



Slovak international scientific journal

№36, 2019

Slovak international scientific journal

VOL.1

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárosová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: info@sis-journal.com

site: <http://sis-journal.com>

CONTENT

EARTH SCIENCES

Kasparyan E., Fedotova Iu., Kuznetsov N.
ABOUT THE NATURAL STRESS FIELD PARAMETERS OF
HARD ROCK MASSIFS 3

ECONOMY

Shvetsova I.
DESIGN OF CREATION OF THE ENGINEERING CENTER
ON THE BASIS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTE ... 12

ELECTRICAL ENGINEERING

Guzenko V. Krivonosov V. ANALYSIS OF PARAMETERS DIELECTRIC NARROWING
CORED AERIALS22

MATERIALS SCIENCE AND MECHANICS OF MACHINES

Hafed I.S. Abdulsalam
MATHEMATICAL MODEL OF NATURAL FREQUENCES
OF SINGLE-REDUCTION, INVOLUTE GEAR WITH THE
CONSIDERATION OF THE TEMPERATURE
INFLUENCE 29

Saraeva I., Tsapko S.
DETERMINATION OF THE ULTIMATE VALUES OF THE
TECHNICAL CONDITION OF THE CYLINDER AND
PISTON BY EMPIRICAL METHOD ON THE CAR.....36

MUSICOLOGY

Smolina M., Fisher A.
HISTORY OF RUSSIAN HORN MUSIC 44

PARASITOLOGICAL SCIENCES

Shevchuk T., Skoromna O., Chornopishchuk V.
ECONOMIC EFFICIENCY OF INNOVATION METHODS
OF DISINFECTION OF INVASIVE LARVAE OF ANISAKIS
SIMPLEX IN FISH PRODUCTS 46

PEDAGOGY

Kachina T.
APPLICATION OF ICT TECHNOLOGIES IN WORK WITH
GIFTED CHILDREN 55

Konoplyansky D.
APPROBATION OF THE FORMATION ROAD MAP
COMPETITIVENESS OF UNIVERSITY GRADUATES57

PHILOLOGY

Shakaman Y., Saparova Dilfuza
LEXICAL POTENTIAL OF THE KAZAKH LANGUAGE IN
MATHEMATICAL SCIENCE 60

Shingareva M., Mustafa Zh.
MAIN DIRECTIONS OF GENDER STUDY62

PHYSIOLOGY OF ANIMALS

Farionik T.
BIOLOGICAL PROPERTIES AND BEAUTY VALUE OF
BEEF.....64

Voitsitskaya O., Farionik T.
DETERMINATION OF THE BASIC BIOCHEMICAL
PROPERTIES OF TUBERCULOSIS MYCOBACTERIES
SPECIFIED FROM TUBERCULINS FOR
PHARMACEUTICALS68

STATE AND LAW

Prykhodko O., Obratsova M.
STATE REGULATION OF POPULATION EMPLOYMENT
IN UKRAINE 73

Shkibera E., Gavrilova N.
FULFILLMENT OF AIR TRANSPORTATION CONTRACTS
IN TOURISM ACTIVITIES 75

Plakhotnik O.
THE SUPREMACY OF RIGHT AS FUNDAMENTAL
PRINCIPLE OF ACTIVITY OF PUBLIC PROSECUTOR'S
OFFICE IS IN EUROPEAN
AND UKRAINIAN CONTEXT78

PARASITOLOGICAL SCIENCES

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ІНВАЗІЙНИХ ЛИЧИНОК *ANISAKIS SIMPLEX* У РИБНІЙ ПРОДУКЦІЇ

Шевчук Т.В.

доктор сільськогосподарських наук

доцент кафедри годівлі сільськогосподарських тварин та водних біоресурсів

Скоромна О.І.

кандидат сільськогосподарських наук

доцент кафедри технології виробництва продуктів тваринництва

декан факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва та ветеринарії

Вінницький національний аграрний університет

Чорнопищук В.

магістр Вінницького національного аграрного університету

м. Вінниця, Україна

ECONOMIC EFFICIENCY OF INNOVATION METHODS OF DISINFECTION OF INVASIVE LARVAE OF *ANISAKIS SIMPLEX* IN FISH PRODUCTS

Shevchuk T.

Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Department of Animal Husbandry and Water Bioresources

Skoromna O.

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Department of Livestock Technology

Dean of the Faculty of Livestock, Processing and Veterinary

Vinnitsa National Agrarian University

Chornopishchuk V.

MSc of Vinnitsa National agrarian university

Vinnitsa, Ukraine

Анотація

Метою досліджень було вивчити економічну ефективність інноваційних методів знешкодження інвазійних личинок *Anisakis simplex* оселедцевих риб різного виду кулінарної обробки. Для реалізації поставленої перед нами мети були поставлені такі завдання: зробити контрольний відбір зразків рибної продукції; провести органолептичні та паразитологічні дослідження, виявити найбільш ефективний метод знищення інвазійних форм паразитів та розробити шляхи профілактики анізакідозу. Об'єктом дослідження був оселедець свіжоморожений, солений, копчений та маринований, а предметом – динаміка ураження анізакідами, методи виявлення і знезараження живих личинок в ньому. Експериментально доведено, що серед рибної продукції найбільша інтенсивність та індекс інвазії гельмінтами виявлена в маринованих та солених зразках. В ході досліджень було доведено, що серед інноваційних методів знезараження личинок *Anisakis simplex* найефективнішими є витримка в тузлуці та ураження електричним струмом. Підрахунок економічної ефективності розроблених методів у оселедці свіжомороженому показав, що найбільшу рентабельність та кількість прибутку у перерахунку на одну гривню додаткових витрат мав метод знезараження риби сухим (25%) посолом. Але, при низькій ефективності даного методу (після витримки 12 годин риби у солі зазначеної концентрації залишається до 29% живих личинок анізакід) рекомендувати цей метод можна лише у комбінації із подальшою витримкою до 24 – 72 годин або іншими профілактичними методами. Тому, найвищу ефективність, з урахуванням проведених попередньо органолептичних та паразитологічних аналізів, мав метод знезараження у тузлуці (33% солі).

