

## РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за получаване на научната степен „Доктор на науките“ в област на висше образование „Аграрни науки и ветеринарна медицина“, професионално направление „Животновъдство“, научна специалност „Свиневъдство“, на тема „Кланични трупове на свине – качество и възможности за контрол“, с автор доц. д-р Живко Лазаров Накев от Земеделски институт–гр.Шумен.

**Член на научното жури:** проф. д-р Радослав Иванов Славов, Аграрен факултет при Тракийски университет -гр. Стара Загора, пенсионер, с научна специалност „Развъждане на селскостопанските животни, биология и биотехника на размножаването“, назначен за член на НЖ със зап. РД 05-128 от 15.07.2022г.

### I. Кратко представяне на докторанта

Доц. д-р Живко Лазаров Накев е роден на 11.12.1964г. в гр.Шумен. През 1992г. завършва Висшия институт по зоотехника и ветеринарна медицина – гр.Стара Загора, специалност „Животновъдство“, като му е присъдена образователно-квалификационната степен „Магистър“ с професионална квалификация „Инженер по животновъдство“. От 1992г. до 1994г. е ръководител на СКУ – гр.Шумен. От 1994г. до 1999г. е научен сътрудник в НИПКИС – гр.Шумен. От 1999г. до 2000г. работи като специалист по хранене в ХЦС АД – гр.Шумен. През 2000г. , след спечелен конкурс е назначен за редовен асистент по „Свиневъдство“ в Земеделски институт – гр.Шумен. От 2002г. до 2011г. заема академичната длъжност „Главен асистент“. През 2007г. защитава успешно дисертационен труд на тема: „ Прогнозиране съдържанието на постно месо в трупа на свине от породите Голяма бяла и Ландрас“, за което му е присъдена образователната и научна степен „Доктор“ по научната специалност „Свиневъдство“. През 2011г. е избран на академичната длъжност „Доцент“ по научната специалност „Развъждане на селскостопанските животни, биология и биотехника на размножаването“.

Доц. д-р Живко Накев е автор и съавтор на 3 книги, 2 брошури и 91 научни публикации. Научните му трудове са цитирани в 61 публикации. Участвал е при разработването, ръководството и изпълнението на 20 научно-изследователски проекта. Бил е член на Експертен съвет по животновъдство

към ССА, член е на Научния съвет на ЗИ – гр. Шумен. Участвал е като ръководител и лектор при извеждането на курсове по „Агроекология“ и „Обучение на окачествители на кланични трупове по системата (S)EUROP“. От 2018г. е Ръководител на отдел „Животновъдни науки“ в ЗИ-Шумен.

## **II. Обща характеристика на дисертацията и автореферата – обем и структура**

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е написан на 251 страници, в т.ч. увод 3 стр., литературен преглед 65 стр., цел и задачи 3 стр., материал и методи 16 стр., резултати и обсъждане 108 стр., изводи 5 стр., препоръки 2 стр., приноси 3 стр., публикации във връзка с дисертацията 4 стр., приложение 11 стр. и списък на използваната литература 35 стр. Той включва 58 таблици, 47 графики и 27 снимки.

По структура и съотношение между разделите дисертационният труд е разработен според изискванията. Представеният автореферат отговаря на изискванията и отразява в необходимата степен всички структурни елементи, анализи, изводи и препоръки към свиневъдната наука и практика от дисертационния труд.

## **III. Актуалност на изследвания проблем**

Високият относителен дял на свинското месо /повече от 37% / от общата консумация на месо в света го определя като важен хранителен продукт, имащ голямо значение както за изхранването на населението, така и за развитието на свиневъдството и месопреработвателната индустрия. У нас свинското месо съставлява повече от 70% от общото производство на червени меса. Подстъпните цени, спрямо телешкото и агнешкото месо, както и хранителните навици и предпочитания на населението, определят неговата водеща позиция по отношение на потреблението. На този фон трябва да се отчита факта, че само 42% от консумацията на свинско месо у нас е с български произход, а останалото количество е от внос. Това прави наложително съобразяването с правилата и тенденциите в световното и европейското производство на свинско



месо, бързото и точно определяне качеството на свинските кланини трупове, както и тяхната бърза реализация.

