

ЖИРНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД М'ЯСА КАСТРОВАНИХ І НЕКАСТРОВАНИХ КОЗЛИКІВ ЗА РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ РОСТУ

Л. М. Ладика, старший викладач, Сумський НАУ

В. Цвіліховський

Представлені результати досліджень жирнокислотного складу ліпідів найдовшого м'язу спини (Longissimus dorsi muscle), показники індексу м'якості та дієтичні показники м'яса за вмістом жирних кислот у кастрованих і некастрованих козликів за різної інтенсивності їх росту.

Встановлено, що за збалансованої годівлі некастрованих козликів вміст насичених жирних кислот в ліпідах найдовшого м'язу спини знижується, мононенасичених – підвищується, а поліненасичених – не змінюється. Відношення ненасичених до насичених жирних кислот підвищується на 17 %. Змін у кількісному вмісті n-6 та n-3 жирних кислот не досліджується, але відношення n-6 / n-3 знижується на 25 %. Відношення C18:0 + C18:1 / C16:0 перевищує 3. Відношення C18:1n9c / C18:1n9t знижується в 1,7 раза, а C 18:2n6c / C 18:2n6t – в 2,6 раза. Відношення C16: 1 + C18: 1 / C16: 0 + C18: 0 склало 1,5.

За нормованої годівлі вміст насичених жирних кислот у ліпідах найдовшого м'язу спини кастрованих козликів підвищується порівняно з некастрованими козликами за такого ж раціону, мононенасичених – знижується, а поліненасичених – не змінюється. Відношення ненасичених до насичених жирних кислот знижується на 21 %. Змін у кількісному вмісті n-6 та n-3 жирних кислот не досліджується, відношення n-6 / n-3 не виявлено. Відношення C18:0 + C18:1 / C16:0 не перевищує 3. Відношення C18:1n9c / C18:1n9t підвищується в 1,3 раза, а C 18:2n6c / C 18:2n6t – в 3,3 раза. Відношення C16: 1 + C18: 1 / C16: 0 + C18: 0 склало 1.

Показники індексу м'якості та дієтичні показники м'яса за вмістом жирних кислот у ліпідах найдовшого м'язу спини некастрованих козликів кращі порівняно з кастрованими (обидві групи тварин отримували збалансований корм) і некастрованими козликами контрольної групи, які отримували на 20-25 % менше за поживністю концентрованих кормів. Вміст трансізомерів та відношення C18:0 + C18:1 / C16:0 жирних кислот у м'ясі некастрованих козликів є вищим порівняно з козликами контрольної групи і кастрованими тваринами.

Ключові слова: ЛІПІДИ, ЖИРНІ КИСЛОТИ, КОЗЯЧЕ М'ЯСО, КАСТРОВАНІ І НЕКАСТРОВАНІ КОЗЛИКИ, ІНДЕКС М'ЯКОСТІ М'ЯСА, ДІЄТИЧНІ ПОКАЗНИКИ М'ЯСА.

Козяче м'ясо отримало визнання за останні роки у всьому світі, особливо в розвинених країнах з високим рівнем серцево-судинних захворювань, головним чином через низький вміст в ньому жиру. В той же час, дослідженню вмісту ліпідів у козячому м'ясі приділяється недостатня увага порівняно з визначенням їх у м'ясі інших тварин. Так, наприклад, є результати досліджень, в яких оцінювали ліпідний склад козячого м'яса в одному виді м'язу або з різних частин туші, не диференціюючи структуру тканин. Мета деяких експериментів полягала в тому, щоб використати ліпідний склад козячого м'яса як детермінанту його якості. Досліджені такі фактори, як порода, вік, стать і умови годівлі, які впливали на відкладення жиру в кіз. У кіз порівняно з вівцями більше відкладається внутрішнього жиру і менше підшкірного і внутрішньом'язового [2, 4, 13].

Склад жирних кислот жиру зазвичай має незначний вплив на ринкову вартість туші, хоча вміст жиру має вагоме значення. Тим не менше, фізичні та хімічні властивості ліпідів впливають на харчову цінність їжі й смак м'яса. Смак м'яса залежить від складу жирних кислот [9]. Насичені жирні кислоти підвищують твердість жирів, що впливає на смакові якості при охолодженні м'яса. З іншого боку, ненасичені жирні кислоти збільшують потенціал окиснення, який впливає на термін його зберігання.

