

8. Hayakawa, K. End use quality of waxy wheat flour in various grain-based foods [Текст] / К. Hayakawa [и др.] // Cereal chemistry. – 2004. – Vol. 81, №5. – P.666-672.
9. Hung, P. V. Dough and bread qualities of flours with whole waxy wheat flour substitution [Текст] / P. V. Hung, T. Maeda, N. Morita // Food Research International. – 2007. – Vol. 40, №1. – P. 273-279.
10. Yi, J. Properties of bread made from frozen dough containing waxy wheat flour [Текст] / J. Yi, J. W. Johnson, W. L. Kerr // Journal of Cereal Science. – 2009. – Vol. 50, №3. – P. 364-369.
11. Рибалка, О. І. У цивілізованому світі добре розуміють харчову цінність натуральних продуктів здорового харчування [Текст] / О. І. Рибалка // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – №3. – С. 7-16.
12. Исследование технологических свойств современных сортов пшеницы Украины. I. Физические и биохимические показатели качества зерна [Текст] / И. Г. Топораш [и др.] // Зернові продукти і комбікорми. – 2012. – №2. – С. 30-35.
13. Иоргачева, Е. Г. Стабилизация качества сырцовых пряников при хранении [Текст] / Е. Г. Иоргачева, О. В. Макарова, Е. В. Хвостенко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 2/12 (68) ч. 2. – С. 138-143. DOI: <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2014.23775>
14. Иоргачева, Е. Г. Заварные пряники с использованием безамилосной муки / Е. Г. Иоргачева [та ін.] // Зернові продукти і комбікорми. – 2013. – №3. – С. 23-27.
15. Иоргачова, К. Г. Визначення технологічних властивостей борошна з безамілозної пшениці за станом вуглеводно-амілазного комплексу [Текст] / К.Г. Иоргачова, О.В. Макарова., К.В. Хвостенко, О.І. Рибалка // Харчова наука і технологія. – 2012. – №1. – С. 37-40.
16. Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий [Текст] – С-Пб: Профи, 2010. – С. 644.
17. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот – К:Логос, 2002. – 365 с.
18. Лебеденко, Т. Є. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум [Текст] / Т.Є. Лебеденко, Г.Ф. Пшенишнюк, Н.Ю. Соколова – О: Освіта України, 2014. – 392 с.

УДК [006.063:504.06]:[631.147:664]:005.934
DOI 10.15673/2073-8684.30/2015.38429

ЕКОЛОГІЧНЕ МАРКУВАННЯ ОРГАНІЧНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Крусір Г.В. доктор технічних наук, професор*

E-mail: krussir_65@mail.ru

Короленко Л.І. кандидат хімічних наук, доцент*

Кіріяк А.В. кандидат хімічних наук, доцент

E-mail: sonitak@meta.ua

Чернишова О.О. аспірант

E-mail: mobilochka_17@mail.ru

*кафедра екології харчових продуктів і виробництв

Одеська національна академія харчових технологій

вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

Анотація. Основні питання статті присвячено екологічному маркуванню органічної м'ясної продукції. У той час, коли відносини між Україною та країнами Європейського Союзу стали більш інтенсивними, сегмент органічних продуктів харчування демонструє значне зростання. До того ж, прогресивні технології виробництва органічних продуктів сільського господарства, невід'ємною частиною яких є енергооптимізація та курс на високу якість та безпечність харчової продукції, дозволять Україні зайняти у майбутньому лідируюче місце серед виробників органічного. Враховуючи контроль за такою продукцією зі сторони іноземних органів сертифікації, для забезпечення відповідності продукції до вказаних характеристик, виникла потреба в об'єктивних експериментальних методах визначення органічності товарів. У статті розглядається один з найбільш важливих етапів процедури отримання знаку екологічного маркування органічної продукції – розробка методики оцінки органічності. Значна увага приділяється стадії розробки критеріїв методики та методи їх визначення для проведення експертизи, метою якої є оцінка органічності м'ясних продуктів. Перелік критеріїв у повному обсязі характеризують безпеку, біологічну активність і органічність м'яса. У якості досліджуваних зразків м'ясної продукції було використано свинину різних виробників. Перший зразок має маркування органічної продукції, другий – фермерський продукт, третій – продукт без знаків маркування.

