



Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies

doi:10.15421/nvlvet8002

ISSN 2519–268X print  
ISSN 2518–1327 online

<http://nvlvet.com.ua/>

УДК 619:612.015.636.2.085

## Технологічна оцінка якості м'яса залежно від фізіологічного стану

М.З. Паска<sup>1</sup>, У.Р. Драчук<sup>1</sup>, М.О. Янчева<sup>2</sup>  
maria\_pas@ukr.net, ya\_marina@gmail.com

<sup>1</sup>Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна;

<sup>2</sup>Харківський державний університет харчування і торгівлі,  
вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051, Україна

Впродовж багатьох років в Україні надається велика увага збільшенню виробництва яловичини та покращення її якості завдяки розвитку спеціалізованого м'ясного скотарства. М'ясна продуктивність великої рогатої худоби формується під впливом широкого комплексу морфологічних, біологічних, фізіологічних особливостей, які залежать від породи, генотипу тварин, умов середовища, типу вищої нервової діяльності, повноцінності раціону та оцінюється за такими показниками як: витрати корму на одиницю приросту; маса тіла, абсолютний та відносний приросту; забійний вихід; якість м'яса. Тому дослідження біохімічних процесів у бугайців на відгодівлі поліської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності та вплив згодовування кормової добавки «Мікроліповіт» на основні показники метаболізму та м'ясну продуктивність є надзвичайно важливими. Після припинення життя тварин склад і властивості тканин, насамперед м'язової, істотно змінюються. Внаслідок припинення надходження кисню і призупинення процесів синтезу дезорганізовується обмін речовин і енергії у тканинах. Специфічні автолітичні перетворення протікають у м'язовій тканині відповідно до особливостей метаболізму, концентрації та локалізації ферментів. У основі автолітичних перетворень м'яса лежать зміни вуглеводної системи, системи ресинтезу АТФ і стану міофібрилярних білків, що входять до системи скорочення. Зміни м'яса, зумовлені автолітичними процесами, трапляються у технології м'яса за найрізноманітніших способів його оброблення, під час охолодження та зберігання охолодженого м'яса, заморожування і холодильного зберігання, розморожування, засолування подрібнення. Характер і глибина автолітичних змін м'яса впливають на його якість і харчову цінність.

Аналіз якості харчових продуктів, виявлення потенційних ризиків, пов'язаних з їх забрудненням та псуванням, мають базуватися на науковій основі і нових методах дослідження. Тому, на даний час вивчення питання використання м'яса з ознаками PSE і DFD у технології емульгованих ковбасних виробів залишається актуальним. (PSE – pale, soft, exudative – бліде, м'яке, водянисте; DFD – dark, firm, dry – темне, тверде, сухе, DCB – dark cutting beef – темна на розрізі є актуальним. Проведення оцінки якості яловичини NOR, PSE і DFD є необхідним при виробництві якісних м'ясних продуктів та їх безпеки для здоров'я людей.

**Ключові слова:** технологія, поліська м'ясна порода, м'ясна продуктивність, якість м'яса.

## Технологическая оценка качества мяса в зависимости от физиологического состояния

М.З. Паска<sup>1</sup>, У.Р. Драчук<sup>1</sup>, М.О. Янчева<sup>2</sup>  
maria\_pas@ukr.net, ya\_marina@gmail.com

<sup>1</sup>Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицького,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина;

<sup>2</sup>Харьковский государственный университет питания и торговли,  
ул. Клочковская, 333, г. Харьков, 61051, Украина

### Citation:

Paska, M., Drachuk, U., Yancheva, M. (2017). Technological assessment of meat quality depending on physiological state. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(80), 8–12.

