

УДК 619:614:639.2:616.99

Н.В. Горчанок

здобувач

Національний аграрний університет, м. Київ

ВПЛИВ МІКРОСПОРИДІЙ РОДУ KUDOА НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ М'ЯСА РИБИ

Органолептична характеристика рибопродукції при ураженні мікроспоридіями залежить від ступеня інвазії. При незначному ступені ураження органолептична оцінка риби задовільна, при значному – сумнівної якості. Значні фізико-хімічні зміни відбуваються в м'язовій тканині риби при високій інтенсивності інвазії.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень

При визначенні якості тваринницької продукції, у т.ч. рибної, користуються комплексними дослідженнями: органолептичними та лабораторними. Інколи при проведенні ветеринарно-санітарної експертизи органолептична оцінка має вирішальне значення. В окремих випадках навіть відпадає потреба у проведенні інших додаткових лабораторних досліджень.

Біохімічні зміни в мороженій рибі мають досить складний характер, хоча і протікають в процесі зберігання менш інтенсивно. Під впливом різних чинників, дію яких повністю усунути практично неможливо, відбуваються зміни фізичних і хімічних властивостей білкових речовин, розпад яких призводить до утворення амінокислот і до псування продукту [2, 4].

Паразитичні організми є нормальними сочленами біоценозів і практично не існує жодного екземпляра морської риби, в якій не було б таких організмів [5, 6]. Більшість з них мають мікроскопічні розміри, не завдають рибі шкоди і є небезпечними для людини. Тому сам факт виявлення в морській рибі паразитів не може бути підставою для бракування або зниження сортності [1, 9]. Проте серед паразитів, що мешкають в морській рибі, можуть виявлятися й такі, які небезпечні для людини та здатні змінювати фізико-хімічні властивості рибної сировини або псувати товарний вигляд риби і рибної продукції. Виявлення таких паразитів і встановлення ступеня ураження ними для подальшого вирішення питання про можливість харчового або іншого використання сировини є завданням гельмінтологічної інспекції. Оскільки відомостей щодо впливу мікроспоридій роду *Kudoa* на органолептичні показники та фізико-хімічні властивості риби в доступній літературі ми не знайшли, вирішили провести такі дослідження.

Науковий керівник – д.вет.н. О.М. Якубчак

© Н.В. Горчанок

Метою нашої роботи було вивчення органолептичних, фізико-хімічних показників тушок риб, уражених мікроспоридіями роду *Kudoa*.

Матеріали і методи дослідження

Для наших досліджень була відібрана риба Азово-Чорноморського басейну – бички-кругляки охолоджені та риба океанічного походження свіжоморожена – мерлуза і путасу, яка імпортується на внутрішній ринок України. Проводили органолептичні, паразитологічні, фізико-хімічні дослідження згідно із загальноприйнятими методиками [3, 7, 10, 11].

Мікроспоридії диференціювали на желатин-гліцеринових препаратах за методикою З.С. Донець та С.С. Шульмана з послідовними замірами та зарисовками [8].

При фізико-хімічних дослідженнях контролювали рН, реакцію на пероксидазу (за необхідністю), наявність сірководню, проводили реакції з CuSO_4 , Несслера та Ебера.

Після зовнішнього огляду тушок знімали з них шкіру та застосовували філетування, що значно допомагає ретельно оглянути м'язову тканину. Для такого дослідження використовували метод візуального огляду шляхом проведення тонких розрізів з подальшим переглядом на денному світлі (метод паралельних розрізів) та за допомогою компресоріуму. Такі методи використовуються з метою виявлення в м'язовій тканині патологічних включень, що можна побачити без застосування збільшувальних приладів. Найефективнішим методом виявлення паразитів є виготовлення "сліпих" мазків, оскільки деякі види паразитів не утворюють цист. Дослідження риб на наявність *Kudoa* проводили за схемою (рис. 1).

Результати досліджень

До основних органолептичних показників відносять: колір продукту, його зовнішній вигляд та стан шкірного покриву, консистенцію, запах, стан очей, характер проби варінням тощо.

В деяких випадках при органолептичних дослідженнях виявляли несвіжу рибу. Результати досліджень наведені в таблиці 1.