Результати проведених досліджень свідчать про перспективи подальшого вдосконалення методики екологічного маркування органічної продукції на основі критеріїв оцінки.

Ключові слова: екологічне маркування, екологічний знак, органічна продукція, екологічні критерії, функціональні вимоги, безпека продуктів, повний життєвий цикл продукції.

Аннотация. Основные вопросы статьи посвящены экологической маркировке органической мясной продукции. В то время, когда отношения между Украиной и странами Европейского Союза стали более интенсивными, сегмент органических продуктов питания демонстрирует значительный рост. К тому же, прогрессивные технологии производства органических продуктов сельского хозяйства, неотъемлемой частью которых является энергооптимизация и курс на высокое качество и безопасность пищевой продукции, позволят Украине занять в будущем лидирующее место среди производителей органического. Учитывая контроль за такой продукцией со стороны иностранных органов серти-

фикации, для обеспечения соответствия продукции указанным характеристикам, возникла потребность в объективных экспериментальных методах определения органичности товаров. В статье рассматривается один из самых важных этапов процедуры получения знака экологической маркировки органической продукции – разработка методики оценки органичности. Значительное внимание уделяется стадии разработки критериев методики и методы их определения для проведения экспертизы, целью которой является оценка органичности мясных продуктов. Перечень критериев в полном объеме характеризуют безопасность, биологическую активность и органичность мяса. В качестве исследуемых образцов мясной продукции было использовано свинину различных производителей. Первый образец имеет маркировку органической продукции, второй – фермерский продукт, третий – продукт без знаков маркировки.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о перспективах дальнейшего совершенствования методики экологической маркировки органической продукции на основе критериев оценки.

Ключевые слова: экологическая маркировка, экологический знак, органическая продукция, экологические критерии, функциональные требования, безопасность продуктов, полный жизненный цикл продукции.

Вступ

Екологічне маркування є одним з найбільш дієвих інструментів екологічної політики товаровиробника у міжнародному просторі. Екологічні етикетки та декларації є об'єктом розгляду стандартів серії ISO 14000, а саме групи ISO 14020 та ISO 14040, що орієнтовані на екологічне маркування продукції. Знак екологічного маркування органічної харчової продукції інформує про достеменність її органічності, якість, безпеку для споживачів і навколишнього середовища та надає загальну характеристику екологічних аспектів продукту на усіх етапах повного життєвого циклу. Тим самим екомаркування має на меті поступову диференціацію асортименту харчової продукції у межах однієї категорії на користь органічних продуктів, що відповідають вимогам органічного та еко-ефективного виробництва, забезпечуючи зменшення негативного впливу сільського господарства і харчової галузі на здоров'я людей та компоненти довкілля [1].

Постановка проблеми

Для отримання ліцензії на використання еколейблу підприємство зобов'язане пройти відповідну процедуру сертифікації. Одним з найважливіших етапів такої процедури є розробка методики визначення органічності та подальша оцінка виробу відповідно до розроблених науково обґрунтованих критеріїв. Метою дослідження була розробка та обґрунтування критеріїв оцінки продукту за показниками органічності, якості та безпеки для споживача і навколишнього середовища.

Огляд літератури

На даний час у світі існують кілька десятків сертифікаційних систем, які здійснюють оцінку відповідності продукції на основі базових органічних стандартів Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху (IFOAM) [2]. Контроль за їх діяльністю забезпечується Міжнародним агентством органічної акредитації (IOAS) [3].

В Україні діють 13 акредитованих органів сертифікації органічної продукції та сировини, з яких 12 є представниками іноземних сертифікаційних підприємств та один національний український

сертифікаційний орган. Кожен з них має власний код, що обов'язково вказується під знаком екологічного маркування на органічній продукції. Сертифікаційні органи надають послуги присвоєння знаку екологічного маркування продукції рослинництва, тваринництва, бджільництва, аквакультурам, продуктам переробки, дикорослим продуктам, засобам захисту рослин та добривам. Для кожної окремої заявленої категорії товарів розроблюються індивідуальні методики та критерії оцінки продукції, що передбачають подальше проведення екологічного аудиту, тестування, тощо.

