

RESEARCH OF CHEMICAL COMPOSITION OF ORGANIC CHICKEN MEAT**M. Kucheruk***e-mail: kucheruk_md@nubip.edu.ua*

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

15, Heroiv Oborony Str., Kiev, 03041, Ukraine

Poultry meat is considered the most complete and dietary, compared to other types of meat that are traditionally used in Ukraine. So the cultivation of organic poultry without antibiotics, growth stimulants, on clean feed should be a profitable and economically attractive direction. Natural prophylactic preparations for organic poultry farming were tested and their impact on the quality of the products obtained was assessed. Proposed use for organic cultivation of meat-egg breed of chickens, because males can be grown "for meat", and chickens to get egg productivity. A probiotic preparation was compared with the «Bacteriosan» postbiotic. The applied biological preparations successfully prevented diseases of chickens during organic farming, and are an effective alternative to antibiotics. The meat of chickens separated by sex was examined. The results of studies of the chemical composition of meat of cockerels and chickens showed that it corresponds to the proper characteristics of chicken meat. The chemical composition of the meat of cockerels was more stable and practically did not differ in research groups, therefore, the effect of the tested drugs on the quality of meat was not established. Mass fraction of protein, fat and moisture in the meat of chickens differed both in the experimental groups and from the meat of the cockerels. The concentration of macro and microelements in the muscles of organic chickens from the control and experimental groups did not exceed the maximum allowable levels. However, a slightly better assimilation of microelements occurred in the first experimental group of chickens who were drinking probiotic preparation. Thus, the results of the study of the chemical composition of muscle tissue indicate a more intensive metabolism of proteins, fats, and this in turn affects the mineral and water metabolism in the body of the chickens of the experimental groups. The use of prophylactic drugs, such as probiotic based on *Lactobacillus plantarum* strain and the postbiotic «Bacteriosan», has a positive effect on the productivity of poultry, as well as on the qualitative characteristics of chicken, in particular, improving the protein content of meat.

Key words: organic cockerels, chickens, meat, muscles, chemical composition, organic poultry farming.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ М'ЯСА ОРГАНІЧНИХ КУРЧАТ**М. Д. Кучерук***e-mail: kucheruk_md@nubip.edu.ua*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

вул. Героїв оборони, 13, м. Київ, 03041, Україна

М'ясо птиці вважається найбільш повноцінним та дієтичним, порівняно з іншими видами м'яса, що традиційно масово вживаються на Україні. Отже, вирощування органічної птиці без антибіотиків, стимуляторів росту, на чистих кормах має стати рентабельним і економічно привабливим напрямком. Було випробувано натуральні профілактичні препарати для ведення органічного птахівництва та оцінено їх вплив на якість отриманої продукції. Запропоновано використання для органічного вирощування м'ясо-яєчну породу курей, оскільки півників можна вирощувати на м'ясо, а курочок для отримання яєць. Було випробувано пробіотичний препарат та постбіотик «Бактеріосан». Застосовані біологічні препарати успішно профілакували захворювання курчат за органічного вирощування, і є ефективною альтернативою антибіотикам. Результати досліджень хімічного складу м'яса півників показали відповідність його належним характеристикам курячого м'яса. Було досліджене м'ясо від курчат, розділених за статтю. Хімічний склад м'яса півників є більш стабільним і практично не відрізнявся за дослідними групами, отже, впливу випробовуваних препаратів на якість м'яса не встановлено. Масова частка білку, жиру та вологи у м'ясі курки відрізнялися, за дослідними групами, курочок та півників. Концентрація макро- і мікроелементів у м'язах органічних курчат як контрольної, так і дослідних груп не перевищувала максимально допустимі рівні. Однак децю краще засвоювання мікроелементів відбулося у першій

дослідній групі курчат, яким вживали пробіотичний препарат. Отже, результати дослідження хімічного складу м'язової тканини свідчать про більш інтенсивний обмін білків, жирів, а це, у свою чергу, впливає на мінеральний та водний обмін, в організмі курчат дослідних груп. Використання профілактичних препаратів, таких як пробіотик на основі штаму *Lactobacillus plantarum* та постбіотик «Бактеріосан» сприятливо впливає на продуктивність птиці, а також на якісні характеристики курятини, зокрема покращуючи білковий склад м'яса.