Значний інтерес для підвищення поживної цінності м'яса стимулювало дослідження його за складом жирних кислот. Однак, мало що відомо про склад жирних кислот козячого м'яса. Існує обмежене число публікацій, присвячених складу жирних кислот у певних жирових відкладеннях кіз [1, 3, 15]. Крім того, доступна база даних відносно фрагментарна. Наприклад, експериментальні дослідження проводилися на різних породах, вікових групах, статі, вагових категоріях, видах м'язів та жирових відкладеннях. Слід проявляти обережність при розгляді таких відмінностей у наукових роботах. Тому, завжди існує значна потреба в проведенні окремих експериментів.

Враховуючи означене вище, метою цієї роботи було дослідження складу та вмісту жирних кислот у м'ясі козликів за різних умов вирощування та кастрації тварин.

Матеріали і методи

В експерименті використовувалась козлики місцевої популяції молочних кіз, яких утримували в навчально-дослідному господарстві Маловисторопського коледжу Сумського національного аграрного університету. Було сформовано три групи козликів 3-х місячного віку, по 10 тварин у кожній. Дві групи були дослідні і одна – контрольна. Тварин утримували на основному раціоні, який містив добовий набір об'ємистих кормів (сіно, зелені корми), відповідно за віком та масою тіла з вільним доступом до води. Козлики дослідних груп отримували комбікорми, збалансовані за вмістом енергії, протеїну, мінеральних речовин та вітамінів. Козлики контрольної групи отримували 20 % за поживністю концентрованих кормів(переважно дерть злаків), що моделювало умови годівлі в типовому господарстві і забезпечувало помірний рівень росту.

Маса тіла козликів у 8-ми місячному віці складала: дослідна група №1 – $39,96 \pm 0,96$ кг, дослідна група №2 – $32,55 \pm 0,43$ кг, контрольна група – $36,15 \pm 0,80$ кг. Перед забоєм тварин витримували протягом 12-ти год на голодній дієті з вільним доступом до води. Всі процедури були проведені відповідно до вказівок Council Directive 86/609/EEC [5] щодо захисту тварин, що використовуються для експериментальних та інших наукових цілей. Розтин козликів проводили на Ворожбянському м'ясокомбінаті (с. Ворожба, Сумська обл.) за методом [10]. Туші після забою зберігали при температурі $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) протягом 6 год, щоб уникнути холодового ущільнення і охолоджували до $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$) – 24 год [11]. Після охолодження, зразки м'яса були взяті з найдовшого м'язу спини (*Longissimus dorsi muscle*), які окремо упаковували в вакуум, і заморозили при температурі $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Зразки м'яса зберігали протягом 1-го тижня. За 1 добу до проведення аналізу, зразки були розморожені при $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Хіміко-аналітичні дослідження були проведені в Українській лабораторії якості та безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України. Для визначення жирних кислот внутрішньом'язовий жир був екстрагований з 15 г м'яса, за методом Folch et al. [7]. Метиллові ефіри жирних кислот отримували згідно методики описаної в ДСТУ 5509-2002 [17]. З екстрагованого внутрішньом'язового жиру відбирали 250 мг ліпідів в круглодонну колбу на 50 мл. Додавали 4 мл метилового 0,5 М розчину NaOH. Приєднували до колби зворотний холодильник і кип'ятили на водяній бані протягом 1 год. Через верхню частину холодильника вводили 5 мл метилового 13 %-го розчину BF_3 і продовжували кип'ятити 30 хв. Колбу від'єднували від холодильника, обережно додавали 3 мл гексану і перемішували. Після перемішування зразу ж додавали 20 мл насиченого розчину NaCl. Колбу закривали і інтенсивно перемішували. Суміш розділяли в ділильній лійці. Для жирнокислотного аналізу відбиралася верхня гексанова фракція.