Отже, при дослідженні бичків-кругляків Азово-Чорноморського басейну значних органолептичних змін риби не виявлено. Проте при паразитологічному дослідженні м'язової тканини виявлені цисти сіркобілого кольору, веретеноподібної або червоподібної форми розміром від 0,2–0,3 до 1,1–7,0 мм. Цисти траплялися у частинах тушки риб – головної, серединній, хвостовій. Структури м'язових волокон не було порушено. Під час проведення проби проварюванням контрольної та I дослідної групи відзначали специфічний рибний запах бульйону. Виконавши пробу проварюванням II та III дослідної проб, виявлено запах характерної рибної сирості та в окремих випадках відзначали запах окисленого жиру.

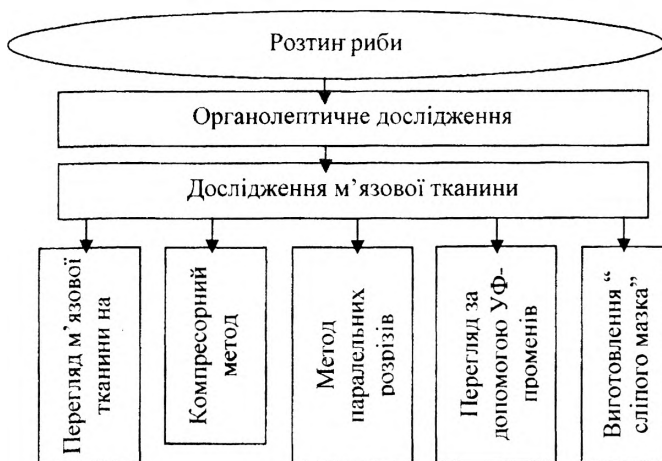


Рис. 1. Схема дослідження риби на наявність *Kudoa*

Таблиця 1. Органолептичні показники морської та океанічної риби, ураженої мікроспоридіями роду *Kudoa*

Органолептичні показники	Контрольна (риба, вільна від <i>Kudoa</i>)	I дослідна (бички-кругляки)	II дослідна (мерлуза)	III дослідна (пугасу)
1	2	3	4	5
Слиз	Прозорий, без стороннього запаху	Прозорий, без стороннього запаху	Прозорий, має легкий запах окислення жиру	Прозорий, специфічний запах сирості
Луска	Блискуча, щільно прилягає до тіла	Блискуча, щільно прилягає до тіла	Поодинокі лусочки, блискучі, прилягають до тіла	Луска відсутня
Шкіра	Пружна, щільно прилягає до тушки	Пружна, щільно прилягає до тушки	Легко відділяється від м'язів, м'яка	Легко відділяється від м'язів, м'яка
Плавці	Природно забарвлені, неушкоджені, вкриті прозорим слизом	Природно забарвлені, неушкоджені, вкриті прозорим слизом	Відсутні	Неушкоджені, природного кольору
Зяберні кришки	Щільно закривають зяберну порожнину	Щільно закривають зяберну порожнину	-	-

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5
Зябра	Вкриті трохи мутнуватим слизом	Вкриті трохи мутнуватим слизом	–	–
Очі	Прозорі, випуклі	Прозорі, випуклі	–	–
Черевце	Трохи здуте	Трохи здуте	–	–
Анальний отвір	Невелика наявність слизових виділень	Невелика наявність слизових виділень	–	–
М'язова тканина	Щільна, на розрізі спинні м'язи характерного кольору, без цист	Щільна, на розрізі спинні м'язи характерного кольору. Наявність цист	Розм'якшеної, водянистої консистенції, у деяких місцях м'язів малюнок не збережений	Розм'якшеної консистенції, у деяких місцях м'язів малюнок не збережений. Є цисти
Запах	Специфічний, рибний	Специфічний, рибний	Рибної сирості	Рибної сирості
Консистенція	При надавлюванні пальцем м'язів в ділянці спини ямка швидко вирівнюється	При надавлюванні пальцем м'язів в ділянці спини ямка швидко вирівнюється	Слабкої консистенції, ямка від надавлювання не вирівнюється	Слабкої консистенції, ямка від надавлювання не вирівнюється

З метою визначення кращого способу проварювання риби шматочки м'яса поміщали в холодну воду, поступово доводили до кипіння і виявляли, що воно легко розкришувалося на волокна. У випадку, коли шматочки риби поміщали у окріп, м'язові волокна ущільнювалися. Іноді відзначали різкий запах та легку каламутність бульйону.

