meat. The low fat content for white and red mullard duck meat opens up wide opportunities for the development of an assortment of meat products with a functional orientation. The limited amino acids are determined. The total number of essential amino acids in the mullard duck meat is higher than in musk (by 1.02 g / 100 g protein) and Beijing (by 0.86 g / 100 g protein), which indicates a higher biological value. The limiting amino acid is methionine and cysteine. The article presents the results of the raw material aroma assessment using the "MAG 8" - "electronic nose" analyzer. The content of easily volatile compounds in the equilibrium gas phase for samples of muscle and fat tissue from ducks of different breeding was compared and evaluated. The most informative in the matrix are sensors with films of polydiethylene glycol succinate, polyvinylpyrrolidone, polyethylene glycol PEG-2000, 18-crown-6, trioctylphosphine oxidase, which show maximum sensitivity to polar and nitrogen-containing compounds, aromatic hydrocarbons. This is explained by the fact that the easily volatile fraction of both meat and fat of the samples under study is represented by a variety of organic compounds of different concentrations. Such a variety of substances can be perceived by tasters as "a noticeable smell, difficult". In accordance with the results obtained, we concluded that the aroma of muscle and fat tissue of mulard ducks is more intense, more saturated than the Beijing duck. The obtained data on the chemical composition indicate possible dietary properties of meat of ducks of mullards. The rich, pronounced aroma of muscle and fatty tissue causes high organoleptic parameters of the finished product, which is extremely important for the consumer. Meat of mulard ducks is interesting for meat products production due to its high biological value.

Keywords: duck-mulberries, chemical composition, organoleptic characteristics, biological value of meat

Для цитирования

Галин Р.Ф., Слободяник В.С., Кучменко Т.А., Маслова Ю.Ф., Бреславец Ю.П. Физико-химические свойства мяса уток мулардов в современных технологиях мясопродуктов // Вестник ВГУИТ. 2017. Т. 79. № 4. С. 119–126. doi:10.20914/2310-1202-2017-4-119-126

For citation

Galin R.F., Slobodjanik V.S., Kuchmenko T.A., Maslova Y.F., Breslavets Physicochemical properties of meat of ducks of mulberries in modern technologies of meat products. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2017. vol. 79. no. 4. pp. 119–126. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2017-4-119-126

Введение

Для обеспечения устойчивого развития отечественного птицеводства согласно Государственной политике и утвержденной стратегии до 2020 года, ориентированной на улучшение уровня жизни россиян, в условиях перенасыщения рынка мясом цыплят-бройлеров, необходимо формирование продовольственного рынка с альтернативными источниками мясного сырья от животных высокой степени продуктивности. В связи с этим представляет интерес изучение физико-химических свойств, пищевой и биологической мяса уток мулардов и обоснование его использования в современных технологиях мясопродуктов.

Рынок мяса птицы и птицепродуктов является одним из самых крупных и востребованных сегментов отечественного продовольственного рынка. В рамках реализации программы развития птицеводства основная цель – повышение качества жизни населения, и обеспечение доступными продуктами питания, богатыми животным белком, с высоким уровнем пищевой безопасности [1].

Государственная политика в области развития птицеводства предусматривает импортозамещение в мясном секторе отечественного продовольственного рынка и развитие экспортного рынка для мяса птицы и продуктов из него.

Учитывая ситуацию по насыщению рынка мясом цыплят-бройлеров, рассматриваются возможности промышленного использования мяса утки муларда как альтернативного вида сырья [2].

Одним из скороспелых видов утки являются утки муларды, свойства мяса которого не достаточно изучены.

Цель исследований – изучение физико-химических свойств мяса уток мулардов и оценка потенциальной возможности использования мяса уток мулардов в современных технологиях мясопродуктов.

Материалы и методы

Объекты исследования представлены пятью тушками уток мулардов. Убой и первичная переработка проведены согласно традиционной технологии убоя и первичной обработке водоплавающей птицы. Для исследования химического состава и функционально – технологических свойств отобраны образцы мышечной ткани от грудной и бедренной части тушки.