Abstract

The purpose of the research was to study the economic efficiency of innovative methods of disposal of invasive larvae of *Anisakis simplex* herring fish of different kinds of culinary processing. In order to realize our goals, we have set the following tasks: to make a control sampling of fishery products; Conduct organoleptic and parasitological studies, identify the most effective method of eradicating invasive parasites, and develop ways to prevent anisakiasis. The object of the study was herring fresh-frozen, salted, smoked and marinated, and the subject was the dynamics of anisakis damage, methods of detection and disinfection of living larvae in it. It has been experimentally proved that among fishery products the highest intensity and index of helminthes infestation was found in marinated and salted samples. Research has shown that among the innovative methods of decontamination of *Anisakis simplex* larvae, the most effective are endurance in the abdomen and electric shock. Calculation of the economic efficiency of the developed methods in the fresh-frozen herring showed that the method of decontamination of fish with dry (25%) salt was the most profitable and the amount of profit per one UAH of additional costs. However, with the low efficiency of this method (after holding 12 hours of fish in the salt of the

specified concentration remains up to 29% of live anisakis larvae), this method can only be recommended in combination with a further exposure up to 24 - 72 hours or other prophylactic methods. Therefore, the highest efficiency, taking into account the previously performed organoleptic and parasitological analyzes, was the method of decontamination in the abdomen (33% salt).

Ключові слова: Економічні наслідки, інвазія, анізакід, методи знешкодження.

Keywords: Economic efficiency, invasion, *Anisakis simplex*, methods of neutralization.

В останні роки широке розповсюдження отримали кулінарні традиції Японії, Кореї, Китаю та інших країн Південно-Східної Азії, де багато страв готуються із сирової або напівсирової риби, ракоподібних, кальмарів і інших моллюсків. Це являє собою значну небезпеку щодо зараження людей зооантропонозами, зокрема, інвазійними захворюваннями, які риба переносить як додатковий або проміжний хазяїн. Інвазійні хвороби риби, небезпечні для людини, зустрічаються як у морської, так і у прісноводної риби. Моря і океани дають в середньому більше двох третин загального вилову риби. При цьому морська риба надходить у торговельну мережу в основному в охолоджену або морожену вигляді. Крім того існують різні види обробки риби: соління, в'ялення, маринування, копчення та інші. Збільшення поставок на внутрішній ринок України риби з-за кордону підвищило частоту виявлення збудників гельмінтозів, раніше діагностованих спорадично, зокрема, опісторхозу, клонорхозу, метагонімозу, нанофієтозу, діфіллоботріозу, корінозомозу, анізакідозу та інших [11].

За даними літератури, практично вся морська риба може бути заражена різними видами гельмінтів, до 30 видів яких становлять потенційну небезпеку для людини або викликають небажані зміни в рибі як в технологічній сировині. Із небезпечних для людини гельмінтозів в морській рибі найчастіше зустрічаються личинки нематод родини анізакід.

Анізакідоз - збудники анізакідоза - личинки деяких представників нематод родини *Anisakidae* (*Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens*, *Hysterothylacium aduncum*, *Contracaecum osculatum*). Локалізуються в порожнині тіла, на поверхні чи в тканині внутрішніх органів, рідше в м'язах (частіше нижче середньої лінії тіла риби) морських та прохідних тихоокеанських риб (тріска, скумбрія, сайра, сріблястий хек, камбала, натотенія, оселедці, кета, горбуша та інші) [8, 13].

Личинки можуть бути у скрученому вигляді (форма спіралі, широкого кільця) або витягнуті, у напівпрозорих капсулах чи без них. Розмір цист у поперечнику - 3,5-5мм, товщина 1,0-1,5 мм (*A. simplex*). Добути із цист личинки досягають у довжину до 4 см при товщині тіла 0,4-0,9 мм. Личинки родів *Anisakis* мають білуватий чи жовтуватий колір. Статевозрілі нематоди паразитують у шлунково-кишковому каналі хребетних тварин, що мешкають у водному середовищі.

Остаточними господарями цих гельмінтів служать морські ссавці (китоподібні, ластоногі), хижі морські риби та рибоїдні птахи, в шлунково-кишковому тракті яких паразитують самці і самки анізакід. Середня довжина самок 60-65 мм, самців - 50-55 мм. Запліднені яйця потрапляють у воду, де з них

виходить личинка, яку заковтують перші проміжні господарі - ракоподібні, що найчастіше належать до сімейства *Euphausiidae*.

Вперше анізакідоз людини був виявлений в Нідерландах в 1955 році після вживання в їжу слабосоленої оселедця. З кожним роком реєструються нові випадки захворювання в багатьох країнах. За даними досліджень різних вчених, інвазованість риб анізакідозом досягає високих показників: атлантичний оселедець заражений личинками анізакід на 41%, тріска - на 25%, путасу - 41%, салаки - 20%, минтай - 34%, скумбрія - 28%, шпроти - 16%, сайра - 28%, та ін..

Анізакідоз - зоонозний гельмінтоз, що характеризується ураженням шлунково-кишкового тракту внаслідок паразитування в організмі людини личинкових стадій нематод родини *Anisakidae*. Збудники анізакідоза людини - личинкові стадії розвитку гельмінтів родів: *Anisakis*, *Contracaecum*, *Pseudoterranova*, *Hysterothylacium*, що відносяться до підряду *Ascaridida* *Skrjabin et Schikhobalova*, 1940, родини *Anisakidae* *Skrjabin et Korokhin*, 1945 [4, 16].

Додатковими господарями служать багато видів морської риби, моллюски, більш крупні ракоподібні, що харчуються дрібними ракоподібними. Личинки анізакід в організмі проміжних господарів локалізуються в порожнині тіла, на поверхні або всередині різних внутрішніх органів і в мускулатурі риб. Вони знаходяться всередині напівпрозорих капсул - цист, або без них. Розміри цист в середньому становлять від 1 до 7 мм. Личинки анізакід, які не інцистуються, наприклад *P. decipiens*, мають довжину від 1,5 до 6 см [1, 15].