Метиллові ефіри жирних кислот аналізували згідно рекомендацій описаних у ДСТУ ISO 5508-2001 [16]. Робота виконувалася на газовому хроматографі Trace GC Ultra (Thermo Electron Corporation, США) з полум'яно-іонізаційним детектором, на капілярній колонці SP-2560 (100 m x 0,25 mm ID, 0,2 μm film, Supelco). Хроматографування суміші відбувалося з програмуванням термостату колонок від $+140\text{ }^{\circ}\text{C}$ (5 хв.) до $+240\text{ }^{\circ}\text{C}$ з кроком $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ на хв. Газ носій – гелій, 20 см/сек. Температура детектору та інжектору $+260\text{ }^{\circ}\text{C}$. Об'єм введення проби 1 мкл, з діленням потоку 1:100.

Індивідуальні жирні кислоти визначались шляхом порівняння часу їх утримування до суміші стандарту жирних кислот Supelco 37 Component FAME Mix, C₄-C₂₄ з межею виявлення 0,01 %. Вміст окремих жирних кислот розраховували у відсотках до загальної кількості жирних кислот виявлених у суміші ліпідів проби. За ступенем насиченості жирні кислоти були згруповані таким чином: насичені (НЖК), ненасичені (ННЖК), мононенасичені (МНЖК), поліненасичені (ПНЖК). Окремо проведено порівняння вмісту омега-6 (n-6) і омега-3 (n-3) жирних кислот та виведено такі коефіцієнти відношення: ННЖК / НЖК, n-6 / n-3, 18:0+18:1 / 16:0, С 18:1n9c / С 18:1n9t, С 18:2n6c / С 18:2n6t і С16:1+С18:1 / С16:0+С18:0.

Статистичний аналіз даних був здійснений з використанням програми StatSoft Statistica 6.1.478 Russian, Enterprise Single User, 2007 [18].

Результати й обговорення

В результаті хроматографічного аналізу в ліпідах найдовшого м'язу спини козликів було виявлено одну жирну кислоту з коротким ланцюгом (С₆), три – з середнім ланцюгом (С₈-С₁₂) та двадцять шість – з довгим ланцюгом (С₁₄-С₂₄). В м'ясі тварин контрольної групи було виявлено 28 жирних кислот, у дослідних групах некастрованих козликів – 30, а кастрованих – 26 жирних кислот (табл. 1).

Таблиця 1

Склад та вміст жирних кислот (у % до загального вмісту жирних кислот) у ліпідній фракції найдовшого м'язу спини козликів, М±m, n=10

Жирні кислоти	Контрольна група Некастровані козлики	Дослідна група №1 Некастровані козлики	Дослідна група №2 Кастровані козлики
С 6:0	0,21±0,03	0,71±0,02 ^a	0,51±0,01 ^{ab}
С 8:0	0,20±0,06	0,28±0,05	0,29±0,04
С 10:0	0,41±0,11	0,78±0,15	0,33±0,07 ^b
С 12:0	0,31±0,03	0,13±0,02 ^a	0,60±0,08 ^{ab}
С 14:0	2,47±0,13	1,62±0,21 ^a	3,46±0,43 ^b
С 14:1	0,27±0,05	0,11±0,02 ^a	відсутня
С 15:0	1,09±0,15	0,78±0,04	0,85±0,08
С 15:1	0,36±0,06	0,19±0,09	0,22±0,02
С 16:0	15,84±0,89	11,71±0,37 ^a	17,15±0,71 ^b
С 16:1	2,87±0,21	3,63±0,48	1,81±0,21 ^{ab}
С 17:0	1,23±0,03	1,23±0,12	1,22±0,12
С 17:1	відсутня	0,54±0,17 ^a	відсутня
С 18:0	15,94±1,13	13,95±0,40	14,50±0,66
С 18:1n9t	0,46±0,07	0,99±0,09 ^a	0,66±0,06 ^b
С 18:1n9c	26,85±1,01	35,29±0,72 ^a	30,14±0,66 ^{ab}
С 18:2n6t	1,07±0,20	1,97±0,37	0,79±0,06 ^b
С 18:2n6c	16,39±0,42	11,52±0,93 ^a	15,65±0,18 ^b
С 20:0	0,38±0,06	0,32±0,04	0,53±0,02 ^b
С 18:3n3	1,30±0,06	0,86±0,11 ^a	1,20±0,02 ^b
С 20:1	0,39±0,10	0,16±0,02 ^a	0,25±0,05