На протяжении многих лет в Украине уделяется большое внимание увеличению производства говядины и улучшение ее качества благодаря развитию специализированного мясного скотоводства. Мясная продуктивность крупного рогатого скота формируется под влиянием широкого комплекса морфологических, биологических, физиологических особенностей, зависящих от породы, генотипа животных, условий среды, типа высшей нервной деятельности, полноценности рациона и оценивается по таким показателям как: затраты корма на единицу прироста; масса тела, абсолютный и относительный приросты; убойный выход, качество мяса. Поэтому, исследования биохимических процессов у откормочных бычков полесской мясной породы в зависимости от типов высшей нервной деятельности и влияние скармливания кормовой добавки «Микролипovit» на основные показатели метаболизма и мясную продуктивность крайне важны. После прекращения жизни животных состав и свойства тканей, прежде всего мышечной, существенно меняются. Вследствие прекращения поступления кислорода и приостановление процессов синтеза дезорганизуется обмен веществ и энергии в тканях. Специфические аутолитические преобразования протекают в мышечной ткани в соответствии с особенностями метаболизма, концентрации и локализации ферментов. В основе аутолитических преобразований мяса лежат изменения углеводной системы, системы ресинтеза АТФ и состояния миофибриллярных белков, входящих в систему сокращения. Изменения мяса, обусловленные аутолитическими процессами, случаются в технологии м'яса за самых разнообразных способов его обработки, при охлаждении и хранении охлажденного м'яса, замораживания и холодильного хранения, размораживания, засолки измельчения. Характер и глубина аутолитических изменений м'яса влияют на его качество и пищевую ценность.

Анализ качества пищевых продуктов, выявление потенциальных рисков, связанных с их загрязнением и порчей, должны базироваться на научной основе и новых методах исследования. Поэтому, в настоящее время изучения вопроса использования м'яса с признаками PSE и DFD в технологии эмульгированных колбасных изделий (PSE – pale, soft, exudative – бледное, мягкое, водянистое; DFD – dark, firm, dry – темное, твердое, сухое, DCB – dark cutting beef – темная на разрезе является актуальным. Проведение оценки качества говядины NOR, PSE и DFD необходимо при производстве качественных мясных продуктов и их безопасности для здоровья людей.

**Ключевые слова:** технология, полесская мясная порода, мясная продуктивность, оценка качества мясных продуктов

## Technological assessment of meat quality depending on physiological state

M. Paska<sup>1</sup>, U. Drachuk<sup>1</sup>, M. Yancheva<sup>2</sup>  
maria\_pas@ukr.net, ya\_marina@gmail.com

<sup>1</sup>Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine;

<sup>2</sup>Kharkiv State University of Food Technology and Trade,  
Klochkivska Str., 333, Kharkiv, 61051, Ukraine

For many years Ukraine has been paying great attention to increasing beef production and improving its quality thanks to the development of specialized meat cattle breeding. Meat productivity of cattle is formed under the influence of a wide range of morphological, biological and physiological features that depend on the breed, genotype of animals, environmental conditions, type of higher nervous activity, the value of the diet and is estimated by such indicators as: feed costs per unit of increase; body weight, absolute and relative increments; slaughter quality of meat. Therefore, the study of biochemical processes in bulls on fattening Polissya breed depending on the type of higher nervous activity and the effect of feeding the feed supplement «Microlipovit» on the main indicators of metabolism and meat productivity are extremely important. After the death of animals, the composition and properties of tissues, primarily muscle, are significantly altered. As a result of stopping the flow of oxygen and suspending the synthesis processes, the metabolism and energy in the tissues are disorganized. Specific autolytic transformations take place in the muscle tissue in accordance with the features of metabolism, concentration and localization of enzymes. The basis of autolytic meat transformations are changes in the carbohydrate system, the AT synthesis synthesis system, and the state of myofibrillar proteins within the contraction system. Changes in meat caused by autolytic processes occur in meat technology for a wide variety of methods for its processing, during cooling and storage of cooled meat, freezing and refrigerated storage, defrosting, salting, milling. The nature and depth of autolytic changes in meat affect its quality and nutritional value.

The analysis of the quality of food products, the identification of potential risks associated with their pollution and damage, should be based on a scientific basis and new research methods. Therefore, at present, the study of the use of meat with signs of PSE and DFD in the technology of emulsified sausage products. (PSE – pale, soft, exudative – pale, soft, watery, DFD – dark, firm, dry – dark, solid, dry, DCB – dark cutting beef – dark on the cut is relevant. Conducting a quality assessment of beef NOR, PSE and DFD is essential for the production of quality meat products and their safety for human health.