Робота сертифікаційних органів базується на міжнародних, національних та приватних стандартах [4]. Ці стандарти встановлюють правила ведення сільськогосподарського виробництва, вимагають застосування виключно натуральних добрив, виключаючи можливість застосування хімічних засобів захисту рослин, трансгенної продукції та дбають про використання природних ресурсів, обмежуючи негативні впливи на довкілля протягом усіх етапів виробництва. В тваринництві основна увага приділяється кормам та умовам утримання тварин [5]. При виробництві органічних продуктів переробки заборонено використовувати синтетичні ароматизатори, консерванти, харчові домішки та ін. Також до заборонених способів обробки готової продукції відносяться рафінування, мінералізація та інші прийоми, що знижують поживну цінність продукту, а також додавання барвників та ароматизаторів.

Основна частина

Основним завданням методики визначення органічності є оцінка якості готової м'ясної продукції та визначення її впливу на довкілля. Якість продукту є величиною інтегральною, що може включати низку параметрів [6]. Обґрунтовано доцільність визначення критерію якості м'ясної продукції у розробленій методиці за середнім арифметичним значенням оцінок органолептичних показників якості, комплексних показників безпеки, комплексних показників нативності та показників біологічної активності продукції. В якості досліджуваних зразків м'ясної продукції використовували свинину різних виробників. Перший зразок має маркування органічного харчового продукту,

другий – представник фермерської продукції, третій – немаркований харчовий продукт.

Органолептична оцінка наведених зразків була здійснена експертною комісією на базі кафедри екології харчових продуктів та виробництва, ОНАХТ. Оцінка здійснювалась відповідно до ДСТУ 7158:2010 «М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови». Поверхня свіжого розрізу кожного зразку була волога, але не липка. М'ясний сік першого та другого зразків був прозорим, третій зразок мав м'ясний сік блідо-рожевого кольору. М'ясо на зрізі у трьох зразках мало світло-рожеве забарвлення. Запах свіжого м'яса був характерним для першого і другого зразку, у третього зразка запах був відсутній. Сало усіх трьох зразків мало білий колір з рожевим відтінком [7]. За результатами сенсорного аналізу найвищим балом, значення якого складало 1 бал оцінено відразу два зразки – перший та другий, а третій отримав оцінку 0,5 балів.

Комплексні показники безпеки готової продукції визначаються за наявністю токсичних речовин полярної та неполярної природи за допомогою методу біотестування – ефективного біологічного методу оцінки стану харчового продукту, забруднення якого токсичними речовинами може мати комплексний характер [8]. Надаючи мало інформації про природу поллютантів, метод біотестування дає можливість зі значною чутливістю та достовірністю визначити ступінь токсичності об'єкта дослідження [9]. Для визначення токсичності м'ясних зразків було відібрано біоіндикатор – культура *Colpoda steinii*, що володіє високою універсальністю [10]. Метод біотестування заснований на виділенні з дослідних зразків різних фракцій токсичних речовин за допомогою відповідних розчинників різної природи та експозиції екстрактів з культурою інфузорії колподи. В кожний з двох флаконів з культурою колподи додавали по 2 мл поживного середовища за 24 години до проведення досліджень, флакони закривали ватно-марлевими корками і витримували у термостаті за температури 26–28 °С. Безпосередньо перед дослідженням проводили контроль активності культури у висячій краплі під мікроскопом зі збільшенням у 8 разів [11]. Для визначення токсичності м'яса відбирались проби, з яких формувалась середня проба для проведення визначення. Відбір проби і приготування середньої проби проводилось згідно «ГОСТ 9792-73 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины, говядины и мяса других видов убойных животных и птиц. Правила приемки и методы отбора проб». Наважку масою $20 \pm 0,1$ г кожного зразку вносили у колбу місткістю 250 см^3 та додавали 100 см^3 дистильованої води. Після ретельного перемішування та осідання важких фракцій отриманий екстракт фільтрували. Суспензію з ексцистованими інфузоріями з'єднували з рівним об'ємом досліджуваних зразків, піддавали інкубації