C 20:2	0,28±0,03	0,34±0,11	відсутня
C 20:3n6	2,24±0,17	3,64±0,47 ^a	1,85±0,09 ^b
C 22:0	0,29±0,07	0,14±0,05	0,49±0,05 ^b
C 20:3n3	0,42±0,03	0,70±0,12	0,35±0,03 ^b
C 20:4n6	6,46±0,39	4,99±0,46	4,59±0,42 ^a
C 23:0	відсутня	0,34±0,07 ^a	відсутня
C 22:2	0,25±0,04	0,40±0,02 ^a	0,33±0,04
C 20:5n3	0,51±0,13	0,57±0,14	0,53±0,04
C 24:0	0,32±0,03	0,34±0,09	0,33±0,02
C 22:6n3	1,21±0,10	1,75±0,27	1,38±0,05
НЖК	38,72±0,51	35,58±1,03 ^a	40,26±0,31 ^b
МНЖК	31,20±1,07	40,92±0,81 ^a	33,28±0,36 ^b
ПНЖК	30,05±0,58	26,75±1,35	26,67±0,65 ^a
ННЖК/НЖК	1,58±0,04	1,90±0,09 ^a	1,49±0,03 ^b
n-6	26,16±1,18	22,12±2,23	22,88±0,75
n-3	3,43±0,32	3,89±0,65	3,45±0,15
n-6 / n-3	7,62±0,20	5,73±0,54 ^a	6,63±0,25 ^a
18:0+18:1/16:0	2,74±0,16	4,29±0,12 ^a	2,65±0,15 ^b
C 18:1n9c / C 18:1n9t	59,81±10,16	35,66±3,04 ^a	46,02±5,63
C 18:2n6c / C 18:2n6t	15,70±3,19	6,02±1,37 ^a	19,94±1,55 ^b
C16:1+C18:1/ C16:0+C18:0	0,95±0,04	1,56±0,06 ^a	1,03±0,01 ^b

^a – $p \leq 0,05$ порівняно з контрольною групою

^b – $p \leq 0,05$ порівняно з дослідною групою №1

Жирні кислоти з середнім ланцюгом були представлені у м'ясі козликів усіх дослідних груп, тоді як довголанцюгові – мали відмінності в тварин окремих груп. У м'ясі козликів контрольної і дослідної (кастровані) груп не виявлено C17:1 та C23:0, а в останньої були відсутні ще й C14:1 та C20:2 жирні кислоти.

Згідно мети роботи, нами було проведено порівняння складу і вмісту жирних кислот у ліпідах найдовшого м'язу спини тварин по групах за кормовим раціоном та статтю. Так, раціон козликів контрольної групи суттєво відрізнявся від раціону козликів дослідних груп. Однак, більш правильним було порівняння складу жирних кислот м'яса козликів дослідної групи №1 (некастровані) з козликами контрольної групи, а показники козликів дослідної групи №2 (кастровані) – з козликами дослідної групи №1, у яких кормовий раціон між собою не відрізнявся.

Кормовий раціон значно впливає на склад і вміст жирних кислот у ліпідах м'язів [1]. Некастровані козлики, яким згодували збалансований комбікорм, мали відмінності як за складом, так і за вмістом жирних кислот у ліпідах найдовшого м'язу спини: кількісний вміст жирних кислот C 6:0, C 18:1n9t, C 18:1n9c, C 20:3n6 та C 22:2 вірогідно підвищувався, а C 12:0, C 14:0, C 14:1, C 16:0, C 18:2n6c, C 18:3n3 та C 20:1 вірогідно знижувався порівняно з козликами контрольної групи. Крім того, у м'ясі козликів дослідної (некастровані) групи виявлені жирні кислоти C 17:1 та C 23:0.