**Key words:** technolu, polissya meat breed, meat productivity.

### Вступ

Вивчення механізмів формування м'ясної продуктивності тварин та біосинтезу складових частин м'яса, виявлення ролі різних перетворень речовин, які відбуваються в організмі в цілому, дозволяє виробити на цій основі нові наукові підходи в селекції і технології інтенсивного вирощування тварин (Vinnikova, 2000; Cibul'skaja, 2003; Klymenko, 2006). Дослідженнями встановлено, що продуктивні і племінні якості тварин

зумовлюються рівнем біохімічних процесів в організмі (Kravtsiv et al., 2008). Одним із важливих питань підвищення м'ясної продуктивності великої рогатої худоби є з'ясування білоксинтетичних механізмів формування м'язової тканини. Очевидно, генетичний потенціал є найважливішим чинником у переліку багатьох факторів, що впливають на здатність молодняку великої рогатої худоби синтезувати більше тканин тіла.

Західний регіон України, порівняно з іншими, характеризується дефіцитом окремих мікроелементів у ґрунті, кормах, воді, тому лише корегувальні добавки у раціонах можуть оптимізувати процеси метаболізму в організмі та забезпечити реалізацію фізіологічного потенціалу тварин (Loseva et al., 1991; Cibul'skaja, 2003).

Дослідження біохімічних процесів у великої рогатої худоби поліської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності та вплив згодовування кормової добавки «Мікроліповіт» на основні показники інтенсивності приросту маси тіла бугайців на відгодівлі є надзвичайно важливими. Втім, як видно з літературних джерел, успішний розвиток м'ясного тваринництва можливий лише на основі використання вчення І.П. Павлова про типи вищої нервової діяльності, що і визначило основний напрямок наших досліджень.

Мета роботи: дослідити органолептичні показники якості м'яса з ознаками NOR, PSE та DFD та визначити вміст пігментів.

Поставлена мета може бути досягнена при виконанні таких задач:

- вивчити вплив кормової добавки «Мікроліповіт» на окремі показники обміну білків, та основні показники бугайців на відгодівлі Поліської м'ясної породи залежно від типів вищої нервової діяльності. провести органолептичну оцінку якості м'яса NOR, PSE та DFD у різні вікові періоди;

- з метою встановлення забарвлення м'яса визначити вміст пігментів;

- встановити особливості застосування даних видів м'яса у технологічній практиці.

### Матеріал та методи досліджень

Дослідження проводили в ТОВ «Клен» Жовківського району Львівської області на молодняку м'ясного напрямку продуктивності різних вікових груп.

Для вивчення впливу біологічно активних сполук на ріст тварин визначали абсолютний, середньодобовий та відносний прирости. Вивчення хімічного складу та біологічної цінності м'яса проводили за загально прийнятими методами досліджень.

Після огляду туш проводили детальний аналіз показників якості яловичини, при цьому оцінювали зовнішній вигляд, колір, запах, консистенцію, а також відбирали зразки м'язової тканини найдовшого м'яза спини для лабораторних досліджень.

Загальний вміст пігментів визначали в яловичині методом екстрагування з наступним фотоколориметруванням на КФК (довжина хвилі 540 нм) з використанням розчину хлорацетону (Antipova et al., 2001).

### Результати та їх обговорення

Тип нервової системи, визначає стійкість організму до впливу зовнішнього середовища, його адаптаційні можливості та відіграє вирішальну роль у забезпеченні високого рівня продуктивності. Найбільш детально взаємозв'язок типу нервової системи з молоч-

ною продуктивністю були досліджені Е.П. Кокоріною, проте на м'ясну продуктивність дослідження проводились лише у коней, тому вивчення даного питання є актуальним.

Маса тіла бугайців дослідних груп в кінці досліду характеризувалася аналогічними змінами. Найвищим було середнє значення маси тіла у тварин СВІ типу ВНД – 515,5 ± 3,87 кг, що вірогідно більше, порівняно з тваринами СВР, СН та С типу ВНД (1-ша, 2-га та 4-та групи), відповідно, на 4,3 (P < 0,01), 7,6 (P < 0,001) та 6,8% (P < 0,001) (таблиця 1).