Зараження остаточних господарів відбувається при поїданні ними заражених проміжних господарів: риб, ракоподібних і моллюсків. Якщо більші за розміром проміжні господарі харчуються дрібними, інвазійними личинками анізакід, то ці личинки накопичуються в тілі більшою, хижої риби.

Відомо, що живі личинки анізакід на третій стадії онтогенезу здатні проникати в людський організм та викликати гельмінтози різної локалізації: шлункове, кишкове, позазаткової та алергічне [12, 17-19]. Шлунковий анізакідоз характеризується гострим початком (як правило, протягом 1,5-24 години після прийому в їжу риби) у вигляді сильного болю в животі, нудоти, блювоти, субфебрильної температури; іноді у пацієнта з'являється висип, рідше - кривава блювота і кровохаркання. Гострі симптоми проходять протягом кількох днів, однак у деяких інфікованих осіб зберігаються скарги на постійні невизначені болі в животі протягом тижнів і місяців після зараження нематодами [20].

Якщо у пацієнта нелікована виразкова хвороба, вона може загостритися. Кишковий анізакідоз

характеризується переміжною або постійним болем в животі, яка починається через 5-7 днів після прийому зараженої личинками продукту. У інфікованих хворих з'являється нерегулярний стілець, іноді - симптоми перитоніту і асцит. В подальшому розвивається запальна реакція головним чином в клубової і товстої кишках (рідше в порожній кишці). Рідкісні ускладнення включають кишкову непрохідність, стеноз клубової кишки, перфорацію кишечника і пневмоперитонеум [21].

Знезараження морепродуктів від личинок анізакід можливо заморожуванням і нагріванням. У звичайних сольових і оцтових розчинах, використовуваних для приготування риби, личинки анізакід можуть зберігати життєздатність протягом багатьох днів і навіть місяців. Заморожування риби до -18°C призводить до загибелі всіх личинок анізакід через 14 діб; при -20°C вони гинуть протягом 4-5 діб; при -30°C гинуть протягом 10 хв.

В Європі та сполучених Штатах Америки санітарно-гігієнічними правилами регламентується заморожування риби, яка не буде піддаватися подальшій термічній обробці, при -20°C протягом 5 діб. Личинки анізакід можуть переносити підвищення температури до 45°C , однак температурі 60°C і вище вони гинуть протягом 10 хв. Таким чином, копчення виловленої риби в температурному інтервалі $45-60^{\circ}\text{C}$ не гарантує її знезараження від личинок анізакід [14].

Паразитологічні обстеження живої риби направлені на виявлення паразитів, які: погіршують товарний вигляд риби і небезпечні для людини і теплокровних тварин; не впливають на товарний вид риби, але потенційно небезпечні для людини, корисних ссавців і домашньої птиці; погіршують якісні показники риби, але не небезпечні для людини і вирощуваних тварин.

Личинки нематод, паразитуючих в порожнині тіла і на внутрішніх органах риби, можна легко виявити при звичайному паразитологічному розтині цих господарів. Для цього достатньо розкрити порожнину тіла риби. З цією метою ножицями роблять розріз черевця від анального отвору до голови і вирізують одну частину черевної стінки. Перерізають травний тракт попереду біля стравоходу і ззаду, у анального отвору, намагаючись не пошкодити цілісність внутрішніх органів [20].

В іншому випадку нематоди, що випали в порожнину тіла, можуть виявитися в невластивих їм місцях, створюючи спотворену картину ураження риби. Особливо ретельно слід препарувати кишечник, щоб уникнути випадання з нього кормових компонентів і нематод, які там мешкають. Порожнина розкритої риби ретельно оглядають. Внутрішні органи, включаючи гонади і печінку, слід покласти в чашки Петрі або іншу ємність і відокремити їх один від одного. Кожен орган окремо переглядають спочатку неозброєним оком, а потім під біокулярним мікроскопом. Личинки *Anisakis* частіше за все завернуті в плоскі спіралі і укладені в тонку прозору капсулу, личинки *Hysterothylacium*, *Contracaecum* і *Pseudoterranova* або одягнені порів-

няно товстою оболонкою або ж перебувають у вільному стані, личинки *Porrocaecum* знаходяться в тонких цистах, личинки *Raphidascaris* або укладені в капсулу або ж розташовуються в рибі у вільному стані [3].

Що стосується личинок анізакід, що локалізуються в м'язовій тканині риби, то для їх виявлення пропонується кілька методів. Проте, при будь-якому методі обстеження мускулатури з риби (риби-сирцю, риби охолодженої, мороженої, соленої, маринованої, копченої або в'яленої) спочатку необхідно зняти шкіру і перевірити підшкірну клітковину на наявність нематод. Потім м'язи надрізають у вигляді поперечних скибочок товщиною не більше 1 см спочатку з одного боку тіла, а потім з іншого. Надрізи слід робити під косим кутом до хребта риби. Кожен шматочок переглядають в яскравому падаючому світлі неозброєним оком. При такому контролі в м'язовій тканині досить добре видно як вільні нематоди, так і цисти з ними. Деякі дослідники вважають, що таке обстеження не дає можливості виявити всіх личинок *Anisakis*, оскільки вони мають невеликі розміри і білуватий колір. У всякому разі, подібний спосіб обстеження дозволяє виявити не більше 20% личинок, що локалізуються в м'язовій тканині риби [2, 6].

Личинки *Anisakis* в м'язах зазвичай скручені в спіраль і заключені в напівпрозорі жовтуваті капсули, іноді вони розташовуються вільно. Червоно-коричневі, щільні личинки *Pseudoterranova* зовні нагадують тонкі кровоносні судини і, також як і жовтуваті личинки *Hysterothylacium*, зустрічаються в м'язах у вільному стані, але іноді укладені в капсули [7].

Існують різні способи знезараження риби та інших морепродуктів, що містять анізакід, але самі надійні серед них - заморожування риби або ж її обробка при високих температурах в протягом певного часу.