Исследовали мышечную ткань различных частей тушки с незначительными включениями соединительной ткани, без кожи и костной ткани.

Экспериментальные исследования проводили в условиях НИЛ кафедры технологии продуктов животного происхождения ФГБОУ ВО ВГУИТ, НИЛ кафедры физической и аналитической химии ФГБОУ ВО ВГУИТ и в испытательной лаборатории центра АНО «НТЦ Комбикорм» АО «ВНИИ Комбикормовой промышленности».

Методы исследования включали: определение общего химического состава мышечной ткани уток мулардов, содержания аминокислот, изучение аромата мышечной и жировой ткани уток. Определение массовой доли влаги проводили в соответствии с ГОСТ 31467, массовой доли белка – ГОСТ 25011, массовой доли жира – ГОСТ 23042, массовой доли золы – ГОСТ 31727. Определение аминокислотного состава проводили по ГОСТ 31480 с применением капиллярного электрофореза (Капель-105). Определение аромата сырья проводили в НИЛ кафедры аналитической химии ФГБОУ ВО ВГУИТ на анализаторе запахов «МАГ-8» с методологией «Электронный нос» (производство ООО «Сенсорные технологии», г. Воронеж) [4–9].

Результаты исследования. Исходя из полученных результатов исследования (таблица 1), можно отметить высокое содержание влаги в мышечной ткани уток мулардов – $70,65 \pm 3,53\%$ и незначительное содержание жира по сравнению с пекинской и мускусной утками. Низкий уровень жира в мясе уток мулардов позволяет рассматривать его как диетическое и обуславливает возможность использования в рецептурах мясных продуктов функционального значения.

Таблица 1.

Химический состав мышечной ткани уток, %

Table 1.

Chemical composition of duck muscular tissue,%

| Вид уток Type of duck | Белок Protein | Жир Fat | Вода Water | Минеральные вещества Mineral substances |
|--------------------------|------------------|-----------------|------------------|--|
| Мускусная [1] Musky | 17,06 | 17,46 | 64,21 | 1,37 |
| Пекинская [1] Beijing | 17,06 | 24,73 | 56,93 | 1,08 |
| Мулард Mullard | $21,51 \pm 1,08$ | $5,26 \pm 0,26$ | $70,65 \pm 3,53$ | $1,23 \pm 0,06$ |

Огромное влияние на питательную ценность мяса и усвояемость его организмом человека оказывает соотношение белка и жира. В соответствии с теорией адекватного питания наиболее оптимальным соотношением белка и жира в суточном рационе здорового человека является 1:1,2. По мнению большинства исследователей и ученых, именно такое соотношение белка и жира наиболее благоприятно для максимального удовлетворения энергетических и пластических

потребностей организма [10]. Этому показателю наиболее соответствует мясо мускусной утки – 1:1,45 и пекинской утки – 1:1,02. Однако мясо утки муларда менее жирное, поэтому его можно рассматривать как диетическое. Соотношение белка к жиру для него – 1:0,22.

Так же было установлено различие в химическом составе белого и красного мяса уток мулардов (таблица 2).

Таблица 2.

Химический состав красного и белого мяса уток мулардов, %

Table 2.

Chemical composition of red and white meat of mullard ducks,%

| Вид мышечной ткани Type of duck meat | Белок Protein | Жир Fat | Вода Water | Минеральные вещества Mineral substances |
|--|------------------|--------------|---------------|--|
| Грудка, белое мясо Mullard breast, white meat | 22,52 ± 1,13 | 3,7 ± 0,19 | 71,4 ± 3,57 | 1,23 ± 0,06 |
| Окорочок, красное мясо Mullardleg, redmeat | 20,5 ± 1,02 | 11,5 ± 0,58* | 69,9 ± 3,50 | 0,96 ± 0,05* |

* – P ≤ 0,05 к показателю для белого мяса (indicator for white meat)

Из таблицы видно, что содержание белка в белом мясе на 2,02% больше, чем в красном. Белое мясо постнее, так как уровень жира в 3 раза ниже, чем в красном мясе. Количество минеральных веществ в мясе уток не противоречит литературным данным по содержанию минеральных веществ для различных видов мяса птиц и варьируется в пределах от 1 до 1,5% [2].