Прилаганата у нас от 2005г. система за окачествяване на кланични трупове на свине и определяне количеството на напречно набраздена мускулатура в трупа и теглото му - (S)EUROP, се нуждае от анализ и усъвършенстване. В дисертационния труд е извършен задълбочен анализ на резултатите от приложението на системата (S)EUROP в свиневъдството в Североизточна България. Извършен е анализ на фенотипната проява на признаците, свързани с качеството на месото в трупа – процент постно месо, физико-химичен и мастнокиселинен състав, на месото в търговската популация угоени свине. Анализирани са особеностите на кланичните трупове при свине от породите Дунавска бяла и Източнобалканската свиня. Представен е оригинален подход за анализ на резултатите от дисекцията на кланичните трупове при аборигенни свине, както и оригинален подход за прогнозиране на състава на драни кланични трупове.

Предвид разглежданата проблематика, целите и задачите, които дисертантът си е поставил, големият обем от изследвания, прилаганите съвременни методи на обработка на получените резултати, извършените анализи, направените изводи и отправените към свиневъдната наука и практика препоръки, ми дават основание да считам, че разработеният от доц. д-р Живко Накев дисертационен труд притежава висока степен на актуалност.

#### **IV. Литературна осведоменост и теоретична подготовка на кандидата**

В дисертационния труд са цитирани общо 423 литературни източника, от които 73 на кирилица и 350 на латиница. Прави впечатление много добрата литературна осведоменост на дисертанта, отличното познаване и боравене с литературните източници по проучваната тематика, както при разработването на литературния преглед, така и при анализите на получените резултати. Оценявам високо направеното в края на литературния преглед обобщение, свързано с проблематиката на дисертационния труд, както и със собствените виждания на дисертанта. Считам, че чрез разработването на настоящия дисертационен труд доц. д-р Живко Накев е придобил висока степен на

теоритична подготовка, знания и умения за планиране и провеждане на експерименти, за професионален анализ и интерпретация на получените резултати, за използване на съвременни методики и апаратура за провеждане на изследванията, както и на съвременни програмни продукти и модели за обработка на данните. Всички тези теоритични и практически знания и умения му дават възможност да прави професионални обобщения, както и да формулира стойностни заключения, изводи и препоръки за практиката. Дисертацията е написана на много добър стил и език и е много добре онагледена.

## V. Методичен подход

С разработването на дисертационния труд е извършено задълбочено проучване на някои качествени характеристики на добиваните в страната свински кланични трупове, като е отчетено влиянието на годината и сезона. Изследвано е качеството на месото при кланични трупове от различни класове по системата (S)EUROP. Установено е влиянието на начина на отглеждане върху дебелината на сланината и процента на постно месо при женски ремонтни свине от породите Дунавска бяла и Ландрас. Извършени са линейни и тегловни измерения на трупа, качеството на *m. Longissimus thoracis*, както и мастнокиселинен състав на месото и тлъстината при трупове на свине от Източнобалканската порода. Разработени са методи за оценка на месната продуктивност на драни свине, чрез установяване на кланичните им качества и морфологичните компоненти в трупа и отделните му части, както и чрез зависимостите между морфологичните компоненти и някои измерения на трупа и отделните му части. Проучени са възможностите за използване на някои измерения при дисекция за разработване на методи за оценка на месната продуктивност на драни кланични трупове на свине. За изпълнението на целите на дисертационния труд са поставени значителен брой задачи, които са правилно формулирани и изпълнени по обем и съдържание. Извършени са много на брой експерименти, а в изследванията са обхванати огромен брой



кланични трупове. Лабораторните изследвания са извършени със съвременна апаратура. Обработката на статистическата информация и резултатите от лабораторните изследвания е извършена с използването на съвременни математически модели и софтуерни продукти. Приложените методически подходи при разработването на настоящия дисертационен труд са правилни и давам висока положителна оценка за тях.