Перш ніж прийти до висновку про можливість знезараження риби, зараженої личинками анізакід, глибоким заморожуванням, були виконані численні експериментальні дослідження життєздатності різних представників анізакід. Так, з'ясувалося, що температура замерзання тканин нематоди *Anisakis simplex* знаходиться в межах $-3,5$ - $-8,5^{\circ}\text{C}$, при -17°C нематоди гинуть за 24 годин, а при -30°C через 5 хв. Однак в наведених прикладах мова йде про вплив низькими температурами на личинок, виділених з тіла риби. Що стосується заморожування і подальшого зберігання риби, що містить анізакід, то в цьому випадку температурний режим і тривалість впливу низьких температур інші.

У більшості з виконаних з цією метою досліджень використовувалися домашні холодильники, однак вони не адекватні тим технологічним процесом, які застосовується в рибній галузі. Нині повітряне охолодження дозволяє швидко заморозити рибу до -40°C . Таким чином, процес заморозки відбувається набагато швидше, а досягається температура набагато нижче, ніж в домашньому холодильнику [5].

Для вивчення життєздатності личинок *Anisakis*, що паразитує в атлантичного оселедця, цілу рибу і філе заморожували 2 - 3 години до температури в глибині м'яса -18 °C і -20 °C, використовуючи горизонтальні піддони морозильної установки і повітряним охолодженням. Зразки зберігали при -18 °C і -20 °C 24 години. Виявилось, що в піддонах при низьких температурах нематоди зберігали свою життєздатність, тобто двох - трьох годин було явно недостатньо для знезараження риби. Залишалися паразити живими і при повільному охолодженні до -20 °C в 20-кілограмових контейнерах [9].

Паразитологи експериментально підтвердили, що рекомендована на рибпромислових судах тривалість заморожування риби в стандартних блоках до -18 °C при температурі повітря в морозильній камері до -30 - -40°C складає 3 - 5 години. Дотримання такого режиму гарантує повне знешкодження личинок *A. simplex*, що знаходяться в рибі. Ці ж автори показали, що зберігання риби (ними були обстежені тріска і скумбрія) в морозильній апараті при -30 °C протягом 2 годин недостатньо для загибелі всіх нематод (смертність личинок складала 54%), але вже через 14 год. всі личинки виявилися нежиттєздатними. Виконані дослідження показали, що на судах типу БМРТ при дотриманні технології заморозки риби і її подальшого зберігання знаходяться в ній личинки *A. simplex* знешкоджуються через добу.

Науковці стверджують, що загибель анізакідних личинок в мінтї і командорських кальмарах при температурі -20 °C наступала через 11 - 12 год. Таким чином, практично всі дослідники підтверджують факт загибелі личинок анізакід через 24 год. після заморозки при температурі -20 °C.

Однак, є й інші дані, що свідчать про те, що для знезараження риби, що містить личинок анізакісов, час дії температури -20 °C має бути збільшено до 72 годин.

Таким чином, в пропонованих різними дослідниками режимах заморозки зараженої анізакідами риби все ще існують протиріччя. Подібні розбіжності можуть бути викликані індивідуальними особливостями анізакід, їх різною локалізацією в тілі риб, розмірами і масою господарів і т.д.

У будь-якому випадку, рибу, що містить живих личинок анізакід, слід направляти на заморозку, незалежно від кількості нематод в ній. Так, дослідження, проведені протягом 19 місяців в 32 ресторанах Сіетла (США), де готують «sushi» з морської риби, показали, що майже 10% шматочків (порцій) лосося, містило максимум трьох анізакідних личинок, які перебували на 3-й стадії розвитку. Ряд дослідників [14, 16] виявив личинки в 5% обстежених працях скумбрії, але тунець і морський окунь були вільні від паразитів. При цьому було виявлено, що всі личинки загинули, так як риба була попередньо заморожена. Разом з тим, серед загиблих нематод зустрілися дві неживі особини, на підставі чого був зроблений висновок про недостатньо глибоку заморожування риби. Одночасно були обстежені спеціалізовані магазини, що забезпечують ресторани і

покупців рибою для «Sashimi», і в одній пробі морського окуня була виявлена жива личинка анізакід. До речі, автори зауважують, що спроби знайти анізакід в м'ясі риби, не порушуючи його цілісності, в цілому, безуспішні. Перевірка «Sushi» з лосося на наявність в ньому нематод за допомогою просвічування або ультрафіолетового світла виявилася не ефективною.

Заморожування слід проводити таким чином, щоб риба була проморожена на всю глибину до температури -20 °C і цей тепловий режим зберігається не менше 24 годин. Морожена і копчена риба повинна бути вільна від живих нематод. Санітарно-епідеміологічні вимоги до якості і безпеки рибної сировини, розроблені і застосовуються в багатьох країнах світу, не допускають наявності в рибі і рибної продукції живих личинок анізакід (наприклад, Директиву Ради ЄЕС от 22 юлія 1991 р - 91/493 / УЄС; СанПіН 2.3.2.1078-01).

Відомі й інші пропозиції з обробки низькими температурами риби, що містить анізакідних личинок. Наприклад, якщо оселедець, що містить живих личинок *Anisakis sp.*, піддати впливу двоокису вуглецю при -60°C, то все нематоди в ній гинуть протягом 20 хвилин, а в філе оселедця їх загибель настає протягом 10 хвилин. При цьому відпадає необхідність в подальшому зберіганні риби при -20 °C впродовж 24 годин.

Що стосується личинок псевдотерранови, то, на думку ряду дослідників, філе риби рекомендується проморозити до -20 °C протягом 60 годин. Вважаю за необхідне привести результати вивчення впливу низьких температур на виживання личинок *Hysterothylacium aduncum* в чорноморських риб (смарида, ставрида, мерланг, шпрот). Фахівці встановили, що зберігання риби в камері побутового холодильника при температурах, що не викликають одубіння риби (+4°C, 0°C), сприяє збереженню життєздатності личинок до 7 - 10 діб [9].