за температури 28 °С і краплі суміші досліджували в роздавненій краплі під мікроскопом через 3, 10 хвилин та через 3 години. Критерієм оцінки безпечності дослідних зразків є наявність рухливості інфузорій через 3 години інкубації їх в водному та ацетоновому екстрактах зразків свинини, що забезпечує виявлення токсичних речовин полярної та неполярної природи. Шкалу оцінки токсичності м'яса свинини наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Шкала оцінки токсичності м'яса свинини

Токсичність	<i>Colpoda steinii</i>	Бали
Токсичний	Загибель більшості колпод настає впродовж 3 год	0
Слаботоксичний	Впродовж 3 годин гине менше, ніж 90 % колпод	0,5
Нетоксичний	Впродовж 3 год всі колоди залишаються рухливими	1

Результати біотестування за біосенсорами *Colpoda steinii* наведено в табл.2.

Таблиця 2 – Оцінка комплексних показників безпеки м'яса свинини методом біотестування за біосенсорами (*Colpoda steinii*)

Номер зразку	Водна проба	Ацетонова проба	Бал
	Токсичність		
№1	Всі колоди залишилися рухливими впродовж 3 год	Всі колподи залишилися рухливими впродовж 3 год	1
№2	Всі колоди залишилися рухливими впродовж 3 год	Загибель 30 % колпод наступила впродовж 3 год	0,5
№3	Всі колоди залишилися рухливими впродовж 3 год	Загибель 55 % колпод наступила впродовж 3 год	0,5

За результатами біотестування за біосенсорами *Colpoda steinii*, вміст токсичних речовин незначний у трьох зразках. Результатом аналізу водної та ацетонової проб першого зразку свинини є оцінка в 1 бал, що свідчить про його нетоксичність, другий та третій зразки є нетоксичними за результатами аналізу водної проби та слаботоксичними при дослідженні ацетонового вилучення, що свідчить про незначну концентрацію в них токсичних речовин неполярної природи.

Комплексні показники нативності м'ясної продукції було визначено за допомогою сертифікованого методу біокристалізації, що широко використовується у країнах Європейського Союзу. Це

кристалографічний метод, який базується на якісно-кількісному описі та інтерпретації кристалоутворення біосубстратів харчових продуктів та води у присутності солі CuCl_2 [12]. Результатом процесу біокристалізації є утворені біокристалограми, симетричність малюнку та розміру кристалів яких свідчать про природне походження даного виду продукції, який не зазнавав значного негативного впливу, тобто є показником натуральності досліджуваного зразку [13]. Несиметричність та деформація малюнку кристалів вказує на здійснення агресивного впливу на харчовий продукт (наприклад, хімічна обробка, генна модифікація сировини, тощо) або на захворювання тварин чи рослин, що використовувались як сировина для готової продукції. Підготовка зразків м'яса свинини включала подрібнення до консистенції фаршу за допомогою м'ясорубки, приготування водного екстракту протягом 30 хвилин при кімнатній температурі, фільтрування, експозицію з 10 % розчином CuCl_2 та на-

ступним висушуванням краплі. Процес кристалізації біологічної речовини відбувався у термостаті за температури $25\text{ }^\circ\text{C}$ протягом 48 годин. За допомогою наступного мікроскопування одержано біокристалограми, наведені на рис. 1. Оцінка показників нативності досліджуваних зразків проводилася за наступними показниками: морфологічні особливості – особливості фігурних голок, взаємопов'язаність окремих морфологічних особливостей, симетричність малюнку, що оцінювали з використанням методів математичної статистики. Інтерпретуючи перелічені особливості, зразки свинини було оцінено наступним чином: перший зразок – 0,75, другий – 0,73, третій – 0,48 балів відповідно. Як видно з наведеного на рис. 1 даних експериментальних досліджень, найбільш симетричною біокристалогомою характеризується перший та другий зразки, що свідчить про їх вищу ступінь нативності, яка визначається меншою часткою негативного впливу на продукт.