Пищевая и биологическая ценность мяса и мясных продуктов определяются не только содержанием в нем белка, но и сбалансированным составом входящих в него аминокислот. Это обеспечивает нормальную физическую активность и умственную деятельность человека. Биологическая ценность продукта определяется как степень соответствия аминокислотного состава входящего в него белка потребностям организма человека для синтеза собственного белка [3].

Наиболее важными для жизнедеятельности человека являются незаменимые аминокислоты, которые не синтезируются организмом из других веществ и должны поступать с пищей.

Определение аминокислотного состава мяса уток мулардов (таблица Таблица3) позволяет наиболее полно оценить продуктивные качества разводимых пород уток. Аминокислотный состав белков мяса уток мулардов представлен пятнадцатью аминокислотами. Из незаменимых аминокислот больше всего содержится лизина и финилаланин + тирозин (соответственно 10,52 и 7,82 г/100 г белка). Среди заменимых аминокислот преобладают глутаминовая кислота (9,95 г), аргинин (7,54 г) и аспарагиновая кислота (7,2 г/100 г белка).

Таблица 3.

Аминокислотный состав мышечной ткани уток

Table 3.

Amino acid composition of duck muscular tissue

| Незаменимые Аминокислоты Essential amino acids | Содержание г / 100г белка в мышечной ткани уток Content g/100g protein of duck meat | | | Заменимые аминокислоты Interchange able amino acids Мускусные [1] Musky | Содержание г / 100г белка мышечной ткани уток Content g/100g protein of duck meat | | |
|---|---|--------------------------|-------------------|--|---|-------------------|------------------------|
| | Мускусные [1] Musky | Пекинские [1] Beijing | Мулард Mullard | | Пекинские [1] Beijing | Мулард Mullard | Мускусные [1] Musky |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Триптофан Tryptophan | 1,22 | 1,16 | 1,01 | Гистидин Histidine | 1,94 | 1,98 | 1,17 |
| Лейцин / Leucine | 8,76 | 8,47 | 6,78 | Аргинин / Arginine | 6,1 | 6,25 | 7,54 |
| Изолейцин Isoleucine | 4,4 | 4,51 | 5,27 | Аспарагиновая кислота Aspartic acid | 9 | 9,27 | 7,20 |
| Валин / Valine | 5,1 | 5,18 | 5,40 | Серин / Serin | 3,83 | 4,07 | 4,04 |
| Треонин Threonine | 4,16 | 4,47 | 4,27 | Глутаминовая кислота Glutamic acid | 16,2 | 16,56 | 9,95 |
| Лизин / Lysine | 6,94 | 7,2 | 10,52 | Пролин / Proline | 4,55 | 4,72 | 3,89 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|-------|-------|-------|---|-------|------|-------|
| Метионин + цистеин Methionine+ Cystine | 3,33 | 3,28 | 2,34 | Оксипролин Oxyproline | 1 | 0,98 | 0,00 |
| Фенилаланин + тирозин Finylalanine + tyrosine | 7,55 | 7,26 | 7,82 | Глицин Glycine | 7,2 | 7,44 | 3,91 |
| | | | | Аланин Alanine | 6,7 | 6,73 | 6,68 |
| СуммаНАК Total amount essential amino acid | 41,37 | 41,53 | 42,39 | СуммаЗАК Total amount interchange able amino acids | 56,52 | 58 | 44,38 |

Суммарное количество незаменимых аминокислот в мясе мулардов выше, чем у мускусной (на 1,02 г/100г белка) и пекинской (на 0,86 г/100г белка) утки, что говорит о более высокой биологической ценности.

Показателем, определяющим биологическую ценность продукта является аминокислот-

ный скор, измеряемый как отношение фактического содержания аминокислот к эталону. В качестве эталона использовали шкалу аминокислот в соответствии с ФАО/ВОЗ (таблица 4). Расчет аминокислотного сора представлен в таблице Таблица5.