#### **VI. Значимост и убедителност на получените резултати, интерпретации и изводи**

Анализите на множеството систематично и задълбочено проведени изследвания са насочени към изпълнението на поставените в дисертационния труд задачи. Получените резултати притежават висока степен на значимост, предвид необходимостта от мониторинг и систематизиране на информацията по показателите, включени в системата (S)EUROP за добитото у нас свинско трупно месо, тяхната сезонна и годишна динамика, които имат особено значение при прецизното планиране на свиневъдното производство. Висока степен на значимост за българската свиневъдна наука и практика имат получените резултати от изследванията на физикохимичните показатели и мастнокиселинния състав на *m. Longissimus thoracis* и гръбната сланина при чистопородни свине (Л, ГБ, Д и П) както дву- и трипородни кръстоски, качествените характеристики на месото в кланични трупове от Дунавска бяла порода и Източнобалканска свиня, както и за възможностите за разработване на модели за оценка на месната продуктивност на кланични трупове от драни свине. Получените резултати са убедителни и почиват на методически правилно поставени експерименти, изследвания и анализи, извършени с голям брой животни и кланични трупове, модерна апаратура и съвременни методи за обработка.

Интерпретацията на получените резултати е извършвана правилно и професионално, което е показателно за високата степен на научна подготвеност на дисертанта.

Направените изводи и препоръки произтичат от получените резултати и представляват интерес за свиневъдната наука и практика.

#### **VII. Приноси на дисертационния труд**

С разработването на своя дисертационен труд доц. д-р Живко Накев прави редица приноси с оригинален научен и научно-приложен характер. Бих желал

да акцентирам върху някои от тях, които по мое мнение, имат съществен принос към свиневъдната наука и практика :

► Извършено е мащабно проучване на някои качествени характеристики на кланични трупове от свине, добити от ферми в Североизточна България през периода 2012-2015 г. и 2016-2019г. , като според системата (S)EUROP те се класират основно в долната половина на клас E, а класираните в клас S заемат много малък дял, с трайна тенденция за намаляването им. По отношение основните характеристики на кланичните трупове е установена висока степен на повторваемост по периоди на изследване – **Научно-приложен принос.**

► Установено е, че кланичните трупове с високо съдържание на постно месо се характеризират с по-ниско тегло, а значителните различия в сезонната и годишната динамика по отношение на показателите, включени в системата (S)EUROP са предпоставка за прецизиране на процесите на организация и управление в свиневъдството- **Оригинален научно-приложен принос**

► Проучени са качествени характеристики на месото в кланичните трупове и мастнокиселинния състав на m. Longissimus thoracis и гръбната сланина на чистопородни свине (Л, ГЪ, Д и П), дву- и трипородни кръстоски с тяхно участие. Получените резултати биха могли се използват при определянето на насоките в бъдещата развъдна дейност в областта на свиневъдството - **Научно-приложен принос.**

► Установено е, че кланичните трупове на Дунавска бяла порода се класират в горната половина на клас U и притежават 53-55% постно месо, според системата (S)EUROP, а количеството мазнини в m. Longissimus thoracis е над 5%, като е по-високо от това на чистопородни свине (Л, ГЪ, Д и П), както и на дву- и трипородни кръстоски - **Оригинален научно-приложен принос.**

► Констатира се, че начинът на отглеждане влияе върху дебелината на сланината и процента на постното месо, изразено с по-тънка сланина и по-висок процент на постно месо в трупа (Дунавска бяла – 52.1% и Ландрас – 50.3%), при женски ремонтни свине, отглеждани в бокс с двор за разходка - **Научно приложен принос.**

► Изследвани са качествените характеристики на трупа и месото при свине от Източнобалканската порода. . Установено е значително фенотипно разнообразие по кланичните признаци: дължина на трупа (малка и голяма), индекс на бута, относителен дял на месото в същинския бут, поязната част и вратната пържола. При горната критична граница за PSE месо  $pH1 \leq 6.00$ , в 31,2% от изследваните проби на m. Longissimus thoracis, има условия за образуване на PSE месо - **Оригинален научно-практически принос.**



► Установено е, че в интрамускулната мастна тъкан на свинете от Източнобалканската порода има значително по-високо съдържание на С16:0 и С18:0, както и на С16:1 отколкото в подкожната мазнина. Съществуват и значителни разлики между външния и вътрешния слой на сланината на гърба за С16: 1, С18: 0 и С18: 3. Получени са научни доказателства за здравословния липиден профил на сланината - **Оригинален научно-приложен принос.**