Ключові слова: органічні півники, курочки, м'ясо, м'язи хімічний склад, органічне птахівництво.

Постановка проблеми

Якість та безпечність м'яса, отриманого від птиці інтенсивного вирощування, досить часто не відповідає належним критеріям оцінки вимогливих споживачів, що дбають про власне здоров'я. Та й смакові якості значно відрізняються від «домашньої» чи «фермерської» продукції [1]. За результатами опитувань органічна курятина користуватиметься попитом серед виробників дитячого харчування, дбайливих батьків та батьків дітей-алергіків, людей зрілого віку, що піклуються про власне здоров'я, спортсменів, гурманів, а також тих, кого хвилює питання гуманного ставлення до тварин й дбайливого ставлення до природи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Органічне виробництво сприяє збереженню навколишнього середовища, за гуманного поводження з тваринами, в гармонії з природою [2, 3]. Продукція виробляється без ГМО, синтетичних добрив, пестицидів, антибіотиків, стимуляторів росту гормонів, консервантів, стабілізаторів, барвників, ароматизаторів тощо. Упаковуються органічні продукти в екологічно безпечні матеріали. Нині вже можна придбати органічні молочні, злакові, овочеві, фруктові, деякі м'ясні продукти (зі свинини та яловичини). На черзі виробництво органічної курятини для забезпечення здоров'я населення, дієтичного та дитячого харчування.

До органічної продукції у споживачів є обґрунтована довіра, оскільки сертифікуючі організації здійснюють постійний контроль за процесом виробництва (переважно відвідуючи такі господарства без попереджень). На жаль, м'яса органічної птиці вітчизняного виробництва на полицях супермаркетів досі немає.

Підбір високоефективних профілактичних засобів, для застосування у органічному птахівництві, є актуальним і відповідає запитам не тільки органічного, фермерського, а й інтенсивного птахівництва, оскільки в найближчому майбутньому буде заборонено використання профілактичних антибіотиків у тваринництві [4].

Для підвищення опірності організму птиці до патогенів, що постійно надходять із зовнішнього середовища, доцільно застосовувати біологічно активні речовини [5]. При цьому, допускаються тільки ті препарати, які не порушують нормальне функціонування організму, не скорочують терміни росту й розвитку птиці, а лише здійснюють незначну корекцію мікробіоценозу, пригнічуючи розмноження патогенної та умовно-патогенної мікрофлори. Перспективними є препарати мікробіологічного походження (пробіотики та постбіотики), оскільки мікрофлора травного каналу відіграє важливу роль в імунному статусі і загальному метаболізмі макроорганізму [6]. Завдяки цілій низці функцій, які вона виконує, порожнинна та пристінкова мікрофлора грає роль захисного бар'єру на шляху проникнення різних інфекційних агентів в організм господаря [7]. Крім того, завдяки своїм ферментативним властивостям, вона бере участь у переробці значної кількості органічних речовин, синтезує білки, поліпептиди, амінокислоти, бактеріоцини, антибіотики, вітаміни та інші цінні метаболіти [8].

Мета, завдання та методика досліджень

Метою досліджень було вирощування курчат місцево-адаптованої м'ясо-яєчної породи Кучинська Ювілейна без використання профілактичних антибіотиків й випробування мікробіологічних профілактичних препаратів для отримання якісної та безпечної курятини.

Вирощування птиці проводилось у сертифікованому органічному птахівничому господарстві Житомирської області. Використовувались курчата породи Кучинська Ювілейна, м'ясо-яєчного напрямку продуктивності.

У першому (Д1) приміщенні утримувалися дослідні курчата, їм згодовували органічний корм та додавали у воду пробіотик на основі *Lactobacillus plantarum* у таких пропорціях: 1 мг/л води протягом тижня з інтервалом 7 днів;

у другому (Д2) – також дослідні курчата, їм згодовували органічний корм та обробляли його аерозолем водного розчину постбіотику

«Бактеріосан», (розчин суміші 4% молочної кислоти і бактеріюцина Нізіна) в кількості 0,05 г/кг корму, для обробки використовували мілкодисперсний розпилювач;

у третьому (К) – контрольні курчата отримували органічний корм без добавок.