Таблица 4.

Содержание аминокислот в мышечной ткани уток, г/100г

Table 4.

Amino acid content in duckmuscular tissue, g / 100g

| Аминокислота Amino acid | Эталон ФАО/ВОЗ Reference FAO/WHO | Утки мускусные [1] Musky duck | Утки пекинские [1] Beijing duck | Утки муларды Mullard duck |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Триптофан / Tryptophan | 1 | 1,22 | 1,16 | 1,01 |
| Лейцин / Leucine | 7 | 8,67 | 8,47 | 6,78 |
| Изолейцин / Isoleucine | 4 | 4,4 | 4,51 | 5,27 |
| Валин / Valine | 5 | 5,1 | 5,18 | 5,40 |
| Треонин / Threonine | 4 | 4,16 | 4,47 | 4,27 |
| Лизин / Lysine | 5,5 | 6,94 | 7,20 | 10,52 |
| Метионин + цистеин Methionine+Cystine | 3,5 | 3,34 | 3,28 | 2,34 |
| Фенилаланин +тирозин Finylalanine + tyrosine | 6 | 7,50 | 7,26 | 7,82 |

Таблица5.

Расчет аминокислотного сора белков мышечной ткани уток

Table 5.

Calculation of amino acid scoresfor muscular tissue proteins

| Аминокислота Amino acid | Эталон ФАО/ВОЗ, г / 100г белка [15] Reference FAO/WHO, g per 100 g protein | Аминокислотный скор,% к эталону Amino acid skorion, % per reference | | |
|---|---|--|------------------------------------|------------------------------|
| | | утки мускусные [1] Musky duck | утки пекинские [1] Beijing duck | утки муларды mullard duck |
| Триптофан / Tryptophan | 1 | 122,0 | 116,0 | 101,0 |
| Лейцин / Leucine | 7 | 123,8 | 121,0 | 96,8 |
| Изолейцин / Isoleucine | 4 | 110,0 | 112,7 | 131,8 |
| Валин / Valine | 5 | 102,0 | 103,6 | 108,0 |
| Треонин / Threonine | 4 | 104 | 111,8 | 106,8 |
| Лизин / Lysine | 5,5 | 126,2 | 130,9 | 191,2 |
| Метионин + цистеин Methionine+Cystine | 3,5 | 94,2 | 93,7 | 66,8 |
| Фенилаланин +тирозин Finylalanine + tyrosine | 6 | 118,0 | 121,0 | 130,3 |

Анализ биологической ценности белков

Table 6.

Analysis of the biological value of proteins

| Аминокислота Amino acid | КРАС,% Amino acid skorion difference coefficient, % | | | Биологическая ценность, % Biological value, % | | |
|--|--|---------------------------------------|-------------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | утки мускусные [1] Musky duck | утки пекинские [1] Beijing duck | утки мускусные [1] Musky duck | утки пекинские [1] Beijing duck | утки мускусные [1] Musky duck | утки пекинские [1] Beijing duck |
| | Триптофан / Tryptophan | 14,68 | 13,71 | 8,48 | 85,32 | 86,29 |
| Лейцин / Leucine | 14,91 | 14,34 | 7,96 | 85,09 | 85,66 | 92,04 |
| Изолейцин / Isoleucine | 13,18 | 13,31 | 12,33 | 86,82 | 86,69 | 87,67 |
| Валин / Valine | 12,18 | 12,16 | 9,36 | 87,82 | 87,84 | 90,64 |
| Треонин / Threonine | 12,43 | 13,18 | 9,20 | 87,57 | 86,82 | 90,80 |
| Лизин / Lysine | 15,20 | 15,58 | 19,77 | 84,80 | 84,42 | 80,23 |
| Метионин + цистеин Methionine+Cystine | 11,36 | 10,93 | 4,21 | 88,64 | 89,07 | 95,79 |
| Фенилаланин + тирозин Finylalanine + tyrosine | 18,75 | 17,75 | 20,08 | 81,25 | 82,25 | 79,92 |
| Всего Total average | 14,09 | 13,87 | 11,42 | 85,91 | 86,13 | 88,58 |

Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС,%) выражает среднюю величину избытка аминокислотного сора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем сора какой-либо незаменимой аминокислоты (избыточное количество незаменимых аминокислот, не используемых на пластические нужды).