Таблиця 1

#### Показники продуктивності бугайців різних типів ВНД поліської м'ясної породи після згодовування кормової добавки «Мікроліповіт», n = 10

Показник продуктивності	Типи ВНД	M±m	P <sub>1</sub> <
Маса тіла, кг	СВР	ПД	184,8 ± 1,81
		КД	494,3 ± 4,43
	СН	ПД	178,5 ± 2,42
		КД	479,3 ± 6,50
	СВІ	ПД	189,7 ± 3,26
		КД	515,5 ± 3,87
	С	ПД	180,1 ± 2,84
		КД	482,9 ± 3,30
Абсолютний приріст, кг	СВР	309,5 ± 4,33	0,01
	СН	300,8 ± 5,45	0,001
	СВІ	325,8 ± 2,87	–
	С	302,8 ± 4,00	0,001
Середньодобовий приріст, г	СВР	859,7 ± 12,02	0,01
	СН	835,6 ± 15,13	0,001
	СВІ	905,0 ± 7,960	–
	С	841,1 ± 11,12	0,001
Відносний приріст, %	СВР	91,1 ± 0,91	
	СН	91,4 ± 0,98	
	СВІ	92,5 ± 1,04	–
	С	91,4 ± 1,27	

Примітка: P<sub>1</sub> – порівняно з тваринами СВІ типу ВНД в кінці досліду/

Середнє значення абсолютного та середньодобового приростів вірогідно найвищими були у бугайців 3-ї групи (СВІ тип ВНД) і становили, відповідно 325,8 ± 2,87 кг та 905,0 ± 7,96 г, що вірогідно більше, порівняно з тваринами 1-ї, 2-ї та 4-ї дослідних груп, відповідно, на 5,3 (P < 0,01), 8,3 (P < 0,001) та 7,6% (P < 0,001). Вірогідної різниці відносного приросту між бугайцями дослідних груп на відгодівлі у кінці досліду не виявлено.

В результаті органолептичної оцінки туш яловичини було визначено, що за якісними показниками туші, отримані від забою здорових тварин, відрізняються між собою. Тому було визначено три основні групи туш з різними органолептичними показниками. Відповідно до існуючої класифікації туш яловичини за показниками якості вищезазначені три групи туш ми віднесли до яловичини NOR, PSE, DFD якостей.

NOR яловичина, отримана від бичків віком 18–24 місяці, мала найкращі органолептичні показники: пружну консистенцію, світло-червоний колір, добре виражений приємний характерний для яловичини запах; поверхня розрізу м'язової тканини щільна, блискуча, помірно волога, еластична; після дозрівання

швидко утворювалася кірочка підсихання; жир блискучий, твердий, білого кольору, а у тварин старшого віку (корови віком 36–72 місяці) – жовтуватого кольору, при роздавлюванні кришиться; сухожилки та суглоби кінцівок тверді, білі, блискучі, синовія прозора; бульйон має добрі смакові властивості, ароматний, специфічний для цього виду м'яса, жирові кульки однакового розміру і рівномірно розподіляються на поверхні бульйону.

М'ясо бичків 24–36-місячного віку відрізнялося лише за кольором – воно було рожево-червонуватим, у корів – темно-червоним.

Органолептичні показники яловичини якості PSE (рис. 1), отриманої від тварин різних вікових груп, відрізнялися від якісного м'яса (NOR) менш пружною консистенцією, поверхня розрізу була м'якою, значно зволоженою (ексудативною), колір блідо-рожевий, кірочка підсихання в процесі дозрівання утворювалася повільно; жир блискучий, незначно пом'якшений біло-жовтого кольору, при роздавлюванні кришиться; сухожилки та суглоби кінцівок тверді, білі, менш блискучі, синовія прозора. Значних змін у ароматичних показників бульйону з такого м'яса тварин різних вікових груп не спостерігалось – менш ароматний, мутнуватий, жирові кульки нерівномірно розподілені на поверхні бульйону.

Яловичина з якістю DFD відрізнялася більш темним кольором, порівняно з якісною яловичиною: залежно від віку м'ясо було червоного (бичків віком 18–24 міс.) або темно-червоного кольору (бичків віком 24–36 міс), а корів – з буруватим відтінком. Консистенція м'яса такої якості крихтоподібна, поверхня розрізу суха, від слабжорсткої у м'яса, отриманого від молодших тварин, до високої жорсткості у тварин віком 36–72 міс.