Для визначення хімічного складу м'яса при плановому (на 150-у добу півників та на 180-у добу курочок) забої птиці були відібрані середні проби грудних і стегнових м'язів від 5 голів курчат, маса яких відповідала середній живій масі по групі.

Лабораторні дослідження проводили в акредитованій лабораторії «Українська лабораторія якості й безпеки продукції АПК». Для визначення хімічного складу м'яса вміст вологи визначали методом висушування, вміст білка – за методом Кьельдаля, жиру – за методом Сокслета, вміст мінеральних речовин – методом озолення. Визначення кадмію, свинцю, міді та цинку проводили за ГОСТ 30178-96 (Сировина та продукти харчові. Атомно-абсорбційний метод визначення токсичних елементів.). Підготовку проб здійснено за ДСТУ

7670-2014 Сировина і продукти харчові. Підготовка проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів [9, 10].

Результати досліджень

М'ясо птиці вважається найбільш повноцінним та дієтичним, порівняно з іншими видами м'яса, що традиційно масово вживаються на Україні. Отже, вирощування птиці без антибіотиків, стимуляторів росту, на чистих кормах має стати рентабельним і економічно привабливим напрямком. Використання високопродуктивних кросів м'ясної птиці (курчат-бройлерів) для органічного виробництва це є недоцільним. Перевага віддається місцевому адаптованому породам курей чи повільно ростучим кросам курей м'ясо-яєчного напрямку продуктивності.

У таблиці 1 представлений хімічний склад м'яса півників. Аналіз хімічного складу збірної проби (грудні та стегнові м'язи) м'яса півників по групам показав, що до у курей дослідних груп відзначено підвищений вміст білка та ліпідів у м'язовій тканині.

Таблиця 1. Хімічний склад м'яса органічних півників (збірна проба), %, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Групи курчат		
	Д1	Д2	К
Масова частка вологи	69,30±0,18	69,37±0,12	71,14±0,11
Масова частка білку	20,56±0,15*	20,42±0,19	20,11±0,12
Масова частка жиру	7,81±0,05*	7,72±0,04	7,60±0,10

* – $P < 0,05$, порівняно з контрольною групою

Однак достовірні відмінності цих показників стосувалися лише першої дослідної групи. Перевага згаданих показників хімічного складу м'язів півників другої дослідної групи була недостовірною. Також не встановлено вірогідної різниці між аналогічними показниками м'яса першої та другої дослідної груп.

Відзначено зниження концентрації вологи в м'язовій тканині курей першої та другої дослідної груп на 2,49%, порівняно з контрольною групою курчат. В цілому можна констатувати стабільність показників хімічного складу м'яса півників з невеликим діапазоном відхилення по всім групам курчат.

Оскільки курочки вирощувалися довший період часу, було досліджено хімічний склад їх

м'язової тканини – збірна проба з різних місць тушки (грудні, стегнові та спинні м'язи). При порівнянні контрольної та дослідних груп курочок між собою встановлено значні відхилення середніх значень основних показників між групами. Зокрема вміст вологи в м'язах курочок першої дослідної групи на 2,17% переважав аналогічний показник по контрольній групі, а у другій дослідній групі був на 2,12% нижчим.

Масова частка білку була вище в Д1 (перша дослідна) на 11,58%, а в Д2 (друга дослідна) на 17,04% порівняно з контрольною групою. Масова частка жиру ж, навпаки, була нижчою в першій та другій групах курей, порівняно з контролем на 28,45% та 6,49%,

відповідно. Враховуючи те, що курочки вищий показник жиру в м'ясі свідчить про контрольної групи мали нижчу забійну вагу – порушений обмін речовин.

Таблиця 2. Хімічний склад м'яса органічних курочок (збірна проба), %, $M \pm m$, $n=5$

Показник	Групи курчат		
	Д1	Д2	К
Масова частка вологи	73,24±0,81*	70,16±0,72*	71,68±0,63
Масова частка білку	20,04±0,33*	21,02±0,24*	17,96±0,20
Масова частка жиру	6,84±0,08*	8,94±0,14*	9,56±0,11

Порівнюючи характеристики хімічного складу м'яса півників та курочок, можна відмітити вищий вміст вологи в м'язах курочок, що, можливо, пов'язано з анатомічними і статевими особливостями. Масова частка білка найвищою була в другій дослідній групі курочок – 21,02%. Найнижчим вміст білка був у контрольній групі курочок, як і вміст жиру.