При зберіганні риби в «випарнику» побутового холодильника (-2°C) загибель нематод відзначена через 4 - 5 діб, а в холодильній камері, яка застосовується в торговельній мережі, через 2 - 3 діб. Спостереження проводилися у виробничих умовах. При розміщенні шпротів в кількості 10 кг тонким шаром в форми-листи в умовах швидкого заморожування при температурі -18 - -20°C загибель всіх нематод наступала через 5 годин. При приміщенні риб в холодильний зал при температурі -18 - -20°C без попереднього заморожування і в кількості 12 кг, нематоди гинули через 72 години, при цьому окремі личинки залишалися живими [4].

Копчення при температурі + 28 °C (так звана "kippered herring") і + 40°C ("gold herring") не знезаражує рибу, однак температура + 60 °C ("red herring") виявляється згубною для нематод анізакід. В результаті експериментальних досліджень встановлено, що при смаженні риби час, потрібне для загибелі всіх нематод, залежить від початкової температури, а також від маси риби. У будь-якому випадку, летальна для личинок анізакід температура

повинна бути піднята до + 60°C, а шматки риби заготовшки півдвома повинна прожарюватися не менше 5 хв.

Філе товщиною 3 см рекомендується прожарювати при 70°C 7 хв., при 60 °C - 10 хв, при 50°C - 50 хв. Цього часу цілком достань, щоб убити всіх личинок. Якщо ж температура не перевищує 45°C, то рибу рекомендують піддавати дії такої температури майже 2 години. Таким чином, процедура звичайного приготування риби в домашніх умовах повинна бути летальною для цих нематод.

Якщо ж рибу помістити в солоне середовище, то при температурі 70°C личинки відразу ж гинуть, при 60°C їх загибель настає протягом 1,5 хв., при 50°C - 13 хв. і при 45°C - 32 хвилини [2, 6].

Оскільки токсини цих гельмінтів руйнуються при -25°C і + 100 °C, існує думка, що загиблі нематоди вже не є небезпечними для людини. Разом з тим, з'явилася в останні роки інформація про можливість прояву у людей алергенної реакції на рибу, яка містить вже загиблих личинок *Anisakis simplex*, змушує по-новому поглянути на цю проблему, що вимагає додаткових досліджень.

Загибель личинок *Hysterothylacium aduncum* в чорноморських рибах (смарида, ставрида і мерланга), поміщених в воду, нагріту до 60°C, настає через 5 хв., а при 100 °C - миттєво. Отже, звичайна процедура приготування їжі в домашніх умовах повністю знезаражує рибу. Не менше число експериментальних робіт виконано щодо вивчення виживаності анізакід при різних способах технологічної обробки риби - посіл, маринуванні і т.д. І в цьому випадку, як і при проведенні експериментів по заморожуванню риби, що містить анізакід, або ж виділених з риби анізакід, результати різних експериментаторів значно відрізняються один від одного. Встановлено, що в насиченому розчині солі личинки анізакід гинуть за 2 год., а при концентрації 150 г/л цей період збільшується до 3,5 год. При концентрації солі 30 г/л нематоди залишаються живими, щонайменше 2 доби (до речі, саме така концентрація солі застосовується при приготуванні злегка солоною оселедця). У цілій рибі, однак, нематоди залишаються живими набагато довше, ніж 2 доби [4, 7].

Існує думка, що якщо посіл риби проводиться правильно і з достатньою кількістю солі, то це буде гарантією загибелі паразитуючих-тов. При солінні в розсолі рекомендують брати 28% кухонної солі. Дієвим є сухий посол, тому що він краще просочує тканину риби і забезпечує кращу дегідратацію (25 кг на 100 кг риби). З цієї метою шар риби покривають шаром солі (переважно великої). Втім, можна почати із сухого посолу, а потім додавати насичений розсіл (33%). Безумовно, органолептичні якості продукту при меншому вмісті солі - 16%, краще, однак менш ефективне для знезараження риби. Наприклад, за польськими стандартами, для оселедця пряного посолу повну гарантію безпеки можна отримати, витримавши рибу в розсолі 4 тижня.

У 4% оцтової кислоти з додавання 6% солі нематоди *Anisakis simplex*, виділені з оселедця, виживають через 26 днів, навіть в 7% оцтовій кислоті і 15% сіль не гарантують загибелі всіх нематод. Kurt Buchmann, Foojan Mehrdana [18], який вивчав виживаність личинок *A. simplex* в свіжому філе оселедця, вміщеним в розсолі різної міцності і рН, встановив, що після подібної процедури після 72 годин 50% личинок все ще активно рухалися. На цій підставі він зробив висновок, що тільки глибока попередня заморозка може служити надійною гарантією того, що всі нематоди в солоному або маринованому філе загинули.

Однак процес загибелі личинок можна прискорити додаванням свіжої, не сухої, гірчиці в 5%-ній концентрації в воді або оцті. Ефективну дію цієї приправи позначається і через 30 хв. після її додавання. У той же час показано, що вимочування в оцті (синтетичної оцтової кислоти) або винному оцті, отриманому з рису або в процесі пивоварного виробництва, надає на анізакід згубну дію. При цьому спостерігається пряма залежність між загибеллю личинок і концентрацією оцтової кислоти: концентрація вище 20% швидко вбиває всіх личинок, слабкі розчини (0,5%) діють повільно (48 - 72 год.) [4].

Багато дослідників рекомендують направляти рибу, яка містить в м'язовій частині анізакід, на спеціальну розробку, з метою видалення тих частин тіла, де розташовується найбільша кількість цих паразитів. До того ж, нематод, що знаходяться в м'язовій тканині біля поверхні, легко виявити при огляді філе і видалити з допомогою ножа.