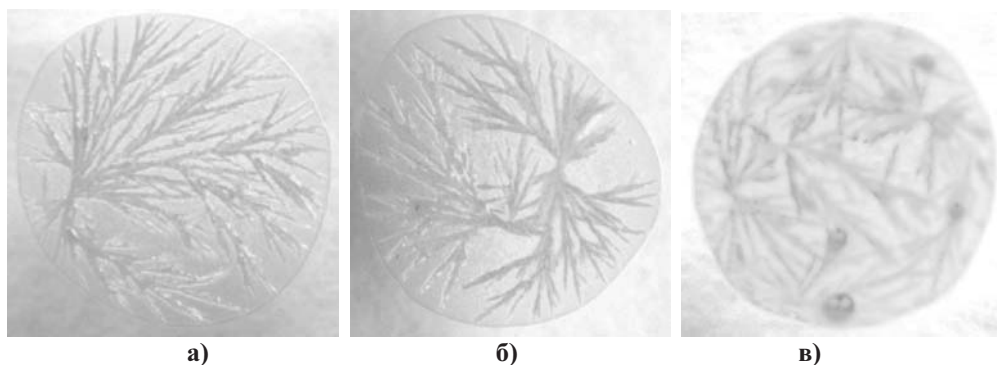


Рис. 1. Біокристалограми м'яса свинини першого (а), другого (б) та третього зразків (в)

Одними з найважливіших процесів, що забезпечують життєдіяльність будь-якого організму, є окисно-відновні реакції. Енергія, що виділяється в результаті цих реакцій, витрачається на підтримання гомеостазу організму і регенерацію його клітин, тобто на забезпечення процесів життєдіяльності організму сьогодні і в майбутньому. Одним з найбільш значущих чинників регулювання параметрів окисно-відновних реакцій, що протікають в будь-якому рідкому середовищі, є активність електронів або окислювально-відновний потенціал (ОВП) цього середовища. У нормі ОВП внутрішнього середовища організму людини зазвичай знаходиться в межах від мінус 200 до плюс 100 мілівольт (мВ), що свідчить про факт, що внутрішнє середовище організму перебуває у відновленому стані. Якщо продукт, який надходить до організму має ОВП близький до значення ОВП внутрішнього середовища організму людини, то електрична енергія клітинних мембран (життєва енергія організму) не витрачається на корекцію активності електронів і продукт негайно ж засвоюється, оскільки володіє біологічною сумісністю з цього параметру [14]. Розбалансування механізмів регуляції

окисно-відновних процесів, що відбуваються в людському організмі, в даний час розглядається як найважливіша причина виникнення багатьох хвороб, організм зношується, старіє, життєво-важливі органи втрачають свою функцію. Але ці негативні процеси можуть бути сповільнені, якщо в організм надходить їжа, що володіє властивостями внутрішнього середовища організму, тобто характеризується відновними властивостями. Що стосується продуктів харчування, то окисно-відновні реакції відповідають за швидкість і накопичення проміжних продуктів, багато з яких беруть безпосередню участь у формуванні найважливіших якісних показників. Особливого значення набувають ці системи в умовах зберігання продукту, де особлива увага приділяється жировому компоненту продукції. Так наприклад, жири м'ясної сировини легко піддаються окиснювальним змінам, при цьому утворюються перекисні сполуки, що здатні взаємодіяти з сульфгідрильними групами низькомолекулярних тіолів і тіолових білків [15]. Дослідження біологічної активності зразків включало подрібнення зразків, водну екстракцію, фільтрування та наступне вимірювання ОВП за допомогою ОВП-метру. Результати дослід-

джен з визначення біологічної активності зразків м'ясної біологічної активності наведено в табл. 3.

Таблиця 3 – Оцінка значення окисно-відновного потенціалу зразків свинини

Назва зразку	Значення ОВП	Бали
№1	+ 110 мВ	1
№2	+ 145 мВ	1
№3	+ 203 мВ	0,5

Як видно з результатів проведених досліджень, значення ОВП першого та другого зразку знаходяться у діапазоні +110 мВ і +145 мВ, що відповідає відновному характеру екстрактів сировини та оцінені у 1 бал, третій зразок відрізняється підвищеним значенням ОВП, що становить +203 мВ та оцінений у 0,5 балів, що свідчить про ймовірне порушення умов зберігання продукту.

За значеннями науково обґрунтованих показниками критерію якості продукції, найвищим балом характеризується м'ясо свинини, що марковане

органічним лейблом – 0,94 бали, фермерське м'ясо свинини оцінено у 0,81 бал, оцінка м'яса свинини з супермаркету складає 0,5 балів. Таким чином, за бальним рейтингом показників критерію якості продукції, найвищий ступінь якості та безпеки для споживача належить продукції, виробник якої має ліцензію сертифікованого акредитаційного органу на використання екологічного маркування.