Логічним є за органічного господарювання використовувати м'ясо-яєчну породу курей у наступному відношенні: півники вирощуються до достатньої забійної маси, впродовж 140–150 діб, для отримання курятини, а курочки й надалі утримуються в господарстві для одержання яєць продуктивності. Дослідження кожного виду м'язів окремо показали дещо інше розподілення протеїнів, ніж у збірній пробі з тушки. В грудних м'язах курчат першої дослідної групи вміст білку становив 23,16г, що на 3,11% вище за значення цього показника в контрольній групі. Вміст білку м'язів курчат другої дослідної групи був вищим на 5,12% порівняно з контролем.

Щодо вмісту білка в стегнових м'язах півників, то він був дещо нижчим, порівняно зі

грудними м'язами, однак ця відмінність є фізіологічною. Порівняно з контрольною групою вміст булка у першій та другій дослідній групах був також вищим, відповідно, на 5,07 та 5,94%.

Вміст макро- і мікроелементів у м'язах курчат був незначний, оскільки птиця не отримувала штучних преміксів, отже надходження усіх елементів в організм відбувалося з кормових інгредієнтів та води природним шляхом.

Оцінювали вміст цих речовин у різних групах м'язів курчат (грудних, стегнових та спинних). За результатами здійснених аналізів встановлено, що вміст кадмію, арсенію і ртуті у м'ясі курчат був значно нижче максимально допустимих рівнів їх наявності у продуктах тваринного походження.

Вміст свинцю, міді, цинку та заліза також не перевищували нормативні значення. Однак і дуже малий вміст цих речовин у м'ясі може стати не на користь його якісних характеристик, що може свідчити про недостатнє надходження мікроелементів з кормом, неналежне їх засвоєння чи посилене їх виведення з організму.

Таблиця 3. Вміст макро- і мікроелементів у грудних м'язах органічних півників м'ясо-яєчної породи, мг/кг $M \pm m$, $n=5$

Дослідні групи	Показник						
	Pb	Cd	Ag	Hg	Cu	Zn	Fe
МДР	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	–
Д1	0,039±0,007*	<0,005	<0,010	<0,005	0,39±0,032	4,71±0,08	10,38±0,21*
Д2	0,024±0,004	<0,005	<0,010	<0,005	0,44±0,04	7,32±0,13*	9,69±0,19
К	0,013±0,002	<0,005	<0,010	<0,005	0,42±0,03	4,67±0,08	6,09±0,12

* – $P < 0,05$, порівняно з контрольною групою.

У пробах грудних м'язів півників першої дослідної групи встановлено втричі вищий рівень

свинцю. А у пробах півників другої групи вміст свинцю був на 84,62% вищим. Вміст цинку в Д2

на 56,74% був вищим, порівняно з контролем. Вміст заліза на 70,44% був вищим від значень аналогічного показника у пробах грудних м'язів півників контрольної групи (табл. 3). Однак

вказані коливання зазначених показників не виходили за межі максимально допустимих рівнів вмісту цих речовин.

Таблиця 4. Вміст макро- і мікроелементів у грудних м'язах органічних курочок м'ясо-яєчної породи, мг/кг $M \pm m$, $n=5$

Дослідні групи	Показник						
	Pb	Cd	Ar	Hg	Cu	Zn	Fe
МДР	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	—
Д1	0,042±0,003*	<0,005	<0,010	<0,005	0,45±0,05	6,35±0,09	9,55±0,18
Д2	0,034±0,002	<0,005	<0,010	<0,005	0,53±0,03	6,94±0,10*	9,79±0,19
К	0,027±0,003	<0,005	<0,010	<0,005	0,44±0,02	5,63±0,09	9,87,09±0,22

* – $P < 0,05$, порівняно з контрольною групою.

Тенденція до дещо вищого вмісту Pb у грудних м'язах спостерігалась і дослідних курочок за органічного вирощування. У пробах грудних м'язів курочок першої групи вміст свинцю також був найвищим, порівняно з аналогічними пробами від курочок інших груп.