Крім заморозки і обробки при високих температурах, що стали вже традиційними для знезараження риби, дослідники не перестають вивчати і пропонувати інші, іноді оригінальні способи її обробки. Ось один з них. Шматочки філе чавичі і американського стрілозубого палтуса масою по 100 грамів, що містять від 13 до 118 личинок *Anisakis simplex*, були піддані дії високого гідростатичного тиску. В результаті з'ясувалось, що 100% личинок гинуло протягом 30 - 60 с при тиску 414 кг/см², за 90 - 180 с – при 276 кг/см², і за 180 секунд – при 207 кг/см². Однак одночасно значно змінювалися колір і зовнішній вид філе, що обмежує можливості використання цього способу для обробки риби на ринках свіжої рибної продукції [10].

Отже, неоднозначність та недостатнє вивчення питання рівня ураження рибної продукції та вдосконалення методів її профілактики зумовили основний напрям наших досліджень.

Матеріали і методика досліджень. Матеріалом досліджень була рибна продукція (*Clupea harengus* та *Alosa immaculate*), яку відбирали у різних реалізаційних мережах (на ринках, у супермаркетах, оптових базах). Відбір проводили за встановленими правилами та нормативами [5, 7].

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії кафедри годівлі сільськогосподарських тварин та водних біоресурсів ВНАУ (м. Вінниця, Україна). При цьому використовували органолептичні, па-

разитологічні, біохімічні, зоологічні, біометричні, статистичні та економічні методи досліджень. У ході органолептичних досліджень риби оцінювали зовнішній вигляд, вгодованість риби, стан зовнішніх покривів, слизу, луски, очей, зябер, а також ступінь закладності м'язів і роздутості черевця [2, 6].

Для ідентифікації личинок *A. simplex* ми використовували структуру передньої частини травного тракту як основні диференціальні особливості, а саме наявність або відсутність шлункових або кишкових процесів, відношення довжини тіла до довжини стравоходу, довжини тіла до довжини шлуночків, і положення видільної пори [3].

Для визначення динаміки анізакідозу в рибі різних видів кулінарної обробки визначалися такі параметри: кількість уражених зразків, ступінь тяжкості інвазії, інтенсивність інвазії та індекс інвазії. Кількість уражених особин визначалося простим підрахунком при розтині та огляді риби. Екстенсивність інвазії визначалося діленням кількості уражених особин на загальну кількість вибірки (25 штук) та множенням на 100 відсотків. Інтенсивність інвазії визначалося шляхом підрахунку паразитів в одній тушці риби. Індекс інвазії визначали діленням кількості личинок паразитів на загальну кількість паразитів, виявлених у зразку [4, 7].

Цифровий матеріал оброблявся статистично. Отримані цифрові дані були оброблені за допомогою програми MS EXCEL 98 та Windows, статистично обробленою студентом. Результати вважали статистично значущими при $p < 0,1$, $p < 0,01$, $p < 0,001$. У матеріалі таблиці роботи взяті такі символи: * $p < 0,1$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Результати досліджень. Установлено, що риба різної кулінарної обробки мала різну ураженість гельмінтами. Найбільше личинок анізакід було у маринованому оселедці, а найменше – у копченому. Різниця становила 17,7 шт. ($p < 0,001$). Додатним шляхом виявлено, що найбільшу екстенсивність інвазії анізакідами мала маринована риба (різниця між мороженими зразками становить 10,3% ($p < 0,1$), а в порівнянні з копченими зразками – 91,9% ($p < 0,001$). Аналіз інтенсивності інвазії анізакідами оселедця різних видів кулінарної обробки показав аналогічну тенденцію. Найбільше личинок паразитів було виявлено в маринованій рибі. Підтвердженням цього стали обрахунки індексу інвазії:

в маринованому оселедці цей показник був більший на 4,3 одиниці ($p < 0,001$) в порівнянні з мороженою, а в копченій рибі – на 4,2 одиниці ($p < 0,001$).

Вивчення локалізації гельмінтів у рибі різних видів кулінарної обробки дало аналогічні результати. Нами встановлено, що найбільшу кількість личинок було виявлено у маринованій рибі. При розтині встановлено, що маринована риба мала в 1,77 рази більше інвазій в черевній порожнині в порівнянні з мороженою рибою та більше ніж у 46 разів більше, ніж в копченій рибі. При цьому різниця була достовірною ($p < 0,1-0,001$). Найбільше личинок в черевній стінці та м'язах спини мали копчені зразки (44,44%, $p < 0,1-0,001$).

Експериментальний матеріал свідчить про зв'язок виду кулінарної обробки риби із ступенем ураження її анізакідами. Так, найменшу екстенсивність, інтенсивність та індекс ураження було виявлено у копченому оселедці. Крім того в ньому було найменше личинок паразиту в черевній порожнині. Напевно, це пояснюється тим, що перед копченням риба підлягала видаленню нутрощів та більш ретельному очищенню.

При вивченні локалізації личинок анізакід встановлено, що визначальним фактором є не вид кулінарної обробки, а вид обробки сировини. Найбільше інвазій було виявлено на внутрішніх органах риби. Тому, на нашу думку нутровака тушок риби може знизити рівень інвазії рибної продукції. За результатами наших досліджень найбільше личинок було виявлено у нутрощах маринованої риби, а найменше у патраній копченій рибі.

Для профілактики анізакідозу оселедця перед кулінарною обробкою (заморожування, соління, маринування, копчення) рибу необхідно перевірити на наявність життєздатних личинок 3-ї стадії розвитку (методом пофарбування або за допомогою розчину шлункового соку). У разі виявлення живих личинок партію направляють на переробку або утилізують у встановленому законодавством порядку [9].

Нами були розроблені нові методи знезараження життєздатних личинок *Anisakis simplex* (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика методів знезараження життєздатних личинок *Anisakis simplex* у оселедці свіжомороженому*

Номер групи	Метод	Опис
1-дослідна	Сухих посіл	Посіл риби з розрахунку 25 г кухонної солі/100 г риби
2-дослідна	Соління в тузлуді	Витримка в тузлуді концентрацією 33% солі із витримкою
3-дослідна	Електроліз у фізрозчині	Гідроліз тканин паразиту на міостимуляторі (2,0 В) у рибі, зануреній у фізіологічний розчин (0,9% хлориду натрію)
4-дослідна	Маринування у гірчичному соусі	Маринування у 10%-ному розчині свіжо меленої гірчиці

*Примітка: контрольною групою були зразки без дії знезаражуючих чинників.