Кастрація тварин приводить до зміни гормонального статусу, що в свою чергу, веде до змін інших біохімічних показників. Жирнокислотний склад і вміст ліпідів м'язів піддається також змінам [14]. Нами встановлено, що кількісний вміст і склад жирних кислот ліпідів найдовшого м'язу спини кастрованих і некастрованих козликів мав відмінності. В м'ясі кастрованих козликів кількісний вміст жирних кислот таких, як С 12:0, С 14:0, С 16:0, С 18:2n6с, С 20:0, С 18:3n3, С 22:0 вірогідно підвищувався, а С 10:0, С 16:1, С 18:1n9t, С 20:3n6, С 20:3n3, С 20:3n3 вірогідно знижувався порівняно з некастрованими козликами. Крім того, в м'ясі кастрованих козликів не виявлені жирні кислоти С 17:1, С 14:1, С 20:2 та С 23:0. Слід відмітити, що жирні кислоти С 8:0, С 15:0, С 15:1, С 17:0, С 18:0, С20:5n3, С 24:0 та С 22:6n3 в ліпідах найдовшого м'язу спини у тварин всіх груп мінливості не піддавалися.

Вміст насичених жирних кислот (НЖК) у м'ясі некастрованих козликів порівняно з козликами контрольної групи, на 8 % знижувався. Вірогідне зниження відбувалося у фракціях С12:0, С14:0 та С16:0 жирних кислот. У м'ясі кастрованих козликів рівень НЖК майже на 12 % підвищувався порівняно з некастрованими козликами. Вірогідно підвищувався вміст фракцій С12:0, С14:0, С16:0, С20:0 та С22:0 жирних кислот.

Вміст мононенасичених жирних кислот (МНЖК) у м'ясі некастрованих козликів порівняно з козликами контрольної групи майже на 24 % підвищувався. Вірогідне підвищення відбувалося у фракціях С18:1n9t, С18:1n9с жирних кислот та з'явилася С17:1 жирна кислота. У м'ясі кастрованих козликів рівень МНЖК майже на 19 % знижувався порівняно з некастрованими козликами дослідної групи. Вірогідно знижувався вміст фракцій С16:1, С18:1n9t, С18:1n9с жирних кислот та не виявлено С14:1 жирної кислоти.

Збалансований кормовий раціон некастрованих козликів дослідної групи не впливав на загальний рівень поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) у ліпідах найдовшого м'язу спини. Однак відношення фракцій жирних кислот змінювалося. У фракціях жирних кислот вірогідно знижувався рівень С18:2n6с, С18:3n3 жирних кислот, тоді як С20:3n6 підвищувався. Така ж залежність зберігається у кастрованих козликів порівняно з некастрованими: вірогідно підвищується вміст С18:2n6с, С18:3n3 фракцій жирних кислот, тоді як С18:2n6t та С20:3n6 знижується.

Відомо, що високий рівень НЖК з довгим ланцюгом підвищують вміст холестеролу в плазмі крові, в той час як МНЖК і ПНЖК його знижують [8]. Таким чином, відношення ненасичених до насичених жирних кислот ННЖК/НЖК і n-6/n-3 визначає дієтичні показники якості м'яса [6]. З іншого боку високе відношення ННЖК/НЖК у м'ясі викликає його швидке псування за рахунок окиснення ненасичених жирних кислот. Інформація щодо кількісного вмісту n-6 та n-3 жирних кислот у м'язах кіз обмежена.

У кормовому експерименті відношення ННЖК/НЖК в ліпідах найдовшого м'язу спини некастрованих козликів дослідної групи показало високий вміст ненасичених жирних кислот порівняно з козликами контрольної групи. Цей показник вірогідно підвищився на 17 %. У кастрованих козликів відношення ННЖК/НЖК в ліпідах найдовшого м'язу спини вірогідно знижувалося на 21 % порівняно з некастрованими козликами дослідної групи. Таким чином, відношення ННЖК/НЖК в ліпідах найдовшого м'язу спини козликів контрольної групи та кастрованих козликів практично має однакові показники.

Як за кормового експерименту, так і за експерименту зі статтю, вірогідних змін у кількісному вмісті n-6 та n-3 жирних кислот у ліпідах найдовшого м'язу спини не відбулося. Відношення n-6 / n-3 жирних кислот у некастрованих козликів дослідної групи і кастрованих козликів однакове, але, якщо їх порівняти з козликами контрольної групи, то відношення n-6 / n-3 вірогідно знижується на 25 % та 13 %, відповідно.