Анализ полученных данных показал, что по содержанию большинства отдельных незаменимых аминокислот белки мышечной ткани уток мулардов превышают эталонный белок. Скор по таким дефицитным аминокислотам, как лизин, триптофан и метионин + цистеин, составил соответственно 191,2, 101,0 и 66,8%. Следовательно, можно сделать вывод, что мясо мускусных уток обладает высокой биологической ценностью. Лимитирующей аминокислотой является лишь метионин + цистеин (скор – 66,8%).

Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС,%) в среднем меньше у уток мулардов, по сравнению с пекинской и мускусной. Это говорит о том, что потенциальная биологическая ценность белка мяса уток мулардов выше. Однако, по таким аминокислотам как лизин и фенилаланин + тирозин, показатель КРАС значительно превышает средние показатели. Учитывая, что лизин относится к дефицитным аминокислотам, его наличие обуславливает пищевую ценность мяса мулардов.

Включение мяса мулардов в рацион питания позволит удовлетворить потребность человека в животных белках ничуть не хуже, чем при потреблении мяса других, распространенных пород уток.

Для сопоставления содержания легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами мышечной ткани и жира уток различной селекции сравнили, прежде всего, форму полных и оптимизированных «визуальных отпечатков» максимальных сигналов сенсоров (рисунок 1). Установлено, что «визуальные отпечатки» максимумов по форме близки между собой, что свидетельствует о близком по качественному составу легколетучей фракции в равновесной газовой фазе над пробами. Тем не менее, равновесные газовые фазы над мышечной тканью и жиром содержат различное количество легколетучих соединений, кроме того, отличается химический состав и для идентичных проб для уток разной селекции (таблица 7).

Наиболее информативными в матрице являются сенсоры с пленками полидиэтиленгликоль сукцината, поливинилпирролидона, полиэтиленгликоля ПЭГ-2000, 18-краун-6, триоктилфосфиноксида, которые проявляют максимальную чувствительность к полярным и азотсодержащим соединениям, ароматическим углеводородам. Это свидетельствует о том, что легколетучая фракция и мяса и жира уток различной селекции представлена многими органическими соединениями различной концентрации. Такое разнообразие веществ может восприниматься дегустаторами с характеристиками «запах заметный, сложный» с различающейся интенсивностью для уток разной селекции (таблица 7).

Отклики сенсоров (Гц) и площадь «визуального отпечатка»

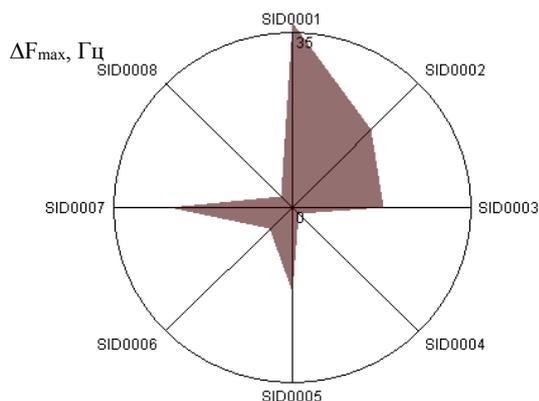
Table 7.