Висновки

Таким чином, науково обґрунтовано критерії методики екологічного маркування, що у необхідному обсязі та комплексно характеризують органічність, якість і безпечність м'ясних продуктів, а також найбільш ефективні методи їх оцінки.

Результати проведених досліджень свідчать про перспективність подальшого удосконалення методики екологічного маркування органічної продукції на основі критеріїв екомаркування.

Список літератури:

- Сергиенко О.И. Основные принципы и методологические аспекты экомаркирования пищевых продуктов [Электронный ресурс] // Экономика и экологический менеджмент. ЭНЖ. 2010. – №2.— Режим доступа: <http://www.economics.open-mechanics.com/journals>. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
- International Federation of Organic Agriculture Movements [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ifoam.org/en/organic-landmarks/principles-organic-agriculture>. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
- IOAS, Accreditation and Assessment [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ioas.org/>. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
- Сергиенко О.И. Экологические требования в сфере международной торговли и производства пищевой продукции / О.И. Сергиенко, А.С. Трофимова // Сборник научных трудов молодых специалистов, преподавателей и аспирантов по результатам проведения Третьего молодежного экологического Конгресса «Северная пальмира»,. – Спб НИЦЭБ РАН, 2011. – С.243-248.
- Селиванова Е.Б. Сравнительный анализ известных методов определения свежести мяса // Конференция-конкурс научно-исследовательских работ молодых ученых и специалистов. – М,2007 – С.115–117.
- Крусир Г.В. Організація екологічного контролю підприємства експертним методом / Г.В. Крусир, І.П. Кондратенко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Економічні та управлінські аспекти розвитку підприємств в харчовій промисловості». – Одеса, ОНАХТ, 2013. – с.212-213.
- Lisitsyn A .B. Sensory systems: use in fresh meat quality control / A.B.Lisitsyn, I.M. Chernukha, T.G. Kuznetsova, E.B. Seivanova // Proceedings of 54 International Congress of Meat Science and Technology. – Cape Town, South Africa, 2008, - p. 163.
- Шевченко Р.І. Комплексна оцінка рівня екологічної безпеки м'ясопереробних підприємств. / Р.І. Шевченко, Р.І. Борщ // Міжвузівська наукова студентська конференція 2011-2012 н.р. 27 лютого-2 березня 2012 р., м. Одеса. – Одеса, ОНАХТ, 2012. С. – 176.
- Крусир Г.В. Метод биотестирования как способ оценки критических контрольных точек / Г.В. Крусир, І.П. Кондратенко, А.А. Думбрава // Сб. научных праць молодих учених, аспірантів та студентів. – 2013, - т. 1. – С-52-53.
- Виноходов Д.О. Биотестирование в птицеводстве и ветеринарии: Введение в биотестирование / Д.О. Виноходов, Н.Л. Поляков // Ветеринария в птицеводстве. – 2003.-№5–6.–С. 41-46.
- Виноходов Д. О. Определение микотоксинов методами биотестирования / Д.О. Виноходов, Н.Л. Поляков // Ветеринария в птицеводстве. – 2003. - №5-6. - С. 47-48.
- Andersen, J.O. Development and Application of the Biocrystallisation Method [Текст] // Biodynamic Research Association. – Denmark, 2001.
- Kahl, J., Busscher, N. & Meier-Ploeger, A. Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung [Текст] // Abschlußbericht Projekt 02OE 70, Bundesprogramm Ökolandbau. – 2003.
- Колесниченко, П.Д. Влияние окислительно - восстановительного потенциала жидкостей, принимаемых внутрь на морфофункциональные особенности желудка, тонкого и толстого кишечника [Текст] / П.Д., Колесниченко, Н.В., Лобеева, О.Н., Цветикова // Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии: труды 20 Международной конференции и дискуссионного научного клуба – Ялта; Гурзуф, 2012. – С.171-174.
- Общая химия: учебник: для студентов медицинских вузов [Текст] / А.В. Жолнин; под ред. акад. РАО В.А. Попкова, проф. А.В. Жолнина. – Москва, ГЭОТАР-Медия, 2012. – С.399