Banskalieva et al. [1] показали, що відношення С18:0 + С18:1 / С16:0, може бути використане в порівнянні потенційного впливу різних типів ліпідів на здоров'я людини. Це відношення повинно складати від 2 до 3. Так, аналізуючи наші дані бачимо, що в козликів контрольної групи і в кастрованих козликів відношення С18:0 + С18:1 / С16:0 не перевищує 3, тоді як у некастрованих козликів дослідної групи цей показник складає більше 4.

Жирні кислоти, які мають транс-конфігурацію, майже прямі, тому їх наявність у жирі підвищує температуру його плавлення. Відношення цис- до трансізомерів жирних кислот в нашій роботі мало таку картину: і в ліпідах найдовшого м'язу некастрованих козликів

дослідної групи порівняно з козликами контрольної групи відношення C18:1n9c / C18:1n9t знижувалося майже в 1,7 раза, а відношення C 18:2n6c / C 18:2n6t – в 2,6 раза. Це характеризує високий вміст трансізомерів жирних кислот у некастрованих козликів дослідної групи. Що стосується цих показників у кастрованих козликів, то вони знаходилися на рівні тварин контрольної групи.

Індекс м'якості м'яса розглядається як відношення $C\ 16:1 + C\ 18:1 / C\ 16:0 + C\ 18:0$ [12]. В нашому експерименті були отримані дані, які характеризують тварин кожної групи окремо. У козликів контрольної групи та кастрованих тварин цей коефіцієнт знаходився на рівні 1, тоді як у некастрованих козликів дослідної групи коефіцієнт сягав 1,5.

Висновки

1. За збалансованої годівлі вміст насичених жирних кислот в ліпідах найдовшого м'язу спини некастрованих козликів знижується, мононенасичених – підвищується, а поліненасичених – не змінюється. Відношення ненасичених до насичених жирних кислот підвищується на 17 %. Змін у кількісному вмісті n-6 та n-3 жирних кислот не досліджується, але відношення n-6 / n-3 знижується на 25 %. Відношення C18:0 + C18:1 / C16:0 перевищує 3. Відношення C18:1n9c / C18:1n9t знижується в 1,7 раза, а C 18:2n6c / C 18:2n6t – в 2,6 раза. Відношення C16: 1 + C18: 1 / C16: 0 + C18: 0 склало 1,5.

2. За нормованої годівлі вміст насичених жирних кислот у ліпідах найдовшого м'язу спини кастрованих козликів підвищується порівняно з таким же раціоном некастрованих козликів, мононенасичених – знижується, а поліненасичених – не змінюється. Відношення ненасичених до насичених жирних кислот знижується на 21 %. Змін у кількісному вмісті n-6 та n-3 жирних кислот не досліджується, відношення n-6 / n-3 не змінюється. Відношення C18:0 + C18:1 / C16:0 не перевищує 3. Відношення C18:1n9c / C18:1n9t підвищується в 1,3 раза, а C 18:2n6c / C 18:2n6t – в 3,3 раза. Відношення C16: 1 + C18: 1 / C16: 0 + C18: 0 склало 1.

3. Показники індексу м'якості та дієтичні показники м'яса за вмістом жирних кислот у ліпідах найдовшого м'язу спини некастрованих козликів дослідної групи кращі порівняно з козликами контрольної групи і кастрованими тваринами. Однак, вміст трансізомерів та відношення C18:0 + C18:1 / C16:0 жирних кислот у м'ясі некастрованих козликів дослідної групи є вищим порівняно з козликами контрольної групи та кастрованими тваринами.

FATTY ACID COMPOSITION OF MEAT OF CASTRATED AND NOT CASTRATED GOATS UNDER DIFFERENT INTENSITY OF GROWTH

Summary

The results of studies of fatty acid composition of lipids longest dorsi muscle (*Longissimus dorsi muscle*), the index of softness and dietary indicators of meat according to the content of fatty acids in goat castrated and not castrated by varying of the intensity of their growth.