Метод соління та маринування тестували з витримкою 30 хвилин, 6 та 12 годин. Електроліз у фізіологічному розчині проводили миттєво, підводячи до ванни з філе оселедця електроди із струмом 2,0 Вольти. Перед експериментом попередньо вели підрахунок живих личинок *Anisakis simplex* у м'язо-

вій тканині. Після експерименту підрахунок кількості живих личинок гельмінту повторювали, використовуючи метод фарбування. Число життєздатних виражали у відсотках до початкової кількості живих паразитів. Результати досліджень ефективності інноваційних методів знезараження анізакід подані у табл. 2.

Таблиця 2
Ефективність розроблених методів знезараження життєздатних личинок *Anisakis simplex* у оселедці свіжомороженому

Номер групи	Кількість виявлених живих личинок, шт.	%, життєздатних личинок до початкової кількості після витримки:			
		одномо-ментно	30 хвилин	6 годин	12 годин
1-дослідна	7	100	100	57	29
2-дослідна	10	100	100	50	0,1
3-дослідна	5	0	-	-	-
4-дослідна	9	100	100	56	0
контрольна	10	100	-	-	-

Із поданого матеріалу видно, що найшвидшим та ефективнішим виявився метод одномоментного електролізу у фізрозчині. Проте, цей метод має основний недолік – потребує наявності специфічного обладнання (міостимулятора) та потребує обережності при роботі із електрострумом. Методи со-

ління та маринування показали майже однакові результати: повного знезараження риби можна досягти лише після 12-годинної витримки у хімічному агенті. Крім того, не зайвим було вказати, що при застосуванні даних методів органолептичні властивості риби дещо змінилися (табл. 3).

Таблиця 3
Оцінка органолептичних показників риби після застосування розроблених методів знезараження життєздатних личинок *Anisakis simplex* у оселедці свіжомороженому

Номер групи	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір з поверхні	Колір м'язів на розрізі	Запах
1-дослідна	відповідає нормативу	щільна	відповідає нормативу	відповідає нормативу	відповідає нормативу
2-дослідна	те ж саме	м'яка	незначне знебарвлення	незначне знебарвлення	не виражений
3-дослідна	поверхня м'яка	м'яка	те ж саме	відповідає нормативу	не виражений
4-дослідна	відповідає нормативу	щільна	дещо жовтуватий	незначне знебарвлення	специфічний (гірчичний)
контрольна	те ж саме	щільна	відповідає нормативу	відповідає нормативу	відповідає нормативу

Табличний матеріал свідчить про зміну органолептичних показників за дії розроблених методів знешкодження життєздатних паразитів. Зокрема, під час застосування методу витримки оселедця у 33-ному тузлуді дещо розм'якшується консистенція, колір з поверхні та на розрізі погіршується та зникає приємний, властивий даному виду сировини запах. За електролізу у фізрозчині зразки набули аналогічних змін та м'якої консистенції. А за маринування у 10%-ному соусі із свіжої гірчиці – специфічну риба характеризувалася специфічною пігментацією (перехід пігментів з гірчичного порошку в шкіру та м'язи) та запахом (за причин екстрагування тканинами ароматичних речовин із соусу).

Економічна ефективність розробки визначали за рівнем витрат на виробництво нових методів зне-

зараження м'яса оселедця свіжомороженого, собівартості та реалізаційної ціни риби, рівня ураження анізакідами рибної продукції на ринках м. Вінниці та збитків від інвазії. Результати проведених досліджень стверджують, що ураженість свіжомороженої риби, що реалізується на ринках нашого міста становила за період з 2015 до 2018 року від 76 до 96% (в середньому – 86%), в тому числі у 2,63 - 23,19% (в середньому 12,91%) випадках паразити були життєздатними. Це означає, що із 100% товарного оселедця 12,91% - не підлягають реалізації, а повинні утилізуватися, або направлятися на переробку, в залежності від рівня ураження глісною інвазією. Крім того із решти 73,09% (86-12,91%) ураженої анізакідами риби, певна частка може бути повернута (згідно чинного законодавства, якщо у полі

зору знайдено від 1 до 3 видимих паразити). За даними статистики, в Україні споживачі повертають щороку від 3-15% рибної продукції (в середньому до 9%). Тому за рік за причин анізакідозу вибраковується та утилізується до 22% (12,91% - утилізація і переробка + 9 % возврату).

Обрахунки економічної ефективності розроблених нами методів знезараження проводили у розрахунку на 1 кг оселедця мороженого відповідно до рівня ринкових цін 2019 року. Результати подані у табл. 4.

Таблиця 4

Економічна ефективність розробки нових методів знезараження життєздатних личинок *Anisakis simplex* у оселедці свіжомороженому

Показник	Метод знезараження гельмінтів			
	Сухих посіл	Соління в тузлуці	Електроліз у фізрозчині	Маринування у гірчичному соусі
Собівартість продукції, грн./кг	31,50	31,50	31,50	31,50
Додаткові витрати на знезараження, грн./кг	2,50	3,33	15,00	3,00
Повна собівартість продукції, грн./кг	33,00	34,83	46,50	34,50
Реалізаційна ціна, грн./кг	55,00	55,00	55,00	55,00
Виручка від реалізації, грн./кг	22,0	20,17	8,5	20,50
Втрати прибутку за вибракування інвазійної продукції	4,84	4,43	1,87	4,51
Одержано прибутку на 1 кг продукції, грн.	17,16	15,74	6,63	15,99
Рентабельність	0,54	0,50	0,21	0,51
Прибуток, грн./ грн. додаткових витрат	6,86	4,73	0,44	5,33

Висновки: 1. Проблема анізакідозу в Україні, зокрема, та в цілому у світі залишається актуальною, має великі масштаби розповсюдження та потребує глобальних та інноваційних підходів вирішення.