Рис. 1. М'ясо якості PSE

Кірочка підсихання утворювалася через 6–12 годин після забою; жир тьмяний, твердий, білувато-жовтого кольору, при роздавлюванні кришиться; сухожилки та суглоби кінцівок тверді, білі, неблискучі, синовія ледь мутнувата; бульйон неароматний, непрозорий, мутнуватий, жирові кульки неоднакового розміру і нерівномірно розподілені на поверхні бульйону. Незалежно від вікових груп, яловичина з вадою

DFD мала низькі смакові якості, бульйон з такого м'яса був не ароматний, не прозорий, в залежності від віку тварин – від мутнуватою (бичків 18–24 місяців) до значного помутніння у старших, жирові кульки неоднакового розміру і нерівномірно розподілені на поверхні бульйону (рис. 2).

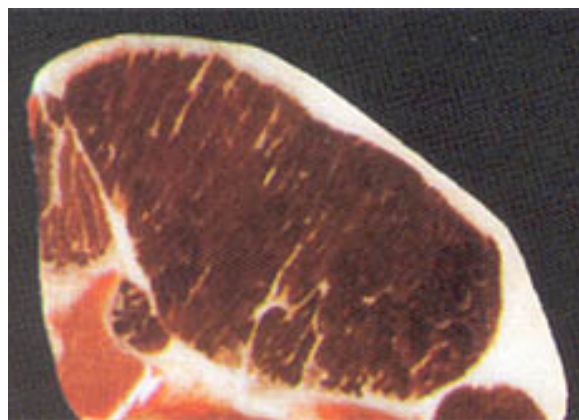


Рис. 2. М'ясо з ознаками DFD

Важливим органолептичним показником є колір м'яса, який залежить від вмісту пігментів. Визначали загальний вміст пігментів у яловичині, отриманій від тварин різного віку з якістю NOR, PSE та DFD.

З розвитком інтенсивних технологій вирощування та утримання тварин з'явилися таке м'ясо з ознаками, як PSE та DFD. Крім того, на появу такого м'яса впливає порушення годівлі, транспортування, підготовки тварин до забою та первинної обробки туш забійних тварин.

Характеризуючи м'ясо з вадою PSE, можна відмітити що за органолептичними показниками воно менш пружної консистенції, поверхня розрізу м'яса значно зволожена (ексудативна), колір блідо-рожевий, кірочка підсихання утворювалася повільно, бульйон менш ароматний, мутнуватий.

Зі збільшенням віку тварин підвищувався вміст пігментів; але найменша кількість пігментів в яловичині PSE – в межах 1,5–3,1 мг/см<sup>3</sup>, а в якості DFD найбільша – в межах 15,4–23,5 мг/см<sup>3</sup>, що підтверджується нашими дослідженнями

За даними А.Т. Місик, С.М. Белова, величина рН, виміряна через 1 год після забою великої рогатої худоби становила: в м'ясі якості МОК – 6,3–6,5; в м'ясі з вадою PSE – до 6,2; в м'ясі з вадою DFD – більше 6,5. Згідно з зарубіжними джерелами і це підтверджується нашими дослідженнями, величина рН яловичини NOR після дозрівання мала – 5,6–5,7, яловичина PSE – 5,0–5,2, а яловичина DFD – 6,3–6,4 (Misyk and Belova, 1986).

Наші дані узгоджуються із даними (Bohatko and Kasianchuk, 2002), яловичина з вадами DFD реєструвалася в 32,5 випадках у м'ясі від бичків 24–36 місячного віку, і в 62,5% – у м'ясі, отриманому від корів віком 36–72 місяці, а яловичина з вадами PSE, відповідно – 18,8 та 7,5%. Оптимальні значення величини рН яловичини із якісними органолептичними показниками визначаються в межах 5,6 ± 0,1, яловичини з PSE-вадою – 5,1 ± 0,1; а з DFD-вадою – 6,3 ± 0,1.