Sensor responses (Hz) and "visual footprint" area

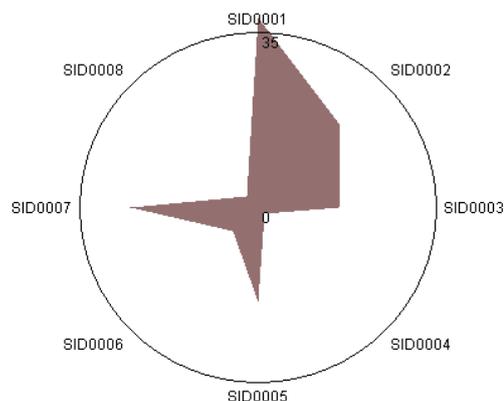
| Пробы Samples | S1 –ПВП | S2 – ПЭГ-2000 | S3 – 18-к-6 | S5 – 18- ТОФО | S6 – ПчК | S7 – ПДЭС | Св.о., Гц.с |
|--|---------|------------------|-------------|------------------|-------------|--------------|----------------|
| Дрейф системы (воздух) The system drift (air) | -2 | 4 | -3 | 2 | 1 | 3 | 16 |
| Мышечная ткань уток Duck muscular tissue | | | | | | | |
| Пекинская утка / Beijing | 37 | 22 | 18 | 17 | 6 | 24 | 604 |
| Утка мулард / Mulard | 38 | 23 | 16 | 19 | 7 | 25 | 640 |
| Жир уток Fat of duck | | | | | | | |
| Пекинская утка / Beijing | 21 | 15 | 10 | 11 | 4 | 15 | 246 |
| Утка мулард / Mulard | 27 | 17 | 11 | 13 | 5 | 18 | 380 |

Общее содержание легколетучих соединений в РГФ над пробой 1 (мышечная ткань утки пекинской) на 6,0% меньше, чем в РГФ над пробой 2 (мышечная ткань утки мулард). Значительнее различается аромат жира уток. Так по величине площади «визуальных отпечатков» максимумов установлено, что общее

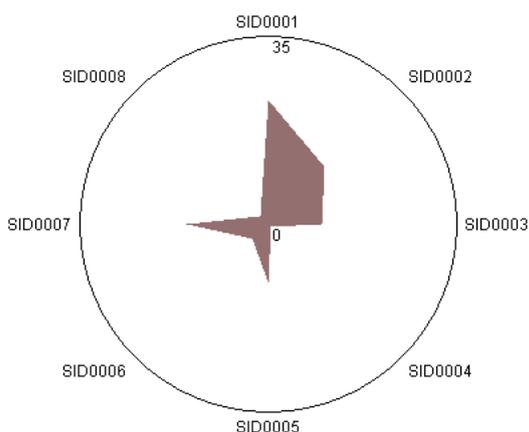
содержание легколетучих соединений в РГФ над пробой 3 (жир утки пекинской) на 54,5% меньше, чем в РГФ над пробой 2 (жир утки мулард). Такое различие является значимым и заметным для дегустаторов, можно прогнозировать большую оценку аромата при органолептических испытаниях.



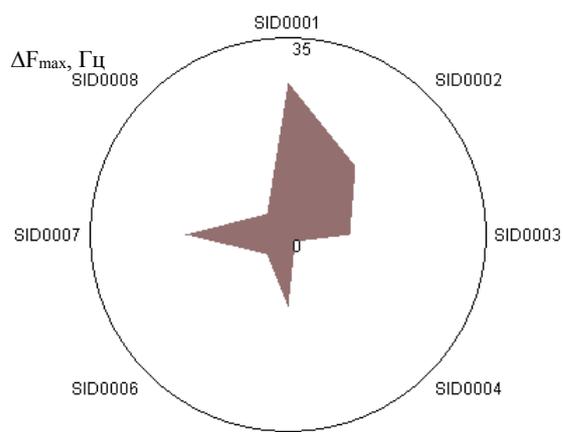
Мышечная ткань утки пекинской
Muscular tissue of Beijing duck



Мышечная ткань утки мулард
Muscular tissue of mulard duck



Жир утки пекинской
Fat of Beijing duck



Жир утки мулард
Fat of mullard duck

Рисунок 1. Полные «визуальные отпечатки» максимальных сигналов сенсоров в РГФ над тестируемыми пробами. По осям указаны номера сенсоров в матрице

Figure 1. Full "visual fingerprints" of the maximum sensor signals in the RGF over the tested samples. The axes indicate the number of sensors in the matrix

Идентичность полных «визуальных отпечатков» максимальных сигналов сенсоров отражает одинаковый качественный состав РГФ над исследуемыми образцами. При этом наличие воды в тканях мышц приводит к большему

содержанию в равновесной газовой фазе воды, полярных органических соединений (легкие спирты, кетоны, эфиры, амины), т. е. к увеличению содержания всех групп соединений, на которые настроен массив сенсоров (таблица 8).