► Проучени са възможности за разработване на модели за оценка на месната продуктивност чрез използване на кланичните измерения и резултатите от пълната дисекция на кланични трупове от драни свине. Препоръчва се, в научната дейност и при преценката по потомство да се използва модел с една променлива (% сланина в трупа). Качеството на трупа да се определя по формулата:  $LM = 79,305 - 1,1611 \times \% \text{ сланина в трупа}$  ( $R^2=0,90$ ) - **Оригинален научно-приложен принос.**

### **VIII. Публикационна активност и оценка на качеството на научните публикации, отразяващи резултатите в дисертацията**

Авторът представя 19 научни публикации, отразяващи резултати от дисертационния труд. От тях 8 бр. са публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация-„Животновъдни науки“- 2бр. „Bulgarian Journal of Agricultural Science“- 5бр. и „Journal of mountain agriculture on the Balkans“- 1бр. 11 научни труда са публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томовете. Общият брой точки, който се формира по показател „Г“ от научните публикации по дисертацията е 169,13., при минимално изискване от 100т. Представени са 4 бр. разделителни протоколи, удостоверяващи конкретното процентно участие на авторите в написването на съответните научни трудове. Предоставена е справка за цитиранията на публикации по дисертационния труд, от която е видно, че 6 бр. публикации (при минимално изискване от 5 бр.), са цитирани в 12 научни труда. Общият брой точки, който се формира по показател „Д“ от цитиранията, е 120, при минимално изискване от 100 точки. Давам висока положителна оценка за качеството на научните публикации, отразяващи резултатите от дисертационни труд на доц. д-р Живко Накев.

### **IX. Критични бележки, въпроси и препоръки към кандидата.**

По представеният ми за рецензия дисертационен труд и към неговия автор си позволявам да направя следните бележки:

- В дисертационния труд са използвани редица съкращения, които не са отразени в предоставения списък на използваните съкращения;
- Системата за оценка на кланични трупове е изписана по различен начин – SEUROP и (S)EUROP ( както е правилно);
- Често се използва понятието „произходи“, вместо породи, хибриди или кръстоски .

Направените бележки са от технически характер и не намаляват научната стойност и качествата на дисертационния труд.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Въз основа на приложените от дисертанта методи на изследване, правилно проведените експерименти, направените обобщения и изводи считам, че представеният дисертационен труд отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в ССА.

Това ми дава основание да оценя положително дисертационния труд и да предложа да се присъди на доц. д-р Живко Лазаров Накев научната степен „Доктор на науките“ в област на висше образование „Аграрни науки и ветеринарна медицина“, професионално направление „Животновъдство“ и научна специалност „Свиневъдство“

Дата: 31.10.2022г.

ИЗГОТВИЛ РЕЦЕНЗИЯТА:.....

/ Проф. д-р Радослав Славов/



## R E V I E W

of a dissertation for obtaining the scientific degree "Doctor of Science" in the field of higher education "Agricultural Sciences and Veterinary Medicine", professional direction "Stock Breeding", scientific specialty "Pig Breeding", on the topic "Slaughterhouses for pigs - quality and opportunities for control", with the author Assoc. Prof. Zhivko Lazarov Nakev, PhD from the Agricultural Institute - Shumen.

**Member of the Scientific Jury:** Prof. Radoslav Ivanov Slavov, DSc, Faculty of Agriculture at Trakia University - Stara Zagora, retired, with a scientific specialty "Breeding of farm animals, biology and biotechnology of reproduction".

**I. Brief introduction of the DSc candidate (important biographical data and scientific development)**

Assoc. Prof. Zhivko Lazarov Nakev, PhD was born on 11.12.1964 in the city of Shumen. In 1992 he graduated from the Higher Institute of Zootechnics and Veterinary Medicine - Stara Zagora, specialty "Livestock Breeding", and was awarded the educational and qualification degree "Master" with the professional qualification "Livestock Breeding Engineer". Since 1992 until 1994 he was the head of SKU - town of Shumen. From 1994 to 1999 he was a researcher at NIPKIS - Shumen. Since 1999 until 2000 he worked as a nutrition specialist at HCS PLC - Shumen. In 2000, after winning a competition, he was appointed as a regular assistant in "Pig Breeding" at the Agricultural Institute - Shumen. Since 2002 until 2011 he held the academic position "Chief Assistant". In 2007 he successfully defended a dissertation on the topic: "Prediction of the content of lean meat in the carcass of pigs of the Large White and Landrace breeds", for which he was awarded the educational and scientific degree "PhD" in the scientific specialty "Pig Breeding". In 2011 he was elected to the academic position of "Associate Professor" in the scientific specialty "Breeding of farm animals, biology and biotechnology of reproduction".