2. Вид кулінарної обробки оселедця визначає ступінь інвазії анізакідами. Найбільша екстенсивність, інтенсивність та індекс інвазії була в маринованій рибі. Аналіз тушок риби показав, що до 89% всіх личинок локалізувалися в черевній порожнині. Копчена риба мала найменшу ураженість анізакідами. Видалення нутрощів з риби перед копченням обумовило зниження екстенсивності інвазії в порожнині тіла на 78%.

3. Найбільший показник екстенсивності інвазії личинками гельмінтів мала солена та маринована риба. Індекс та інтенсивність інвазії паразитичними нематодами маринованої риби був найбільшим, ніж інших видів продукції (відповідно 24-33 та 37-57 одиниці).

4. Розроблені методи знезараження личинок анізакід мали різний органолептичний, паразитологічний та економічний ефект. Найкращу деважацію мав електроліз у фізрозчині, органолептично кращу дію мав метод сухого посолу.

5. У перерахунку на 1 гривень додаткових витрат найбільше прибутку можна отримати від використання методу сухого посолу (6,68 грн.), проте цей метод за 12 годинної витримки дозволяє знешкодити до 71% життєздатних личинок паразитів.

Список літератури

1. Алексеенко С.А. Анизакидоз: проблемы диагностики и лечения. Варматека. 2009, №13, С.26-28.
2. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы, морских млекопитающих и беспозвоночных животных / Т.И. Фотина, А.В. Березовский, Р.В. Петров, Н.В. Горчанок. Винница: Новая Книга, 2013. 120 с.
3. Гаврющенко И.В. Видовая принадлежность и жизнеспособность личинок анизакид, обнаруженных в м'яке морской рыбы. Бионика. 2016, 2 (9), 32-37.
4. Гаевская А. В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2005. 223с.
5. Здійснення державного ветеринарно-санітарного нагляду та контролю на потужностях з переробки риби та рибопродуктів у відповідності до міжнародних вимог: Метод. рекомендації / Н. М. Богатко, В. В. Власенко, О.Ю. Голуб [та ін.]. Біла Церва, 2011. 154 с.
6. Инструкция по санитарно-паразитологической оценке морской рыбы и рыбной продукции (рыба-сырец, охлажденная и мороженая морская рыба, предназначенная для реализации в торговой сети и на предприятиях общественного питания). Київ, 1989. 124 с.
7. Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая), М., 1989. 268 с.

8. Микулич Е. Л. Видовое разнообразие паразитофауны некоторых видов морских рыб, реализуемых в торговой сети: Монография. Горки, 2013. 155с.
9. Правила торгівлі на ринках, затверджені наказом Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України від 26.02.02 №57/188/84/105 та зареєстровані в Міністерстві юстиції України 22.03.02 за № 288/6576.
10. Пузир Р.В., Ткачук С.А. Лабораторні дослідження м'яса риби ураженої личинками анізакід. Зб. наук. Праць НУБіП. [Ел. ресурс]: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2013_5_12.pdf.
11. Сондак В.В., Грицик О.Б., Рудь М.Г. Інвазійні хвороби риб: Навч. Посібник. – Рівне: НУВГП, 2006. – 145 с.
12. Alvaro Daschner, Carmen Cuéllar, Marta Rodero. The Anisakis allergy debate: Does an evolutionary approach help? *Trends Parasitol.* 2012. 28 (1), pp. 9-14. DOI: 10.1016/j.pt.2011.10.001.
13. Arcos S.C. and et. Proteomic profiling and characterization of differential allergens in the nematodes *Anisakis simplex sensu stricto* and *A. pegreffii*. *Proteomics.* 2014, 14 (12), pp. 1547-1568. DOI: 10.1002/pmic.201300529.
14. Baird F., Gasser R., Jabbar A. et al. Foodborne anisakiasis and allergy. *Mol Cell Probes.* 2014; 28: 167–74. doi: 10.1016/j.mcp.2014.02.003.
15. Carballeda-Sangiao N., Olivares F., Rodriguez-Mahillo A. I. et al. Identification of autoclave-resistant *Anisakis simplex* allergens. *J Food Prot.* 2014; 77: 605–09. doi: 10.1645/GE-1751.1.
16. Herrero B., Vieites J.M., Espnueira M. Detection of anisakids in fish and seafood products by real-time PCR. *Food Control.* 2011. vol. 22, pp. 933-939. DOI: 10.1016/j.foodcont.2010.11.028.
17. Kolkhir P., Balakirski G., Merk H. et al. Chronic spontaneous urticaria and internal parasites — a systematic review. *Allergy.* 2016; 71: 308–22. doi: 10.1111/all.12818.
18. Kurt Buchmann, Foojan Mehrdana. Effects of anisakid nematodes *Anisakis simplex* (s.l.), *Pseudoterranova decipiens* (s.l.) and *Contracaecum osculatum* (s.l.) on fish and consumer health. *Food and Waterborne.* 2016, Volume 4, pp. 13-22. DOI.ORG/10.1016/J.FAWPAR.2016.07.003.
19. Natalie Nieuwenhuizen, Andreas L. Lopata. Anisakis – A food-borne parasite that triggers allergic host defences. *Int J Parasitol.* 2013. vol. 43, pp. 1047-1057. DOI: 10.1013/j.fparasitol.2013.02.011.
20. Shibata E., Ueda T., Akaike G., Saida Y. CT-findings of gastric and intestinal anisakiasis. *Abdom Imaging.* 2014; 39: 257–61. doi: 10.1007/s00261-014-0075-3.
21. Woon Mok Sohn and et. Anisakiasis: Report of 15 gastric cases caused by *Anisakis* type I larvae and a brief review of Korean anisakiasis cases. *J Parasitol.* 2015. vol. 53 (4), pp. 465-470. DOI: 10.3347/kjp.2015.53.4.465.

№36, 2019
Slovak international scientific journal

VOL.1

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárosová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: info@sis-journal.com

site: <http://sis-journal.com>