Таблица 8.

Относительное содержание (ω, % масс.) отдельных классов легколетучих органических соединений в РГФ над исследуемыми пробами

Table 8.

The relative content (w, % by weight) of individual classes of volatile organic compounds in the EGP over the probes

| Наименование пробы Samples | Полярные органические соед., вода Polar organic compounds | Азотсодержащие соединения Nitrogen-containing compounds | Спирты, альдегиды Alcohols, aldehydes | Циклические и ароматич. углеводороды Cyclic and aromatic hydrocarbons | Кислоты Acids | Алкил-амины Alkylamines |
|---|--|--|--|--|------------------|----------------------------|
| Мышечная ткань уток мулард Duck muscular tissue | | | | | | |
| Пекинская / Beijing | 29,0 | 19,0 | 17,3 | 13,0 | 14,0 | 2,4 |
| Мулард / Mullard | 29,0 | 19,0 | 17,6 | 14,5 | 12,2 | 2,3 |
| Жир уток Fat of duck | | | | | | |
| Пекинская / Beijing | 27,0 | 19,0 | 19,2 | 14,0 | 12,8 | 2,6 |
| Мулард / Mullard | 28,0 | 19,0 | 17,7 | 14,0 | 11,4 | 5,2 |

Химическая природа жира приводит к обогащению его липофильными соединениями с более высокими молекулярными массами, содержащими значительный углеводородный неполярный остаток, в том числе ароматический (непредельные углеводороды).

В соответствии с полученными результатами определили, что аромат мышечной и жировой тканей муларда интенсивнее и богаче, по сравнению с ароматом тканей пекинской утки. Это говорит о более выраженных органолептических показателях готового продукта, полученного из мяса муларда.

Заключение

1. Мясо уток мулардов является ценным сырьем для производства мясных изделий, о чем свидетельствуют данные по химическому

составу и содержанию незаменимых аминокислот: содержание белка в красном мясе составляет $20,5 \pm 1,02\%$, в белом мясе – $22,52 \pm 1,13\%$, лимитирующей аминокислотами являются метионин + цистеин.

2. Пониженное содержание жира в мясном сырье уток мулардов создает предпосылки его использования в технологии функциональных продуктов питания.

3. Полученные результаты при сопоставлении содержания легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами мышечной ткани и жира уток различной селекции, показывают, что аромат мышечной и жировой тканей уток мулардов более выражен по сравнению с ароматом аналогичных тканей пекинской утки.

ЛИТЕРАТУРА

1 Эмс Р.А. Переработка мяса птицы. СПб.: Профессия, 2012. 432 с.
 2 Звонарев Н.М. Гуси, утки, индоутки. Прибыльная домашняя птицеферма от А до Я. М.: Центрполиграф, 2014. 128 с.
 3 Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Химия пищи. СПб.: Гиорд, 2015. 672 с.
 4 ГОСТ 23042–86 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. М.: Стандартинформ, 1988. 5 с.
 5 ГОСТ Р 54357–2011 Мясо уток (тушки и их части). Торговые описания [Текст]. М.: Стандартинформ 2012. 58 с.
 6 ГОСТ 25011–81 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка (с Изменением № 1). М.: Стандартинформ, 2010. 8 с.

7 ГОСТ 31467–2012 Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы отбора проб и подготовка их к испытаниям. М.: Стандартинформ, 2013. 14 с.

8 ГОСТ 31480–2012 Комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания аминокислот (лизина, метионина, треонина, цистеина и триптофана) методом капиллярного электрофореза. [Текст]. М.: Стандартинформ 2012. 19 с.