Assoc. Prof. Zhivko Nakev, PhD is the author and co-author of 3 books, 2 brochures and 91 scientific publications. His scientific papers have been cited in 61 publications. He participated in the development, management and implementation of 20 research projects. He was a member of the Animal Husbandry Expert Council at the Agricultural Academy, and a member of the Scientific Council of the Agricultural Institute - Shumen. He participated as a leader and lecturer of courses on "Agroecology" and "Training of carcass graders

according to the (S)EUROP system". Since 2018 he is the Head of the Animal Science Department at the Agricultural Institute-Shumen.

## **II. General characteristics of the dissertation and abstract - volume and structure**

The submitted dissertation for review is written on 251 pages, incl. introduction - 3 pages, literature review - 65 pages, aim and objectives - 3 pages, material and methods - 16 pages, results and discussion - 108 pages, conclusions - 5 pages, recommendations - 2 pages, contributions - 3 pages, related publications with the dissertation - 4 pages, appendix - 11 pages, and references - 35 pages. It includes 58 tables, 47 graphs and 27 photographs.

In terms of structure and ratio between the sections, the dissertation has been developed according to the requirements. The presented abstract meets the requirements and reflects to the necessary extent all structural elements, analyses, conclusions and recommendations of the dissertation to pig breeding science and practice.

## **III. Relevance of the research problem**

The high relative share of pork / more than 37% / of the total consumption of meat in the world defines it as an important food product, having great importance both for feeding the population and development of pig farming and the meat processing industry. In our country, pork makes up more than 70% of the total red meat production. The more affordable prices compared to beef and lamb, as well as the eating habits and preferences of the population determine its leading position in terms of consumption. Against this background, the fact that only 42% of pork consumption in our country is of Bulgarian origin, and the rest is imported, should be taken into account. This makes it imperative to comply with the rules and trends in global and European pork production, to quickly and accurately determine the quality of pork carcasses, as well as their quick sale. The applied in our country since 2005 system for grading pig carcasses and determining the amount of striated muscle in the carcass and its weight - (S)EUROP, needs analysis and improvement. In the dissertation, an in-depth analysis of the results of the application of the (S)EUROP system in pig farming in Northeastern Bulgaria was carried out. An analysis of the phenotypic manifestation of the traits related to the quality of the meat in the carcass was performed - percentage of lean meat, physicochemical and fatty acid composition of the meat in the commercial population of fattened pigs. The characteristics of the carcasses of pigs from the Danube White and Eastern Balkan pig breeds were analyzed. An original approach



for analyzing the results of carcass dissection in aboriginal pigs was presented, as well as an original approach for predicting the composition of skinned carcasses.

Given the issues under consideration, the goals and tasks that the DSc candidate set for himself, the large volume of research, the applied modern methods of processing the obtained results, the analyzes performed, the conclusions drawn and the recommendations addressed to pig breeding science and practice, give me reason to believe that the developed by Assoc.Prof. Zhivko Nakev, PhD dissertation has a high degree of relevance.

#### **IV. Literary awareness and theoretical preparation of the candidate**

A total of 423 literary sources are cited in the dissertation, of which 73 in Cyrillic and 350 in Latin. The very good literary awareness of the candidate, the excellent knowledge and handling of the literary sources on the studied topic, both in the development of the literature review and in the analysis of the obtained results, are impressive. I highly appreciate the summary made at the end of the literature review, related to the issues of the dissertation work, as well as the candidate's own views. I believe that through the development of this dissertation, Assoc. Prof. Zhivko Nakev, PhD has acquired a high degree of theoretical preparation, knowledge and skills for planning and conducting experiments, for professional analysis and interpretation of the obtained results, for using modern methods and equipment for conducting research, as well as modern software products and data processing models. All these theoretical and practical knowledge and skills enable him to make professional summaries, as well as to make valuable conclusions, and recommendations for practice. The dissertation is written in very good style and language and is very well illustrated.