Автори (Belk et al., 2002) твердять, що при низькій величині рН (нижче 5,6) розвиваються дефекти яловичини PSE. Запаси глікогену в м'язах під час забою достатні, але швидко розкладаються до молочної кислоти, а це зумовлює зниження рН (нижче 5,6) і підвищення температури туші. Причиною цього є синдром стресу тварини. Висока величина рН (більше 6,3) зумовлює дефект яловичини DFD. Ці дефекти слід враховувати при виробництві продуктів із яловичини.

Величина рН пов'язана з кольором м'яса: якщо тварина перед забоем була спокійна, то вміст глікогену в м'язах достатній і рН буде низькою – 5,8–6,0, а якщо неспокійна – то знижується вміст глікогену, величина рН висока – 6,4–6,8, колір м'яса темніший.

### Висновки

1. Проведено органолептичну оцінку якості м'яса NOR, PSE та DFD у різні вікові періоди;

2. Встановлено, що вміст пігментів у яловичині має прямопропорційну залежність від віку та статі забійних тварин, а також від кольору м'яса.

3. Встановлено особливості застосування даних видів м'яса у технологічній практиці, зокрема у виробництві варених ковбас.

*Перспективи подальших досліджень.* Подальші дослідження будуть спрямовані на дослідження функціонально-технологічних показників м'яса із різним перебігом автолізу.

### Бібліографічні показники

Cibul'skaja, S.A. (2003). Pishhevaja cennost' m'jasa. M'jasnoe delo. 7, 24–25 (in Russian).  
 Vinnikova, L.H. (2000). Teoriia i praktyka pererobky m'iasa. Izmail: SMYL (in Ukrainian).  
 Klymenko, M.M. (2006). Tekhnolohiia m'iasa i m'iasnykh produktiv. K.: Vyshcha osvita (in Ukrainian).  
 Kravtsiv, R.I., Paska, M.Z., Lychuk, M.H. (2008). Khimichni sklad yalovychny funktsionalnoho pryznachennia. Vinnytsia. Materialy mizhnarodnoi

naukovo-praktychnoi konferentsii «Suchasni problemy pidvyshchennia yakosti, bezpeky vyrobnytstva ta pererobky produktii tvarynyntstva». 34(1), 236–240 (in Ukrainian).  
 Loseva, N.S., Dardik, M.I., Shumkova, I.A., Bushkova, L.A. (1991). Vlihanie svojstv DFD govjadyny na cvetoobrazovanie. Tr. VNIIMPa Kachestvo syr'ja, vetsanekspertiza i sanitarno-mikrobiologicheskie osnovy proizvodstva m'jasoproduktov. M., 37–45 (in Russian).  
 Meller, Z. (2008). Jakosc miesa w zalesnosci ad stopnia uniesniemia I otluszenia tncznikou. Zootechnika. 10, 3–48.  
 Antipova, L.V., Glotova, I.A., Rogov, I.A. (2001). Metody issledovaniya m'jasa i m'jasnykh produktov. M.: Kolos (in Russian).  
 Misyk, A.T., Belova, S.M. (1986). Spravochnyk po kachestvu zhyvotnovodstva. M. Ahropromyzdat (in Ukrainian).  
 Bohatko, N.M., Kasianchuk, V.V. (2002). Vzaiemozviazok velychyny rN z deiakymy biokhimichnymy pokaznykamy yalovychny pry yii dozrivanni ta zberihanni. Visnyk Bilotserkiv. derzh. ahrar. un-tu: 36. nauk, prats. Bila Tserkva. 21, 94–99 (in Ukrainian).  
 Belk, K.E., George, M.H., Tatum, J.D. (2002). Volatile production in irradiated palesoft exudative (PSE) and dark firm dry (DFD) beef under different packaging and storage conditions. J. Animal Science. 79(3), 688–697.  
 Paska, M., Markovych, I., Simonov, R. (2013). Lentil flour as protein supplement in the production of smoked sausages. Papers of the 6th International Scientific Conference, 68–72.  
 Paska, M., Markovych, I., Basarab, I. (2016). Elaboration of production technology of semi-smoked sausages using lentil flour, thyme and juniper «EUREKA: Life Science». 4, 3–8.

Received 19.06.2017

Received in revised form 1.09.2017

Accepted 7.09.2017