Found that, balanced feeding of not castrated goats saturated with fatty acids in the lipid longissimus dorsi muscle is reduced; monounsaturated is increased and polyunsaturated does not change. The ratio of unsaturated to saturated fatty acids is increased up to 17 %. Changes in the quantitative content of n-6 and n-3 fatty acids are not investigated, but the ratio of n-6 / n-3 is reduced by 25 %. Ratio (C18: 0 + C18: 1) / C16: 0 than 3. The ratio of C18: 1n9c / C18: 1n9t reduced by 1.7 times, and C 18:2 n6c / C 18:2 n6t – 2.6 times. Ratio (C16: 1 + C18: 1) / (C16: 0 + C18: 0) was 1.5.

For balanced feeding of castrated goats content of saturated fatty acids in the lipid longissimus dorsi muscle increases compared with the same diet of not castrated goats, monounsaturated is reduced and polyunsaturated does not change. The ratio of unsaturated to saturated fatty acids is reduced by 21 %. Changes in the quantitative content of n-6 and n-3 fatty acids are not investigated; the ratio of n-6 / n-3 did not change. Ratio (C18: 0 + C18: 1) / C16: 0 less than 3. The ratio of C18: 1n9c / C18: 1n9t increased by 1.3 times, and C 18:2 n6c / C 18:2 n6t – 3.3 times. Ratio (C16: 1 + C18: 1) / (C16: 0 + C18: 0) was 1.

The index of softness and dietary indicators of meat according to the content of fatty acids in the lipids longissimus dorsi muscle of not castrated goats better than castrated (both groups of

animals received a balanced feed) and not castrated goat control group that received 20-25 % less nutritionally concentrated foods. Transisomer content and ratio of (C18: 0 + C18: 1) / C16:0 fatty acids in meat of not castrated goats are higher compared to the control group and castrated animals.

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА КАСТРИРОВАННЫХ И НЕКАСТРИРОВАННЫХ КОЗЛИКОВ ЗА РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА

Аннотация

Представлены результаты исследований жирнокислотного состава липидов длинной мышцы спины (*Longissimus dorsi muscle*), показатели индекса мягкости и диетические показатели мяса по содержанию жирных кислот в кастрированных и некастрированных козляков при различной интенсивности их роста.

Установлено, что при сбалансированном кормлении некастрированных козляков содержание насыщенных жирных кислот в липидах длинной мышцы спины снижается, моновенасыщенных – повышается, а полиненасыщенных – не изменяется. Отношение ненасыщенных к насыщенным жирным кислотам повышается на 17 %. Изменений в количественном содержании n-6 и n-3 жирных кислот не наблюдается, но отношение n-6 / n-3 снижается на 25 %. Отношение C18: 0 + C18: 1 / C16: 0 превышает 3. Отношение C18: 1n9c / C18: 1n9t снижается в 1,7 раза, а C 18:2 n6c / C 18:2 n6t – в 2,6 раза. Отношение C16: 1 + C18: 1 / C16: 0 + C18: 0 составило 1,5.

При сбалансированном кормлении содержание насыщенных жирных кислот в липидах длинной мышцы спины кастрированных козлов повышается по сравнению с некастрированными козляками при таком же рационе, моновенасыщенных – снижается, а полиненасыщенных – не изменяется. Отношение ненасыщенных к насыщенным жирным кислотам снижается на 21 %. Изменений в количественном содержании n-6 и n-3 жирных кислот не наблюдается, отношение n-6 / n-3 не изменяется. Отношение C18: 0 + C18: 1 / C16: 0 не превышает 3. Отношение C18: 1n9c / C18: 1n9t повышается в 1,3 раза, а C 18:2 n6c / C 18:2 n6t - в 3,3 раза. Отношение C16: 1 + C18: 1 / C16: 0 + C18: 0 составило 1.

Показатели индекса мягкости и диетические показатели мяса по содержанию жирных кислот в липидах длинной мышцы спины некастрированных козляков лучше по сравнению с кастрированными (обе группы животных получали сбалансированный корм) и некастрированными козляками контрольной группы, которые получали на 20-25 % меньше по питательности концентрированных кормов. Содержание трансизомеров и отношения C18: 0 + C18: 1 / C16: 0 жирных кислот в мясе некастрированных козлов было выше по сравнению с козляками контрольной группы и кастрированными животными.