9 ГОСТ 31727–2012 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. М.: Стандартинформ 2013. 8 с.

10 Рогов И.А., Антипова Л.В., Дунченко Н.И. Химия пищи. М.: КолосС, 2007. 853 с.

REFERENCES

- 1 Sams R.A. Pererabotka myasa ptitsy [Processing of poultry meat] Saint-Petersburg, Professiya, 2012. 432 p. (in Russian)
- 2 Zvonarev N.M. Gusi, utki, indoutki [Geese, ducks, indotecks. Profitable domestic poultry farm from A to Z] Moscow, Tsentrpoligraf, 2014. 128 p. (in Russian)
- 3 Nechaev A.P., Traubenberg S.E., Kochetkova A.A. Khimiya pishchi [Chemistry of food] Saint-Petersburg, Giord. 2015. 672 p. (in Russian)
- 4 GOST 23042-86 Myaso I myasnye produkty [Meat and meat products. Methods for determining fat] Moscow, Standartinform, 1988. 5 p. (in Russian)
- 5 GOST R 54357-2011 Myaso utok. T?orgovye opisaniya [Duck meat (carcass and parts thereof). Trading descriptions] Moscow, Standartinform 2012. 58 p. (in Russian)
- 6 GOST 25011-81 Myaso I myasnye produkty. Metody opredeleniya belka [Meat and meat products.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Руслан Ф. Галин соискатель, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, ruslan_galin@mail.ru

Валентина С. Слободяник д.б.н., профессор, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, ktmmpr@yandex.ru

Татьяна А. Кучменко д.х.н., профессор, зав. кафедрой, кафедра физической и аналитической химии, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, tak1907@mail.ru

Юлия Ф. Маслова к.т.н, заместитель директора ППЗ и ГПП (Ракитное), филиал МПК «Ясные Зори» ООО «Белгранкорм»

Юрий П. Бреславец к.с.-х.н, ст. преподаватель, кафедра практического и проектного обучения, Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина

КРИТЕРИЙ АВТОРСТВА

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ПОСТУПИЛА 20.09.2017

ПРИНЯТА В ПЕЧАТЬ 10.11.2017

Methods of protein determination (with the change number 1)] Moscow, Standartinform, 2010. 8 p. (in Russian)

7 GOST 31467-2012 Myaso ptitsy, subprodukty I polufabrikaty [Meat of poultry, by products and semifinished products from poultry meat. Sampling methods and preparation for testing] Moscow, Standartinform, 2013. 14 p. (in Russian)

8 GOST 31480-2012 Kombikorma, kombikormovoe syr'e [Mixed feed, mixed fodder raw materials. Determination of the amino acids content (lysine, methionine, threonine, cystine and tryptophan) by capillary electrophoresis] Moscow, Standartinform, 2012.- 19 p. (in Russian)

9 GOST 31727-2012 Myaso I myasnye produkty. Metod predeleniya massovoi doli [Meat and meat products. Method for determining the mass fraction of total ash] Moscow, Standartinform, 2013. 8 p. (in Russian)

10 Rogov I.A., Antipova L.V., Dunchenko N.I. Khimiya pishchi [Food chemistry] Moscow, Koloss, 2007, 853 p. (in Russian)

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Ruslan F. Galin applicant, technology of products of animal origin department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, ruslan_galin@mail.ru

Valentina S. Slobodyanik doctor of biological sciences, professor, technology of products of animal origin department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, ktmmpr@yandex.ru

Tat'yana A. Kuchmenko doctor of chemical sciences, professor, head of department, physical and analytical chemistry department, Voronezh state university of engineering technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, tak1907@mail.ru

Yulia F. Maslova candidate of technical science, deputy director of Primary Manufacturing of chicken broilers "Yasnye Zory" Belgrankorm Ltd.

Yuriy P. Breslavets candidate of agricultural science, senior lecturer, practice and project studying department, Belgorod State Agricultural University named by V.Y.Gorin

CONTRIBUTION

All authors equally participated in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

RECEIVED 9.20.2017

ACCEPTED 11.10.2017