Вміст заліза відрізнявся не вірогідно, а вміст цинку у пробах грудних м'язів курчат першої дослідної групи був вищим на 12,78%,

другої дослідної групи (Д2) був вищим на 23,27%, порівняно з контролем (табл. 4).

Разом з тим, зазначені коливання цих показників не виходили за межі максимально допустимих рівнів.

У стегнових м'язах органічних курочок встановили вищий вміст свинцю, цинку та заліза, порівняно з пробєю грудних м'язів усіх дослідних і контрольної груп півників і курочок.

Таблиця 5. Вміст макро- і мікроелементів у стегнових м'язах органічних курочок м'ясо-яєчної породи, мг/кг $M \pm m$, $n=5$

Дослідні групи	Показник						
	Pb	Cd	Ar	Hg	Cu	Zn	Fe
МДР	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	—
Д1	0,023±0,006*	<0,005	<0,010	<0,005	0,61±0,05	14,48±0,26*	9,17±0,18*
Д2	0,021±0,004	<0,005	<0,010	<0,005	0,78±0,06*	16,15±0,29*	10,05±0,20*
К	0,015±0,004	<0,005	<0,010	<0,005	0,63±0,05	9,46±0,15	14,82±0,29

* – $P < 0,05$, порівняно з контрольною групою.

Однак відносно контрольної групи ця відмінність мала свою тенденцію. Найвищий вміст заліза встановлено у контрольній групі курчат – 14,82 мг/кг, що на 38,12% вище за цей показник у Д1 (випробування постбіотику) та на 32,19% вищий за Д2 (табл. 5).

Найбільша перевага по вмісту цинку в стегнових м'язах курочок стосувалася другої дослідної групи на 70,72% вище, порівняно з

контролем. Також у пробах стегнових м'язів курочок цієї групи встановлено вірогідно вищий вміст свинцю (на 40%). Вміст цинку в стегнових м'язах курочок першої дослідної групи (де випоювали пробіотик) порівняно з контролем був вищим на 53,07%. При цьому, у першій дослідній групі були вірогідно вищими показники свинцю на 53,33% та міді на 23,81%, відповідно, порівняно з контролем.

Таблиця 6. Вміст макро- і мікроелементів у стегнових м'язах органічних півників м'ясо-яєчної породи, мг/кг $M \pm m$, $n=5$

Дослідні групи	Показник						
	Pb	Cd	Ar	Hg	Cu	Zn	Fe
МДР	0,5	0,05	0,1	0,03	5,0	70,0	–
Д1	0,035±0,006*	<0,005	<0,010	<0,005	0,44±0,04	13,41±0,24*	8,11±0,16
Д2	0,015±0,003	<0,005	<0,010	<0,005	0,36±0,03*	10,47±0,18*	9,31±0,60*
К	0,014±0,002	<0,005	<0,010	<0,005	0,43±0,04	11,55±0,20	8,30±0,16

* – $P < 0,05$, порівняно з контрольною групою.

Відмінності по вмісту свинцю у пробах стегнових м'язів органічних півників м'ясо-яєчної породи першої та другої дослідних груп не були достовірними, однак концентрація міді, цинку та заліза у м'язах півників другої дослідної групи, які отримували профілактичний постбіотик, мали тенденцію до зростання (табл. 6). Разом з тим, перевищень максимально допустимих рівнів (МДР) мікроелементів у м'язах різних частин тіла курчат усіх груп жодного разу виявлено не було.

У стегнових м'язах півників першої групи виявлено у 2,5 раза вищу концентрацію свинцю, порівняно з контрольною групою. Дещо вищим (на 16,10%) виявився вміст у цій групі цинку, однак вказані значення не перевищували МДР.

У пробах стегнових м'язів другої дослідної групи півників нижчими, порівняно з контрольною групою, були показники по міді та цинку, відповідно, на 16,28 та 9,35%. Разом з тим, у цій групі вищою на 12,17% була концентрація заліза.