1. *Banskalieva V.* Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review / V. Banskalieva, T.Sahlu, A.L. Goetsch // Small Ruminant Research. – 2000. – V. 37. – P. 255-268.
2. *Bonvillani A.* Meat quality of Criollo Cordobes goat kids produced under extensive feeding conditions. Effects of sex and age/weight at slaughter / A. Bonvillani, F. Peña, V. Domenech, O. Polvillo, et al. // J. Agric. Res. – Span., 2010. – V. 8. – P. 116-125.
3. *Cifuni G.F.* Effect of age at slaughter on carcass traits, fatty acid composition and lipid oxidation of Apulian lambs / G.F. Cifuni, F. Napolitano, C. Pacelli, A.M. Riviezzi, et al. // Small Ruminant Res. – 2000. – V. 35 – P. 65-70.
4. *Colomber-Rocher F.* Carcass composition of New Zealand Saanen goats slaughtered at different weights / F. Colomber-Rocher, A.H. Kirton, G.J.K. Mercer, D.M. Duganzich // Small Rumin. Res. – 1992. – V. – P. 7161-173.
5. Council Directive 86/609/EEC of 24 November 1986 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of the Member States regarding the protection of animals used for experimental and other scientific purposes.
6. Department of Health. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on health and social subjects. London: HMSO – 1994.
7. *Folch J.* Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues / J. Folch, M. Lees, G.H.S. Stanley // J. Biol. Chem. – 1957. – V. 226. – P. 497-509.

8. Grundy S.M. Dietary influences on serum lipids / S.M. Grundy, M.A. Denke // J. Lipid Res. – 1990. – V. 31. – P. 1149-1172.
9. Melton S.L. Effects of feeds on flavor of red meat: a review / S.L. Melton // J. Anim. Sci. – 1990. – V. 68. – P. 4421-4435.
10. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. / F. Colomer Rocher, P.M. Fehr, A.H. Kirton, R. Delfa Belenguer at al. – Madrid: Cuadernos INIA, 1988. – 41 p.
11. Peña, F. Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions / F. Peña, A. Bonvillani, B. Freire, M. Juárez, at al. // Meat Sci. – 2010. – V. 83. – P. 417-422.
12. Todaro M. The influence of age at slaughter and litter size on some quality traits of kid meat / M. Todaro, A. Corrao, C.M.A. Barone, R. Schinelli at al. // Small Rum. Res. – 2002. – V. 44. – P. 75-80.
13. van Niekerk W.A. The Boer goat. II. Growth, nutrient requirements, carcass and meat quality / W.A. van Niekerk, N.H. Casey // Small. Rumin. Res. – 1988. – V. 1. – P. 355-368.
14. Werdi Pratiwi N.M. Feral goats in Australia: A study on the quality and nutritive value of their meat / N.M. Werdi Pratiwi, P.J. Murray, D.G. Taylor // Meat Science – 2007. – V. 75. – P. 168–177.
15. Wood J.D. Effects of breed, diet, and muscle on fat deposition and eating quality in pigs / J.D Wood, G.R. Nute, R.I. Richardson, F.M. Whittington, at al. Southwood // Meat Sci. – 2004. – V. 67. – P. 651-667.
16. Жири та олії тваринні і рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот (ISO 5508-1990, IDT): ДСТУ ISO 5508-2001 – [Чинний від 2003–01–01] – К: Держстандарт України, 2002 – 10 с.: *табл.* – (Національний стандарт України).
17. Жири та олії тваринні і рослинні. Приготування метилових ефірів жирних кислот (ISO 5509:2000, IDT): ДСТУ 5509-2002 – [Чинний від 2003–10–10] – К: Держстандарт України, 2003 – 21 с.: *табл.* – (Національний стандарт України).
18. Халафян А.А. Statistica 6. Математическая статистика с элементами теории вероятностей / А.А. Халафян. – М.: "Бином". – 2010.– 496 с.