#### **V. Methodical approach**

With the development of the dissertation, a thorough study of some quality characteristics of the pig carcasses produced in the country was carried out, taking into account the influence of the year and the season. The meat quality of carcasses of different classes according to the (S)EUROP system was investigated. The influence of the rearing method on the thickness of the bacon and the percentage of lean meat in female breeding pigs of the Danube White and Landrace breeds was established. Linear and weight measurements of the carcass were performed, the quality of m. Longissimus thoracis, as well as fatty acid composition of meat and

fat in carcasses of pigs of the Eastern Balkan breed were investigated. Methods were developed to evaluate the meat productivity of skinned pigs, by establishing their slaughter qualities and the morphological components in the carcass and its individual parts, as well as by the dependencies between the morphological components and some dimensions of the carcass and its individual parts. The possibilities of using some dissection dimensions to develop methods for evaluating the meat productivity of skinned pig carcasses were explored. For the fulfillment of the objectives of the dissertation, a significant number of tasks were set, which were correctly formulated and fulfilled in terms of volume and content. A large number of experiments were carried out, and a huge number of carcasses were included in the research. The laboratory tests were carried out with modern equipment. The processing of the statistical information and the results of the laboratory tests was carried out with the use of modern mathematical models and software products. The applied methodological approaches in the development of this dissertation were correct and I give them a high positive assessment.

#### **VI. Significance and persuasiveness of the obtained results, interpretations and conclusions**

The analyzes of the many systematically and thoroughly conducted research were aimed at the fulfillment of the tasks set in the dissertation. The obtained results had a high degree of significance, given the need to monitor and systematize information on the indicators included in the (S)EUROP system for pork carcass meat produced in our country, their seasonal and annual dynamics, which are of particular importance in the precise planning of pig production. The results obtained from the studies of the physicochemical parameters and the fatty acid composition of *m. Longissimus thoracis* and back bacon in purebred pigs (L, GB, D and P) as well as two- and three-breed crosses, the quality characteristics of meat in carcasses from the Danube White breed and Eastern Balkan pig have a high degree of significance for Bulgarian pig breeding science and practice, as well as for the possibilities of developing models for the assessment of the meat productivity of slaughtered carcasses of skinned pigs. The results obtained are convincing and rest on methodically well-placed experiments, research and analysis carried out with a large number of animals and carcasses, modern equipment and modern processing methods.

The interpretation of the obtained results was carried out correctly and professionally, which is indicative of the high degree of scientific preparation of the candidate.

The conclusions and recommendations deriving from the obtained results are of interest to pig breeding science and practice.



## VII. Contributions of the dissertation (scientific-fundamental and scientific-applied contributions are evaluated separately)

With the development of his dissertation, Assoc. Prof. Zhivko Nakev, PhD made a number of contributions of an original scientific and scientific-applied character. I would like to highlight some of them, which, in my opinion, have a significant contribution to pig breeding science and practice:

- ▶ A large-scale study of some quality characteristics of pig carcasses obtained from farms in North-Eastern Bulgaria during the period 2012-2015 and 2016-2019 was carried out, and according to the (S)EUROP system, they are mainly classified in the lower half of class E, and those classified in class S occupy a very small share, with a permanent tendency to decrease. Regarding the main characteristics of the carcasses, a high degree of repeatability was established by study periods - **Scientific-applied contribution.**
- ▶ It has been established that carcasses with a high content of lean meat are characterized by lower weight, and significant differences in seasonal and annual dynamics regarding the indicators included in the (S)EUROP system are a prerequisite for refining the processes of organization and management in pig breeding - **Original scientific and applied contribution.**
- ▶ Quality characteristics of meat in carcasses and fatty acid composition of m. Longissimus thoracis and back bacon of purebred pigs (L, GB, D and P), two- and three-breed crosses with their participation were studied. The obtained results could be used in determining the guidelines in the future breeding activity in the field of pig breeding - **Scientific-applied contribution.**
- ▶ It was found that the carcasses of the Danube White breed were ranked in the upper half of class U and had 53-55% lean meat, according to the (S)EUROP system, and the amount of fat in m. Longissimus thoracis was over 5%, being higher than that of purebred pigs (L, GB, D and P), as well as two- and three-breed crosses - **Original scientific-applied contribution.**
- ▶ It was found that the rearing affects the thickness of the bacon and the percentage of lean meat, expressed by thinner bacon and a higher percentage of lean meat in the carcass (Danube white - 52.1% and Landrace - 50.3%), in female breeding pigs reared in a box with a walk yard - **A scientific applied contribution.**