Отже, результати дослідження хімічного складу м'язової тканини свідчать про більш інтенсивний обмін білків, жирів, а це, в свою чергу, впливає на мінеральний та водний обмін в організмі курчат дослідних груп. Використання профілактичних препаратів, таких як пробіотик на основі штаму *Lactobacillus plantarum* та постбіотик «Бактеріосан», сприятливо впливає на продуктивність птиці, а також на якісні характеристики курятини, зокрема покращуючи білковий склад м'яса.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Застосування біологічних препаратів для профілактики захворювань курчат за органічного вирощування є ефективною альтернативою

антибіотикам.

2. Якість отриманої органічної курятини за своїм хімічним складом відповідає належним характеристикам курячого м'яса. Хімічний склад м'яса півників більш стабільний і відрізняється не вірогідно за дослідними групами, отже впливу випробовуваних препаратів на якість м'яса не встановлено.

3. Вміст білка, жиру та вологи у м'ясі курочок та м'ясі півників відрізнялись за масовою часткою як по дослідних групах, так і стосовно статевієї приналежності.

4. Встановлено вищий вміст вологи в м'язах курочок. Масова частка білку найвищою була в другій дослідній групі курочок – 21,02%. Найнижчим вміст білка був у контрольній групі курочок, а вміст жиру, навпаки, найвищий.

5. Концентрація макро- і мікроелементів у м'язах усіх курчат Кучинської Ювілейної породи (півників і курочок) як контрольної, так і дослідних груп не перевищував максимально допустимі рівні. Разом з тим, в цих межах, присутні статистично значимі переваги вмісту кадмію та цинку у пробах м'яса (грудні, стегнові та спинні м'язи) першої дослідної групи курчат, яким випоювали пробіотичний препарат.

Становить цікавість поглиблене вивчення амінокислотного складу та біологічної повноцінності м'яса курчат органічного вирощування.

References

1. Crandall, S. P., Seideman, G. S., Ricke, C. A. & O'Bryan A. (2009). Organic poultry: consumer perceptions, opportunities, and regulatory issues. *The journal of applied poultry research*, 18 (4), 795–802.
2. Dal Bosco, A., Mugnai, C., Mattioli, S., Rosati, A., Ruggeri, S., Ranucci, D. & Castellini, C. (2016). Transfer of bioactive compounds from

pasture to meat in organic free-range chickens. *Poultry Science*, 95 (10), 2464–2471.

3. Pro vyrobnytstvo ta obih orhanichnoi silskohospodarskoi produktsii ta syrovyny [On the production and circulation of organic agricultural products and raw materials]. № 191-VIII. (2015) [in Ukrainian].

4. Kucheruk, M. D., Zasekin, D. A. & Dimko, R. O. (2017). Sanitarno-hihienichni umovy utrymannia ptytsi za orhanichnoho vyroshchuvannia yak chynnyk produktyvnosti [Sanitary and hygienic conditions of poultry keeping for organic cultivation as a factor of productivity]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia Ukrainy*, 9 (5-6), 116–125 [in Ukrainian].

5. Harda, S. O., Danylenko, S. H. & Lytvynov H. S. (2014). Biotekhnologichni aspekty analizu mikroflory silskohospodarskoi ptytsi [Biotechnological aspects of the analysis of poultry microflora]. *Biotechnologia acta.*, 7 (4), 25–34 [in Ukrainian].

6. Borovkov, M. F., Frolov, V. P. & Serko, S. A. (2007). Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza s osnovami tehnologii i standartizatsii produktov zhivotnovodstva [Veterinary-sanitary examination with the basics of technology and standardization of livestock products]. Moskva : Kolos [in Russian].

7. Cicenia, A., Scirocco, A., Carabotti, M. & Severi, C. (2013). Postbiotic activities of Lactobacilli-derived factors. *Journal of Clinical Gastroenterology*, 48 (1), 18–22. doi: 10.1097/MCG.0000000000000231.

8. Zinchenko, E. V., Panin, A. N. & Panin, V. A. (2003). Prakticheskie aspekty primenenij probiotikov [Practical aspects of applications of probiotics]. *Veterinary Consultant*, 3, 12–14 [in Russian].

Poznyakovsky, V. M. (2014). Ekspertiza myasa i myasoproduktov. Kachestvo i bezopasnost [Examination of meat and meat products. Quality and safety]. Saratov : Vuzovskoye obrazovaniye [in Russian]