► The quality characteristics of the carcass and meat of pigs of the Eastern Balkan breed were studied. Considerable phenotypic diversity was found for slaughtering traits: carcass length (small and large), leg index, relative proportion of meat in the actual leg, loin and neck steak. At the upper critical limit for PSE meat  $\text{pH}1 \leq 6.00$ , in 31.2% of the examined samples of *m. Longissimus thoracis*, there were conditions for the formation of PSE meat. **An original scientific and practical contribution.**

► It was found that the intramuscular adipose tissue of pigs of the Eastern Balkan breed has a significantly higher content of C16:0 and C18:0, as well as C16:1, than in the subcutaneous fat. There are also significant differences between the outer and inner layers of back bacon for C16: 1, C18: 0 and C18: 3. Scientific Evidence for the Healthy Lipid Profile of Bacon was received - **Original scientific-applied contribution.**

► Possibilities to develop models for meat productivity evaluation using slaughter measurements and the results of total dissection of carcasses of skinned pigs were explored. It was recommended that a one-variable model (% bacon in the carcass) to be used in research and progeny evaluation. The quality of the carcass should be determined by the formula:  $\text{LM} = 79.305 - 1.1611 \times \% \text{ bacon in the carcass}$  ( $R^2=0.90$ ) - **Original scientific and applied contribution.**

#### **VIII. Publication activity and assessment of the quality of scientific publications reflecting the results in the dissertation**

The author presented 19 scientific publications reflecting the results of the dissertation. Of them, 8 were published in scientific publications, referenced and indexed in world-famous databases with scientific information - "Bulgarian Journal of Animal Husbandry" – 2, "Bulgarian Journal of Agricultural Science" – 5, and "Journal of Mountain Agriculture on the Balkans" – 1. 11 research papers were published in non-refereed peer-reviewed journals or published in edited collective volumes. The total number of points, which is formed by indicator "D" from the scientific publications on the dissertation, is 169.13, with a minimum requirement of 100 points. 4 separation protocols certifying the specific percentage participation of the authors in the writing of the relevant scientific papers were submitted. A report on the citations of publications on the dissertation was provided, from which it is clear that 6 publications (with a minimum requirement of 5), were cited in 12 scientific works. The total number of points, which is formed by indicator "E" from the citations, is 120, with a minimum requirement of



100 points. I give a high and positive assessment of the quality of the scientific publications reflecting the results of the dissertation of Assoc. Prof. Zhivko Nakev, PhD.

#### **IX. Critical notes, questions and recommendations to the candidate.**

Regarding the dissertation presented to me for review and to its author, I would make the following remarks:

- In the dissertation a number of abbreviations were used that were not reflected in the provided list of abbreviations;
- The carcass evaluation system was spelled differently – SEUROP and (S)EUROP (as appropriate);
- "Origins" is often used instead of breeds, hybrids or crosses.

The notes made are of a technical nature and do not reduce the scientific value and qualities of the dissertation.

#### **CONCLUSION**

Based on the different research methods applied by the candidate, the correctly conducted experiments, the summaries and conclusions made, I believe that the presented dissertation meets the requirements of the LDASRB and the Regulations for the terms and conditions for acquiring scientific degrees and for holding academic positions in the Agricultural Academy.

This gives me the reason to positively evaluate the dissertation and propose to award Assoc. Prof. Zhivko Lazarov Nakev, PhD the educational and scientific degree "Doctor of Science" in the field of higher education "Agricultural Sciences and Veterinary Medicine", professional direction "Stock Breeding" and scientific specialty "Pig breeding".

Date: 31.10.2022

Prepared by:.....  
/ Prof. DSc Radoslav Slavov/