Органолептичні дослідження океанічної риби (табл. 1) засвідчили, що вона була несвіжою. Ямка в ділянці спинних м'язів риб, уражених *Kudoa*, при натисканні не вирівнювалася. Детальне дослідження м'язової тканини філе пугасу показало наявність патологічних включень – цист *Kudoa*. Цисти були від кремово-жовтого до коричневого кольору, що залежало від стадії їх дозрівання, та нерідко згруповані в цілі агрегати розміром до 20–23×0,5–0,8 мм. Цисти виявляли як під шкірою, так і у товщі м'язів; деякі з них мали щільну оболонку, а інші – крихку, навколо окремих цист констатували лізис м'язових волокон. Такі ділянки м'язів, згідно з загальноприйнятою методикою, відбирали для морфогістологічних досліджень. При органолептичному дослідженні м'язових волокон мерлуз

відзначали надмірну їх водянистість та розм'якшеність. Вважаємо, що саме цей факт не дозволяє візуально виявити у м'ясі риби цист *K. raniformis*, хоча, згідно з літературними даними, даний вид відноситься до форм, які утворюють цисти і здатні лізувати оточуючі тканини. Навіть при компресорному дослідженні м'язів вони пінилися з утворенням міхурців. В такому разі необхідно робити так звані "сліпі" мазки. В результаті мікроскопічних досліджень відзначали змішану інвазію, тобто в окремих випадках виявляли *K. thyrstites* та *K. raniformis*. Диференціацію спор виявлених паразитів проводили у відділі екологічної паразитології ІБПМ під керівництвом професора А.В. Гаєвської.

Отже, отримані нами дані підтверджують думку авторів, що зміни в структурі і хімічні властивості тканин та органів риби можуть бути виявленими за органолептичними показниками, до яких, в першу чергу, відносять зовнішній вигляд та консистенцію.

Подальшим етапом нашої роботи було визначення фізико-хімічних показників (величина рН, реакція на пероксидазу, наявність H_2S , реакція з $CuSO_4$, реакції Несслера та Ебера) такої риби. В таблицях 2, 3 наведені результати фізико-хімічних досліджень м'яса неуражених риб і тих, що уражені мікроспоридіями роду *Kudoa*.

Таблиця 2. Фізико-хімічні зміни м'яса риб (бички-кругляки), що уражені Kudoa (M±m)

Показники	Норма	Контрольна група	I дослідна (10 до 10 цист)	II дослідна (більше 10 цист)
РН витяжки	до 6,9	6,7±0,02	6,7±0,04	6,9±0,04*
Аміноаміачний азот, мг	до 0,69	0,68±0,008	0,69±0,007	0,72±0,01*
Число Несслера	до 1	0,7±0,04	0,7±0,04	0,9±0,04*
Реакція з 5 % $CuSO_4$	–	–	–	±
Реакція на пероксидазу	+	+	+	±
Реакція на H_2S	–	–	±	±
Реакція за Ебером	–	–	–	±

Примітка: * – $P < 0,05$, порівняно з контролем

З таблиці 2 видно, що зниження активності тканинних ферментів у м'язах риб зворотно пропорційно інтенсивності інвазії. Дослідження

витяжки з м'яса риб здорових та уражених мікроспоридіями роду *Kudoa* показало, що рН в межах норми. В тушках риб контрольної та I дослідної (незначна інтенсивність інвазії) груп число Несслера ідентичне і склало $0,7 \pm 0,04$, а при кількості цист >10 на площі 4 см^2 – $0,9 \pm 0,04$. При збільшенні інтенсивності інвазії в м'язах з'являються продукти розпаду білків, сірководень та аміак. Ці дані говорять про швидкий розпад тканинних елементів, що, в свою чергу, призводить до швидкого псування риби.

Результати фізико-хімічних властивостей м'язової тканини путасу і мерлузи наведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Фізико-хімічні зміни м'яса риб (путасу, мерлуза) ($M \pm m$)

Показники	Норма	Контрольна група (риба неуражена)	I дослідна (путасу, Ю до 10 цист)	II дослідна (путасу, Ю більше 10 цист)	III дослідна (мерлуза, висока II)
рН витяжки	до 6,9	$6,8 \pm 0,04$	$6,9 \pm 0,02^*$	$6,96 \pm 0,04^*$	$6,93 \pm 0,04^*$
Аміноаміачний азот, мг	до 0,69	$0,67 \pm 0,003$	$0,69 \pm 0,004$	$0,70 \pm 0,008^*$	$0,69 \pm 0,006^*$
Число Несслера	до 1	$0,8 \pm 0,02$	$0,8 \pm 0,08$	$1,0 \pm 0,04^*$	$0,9 \pm 0,03^*$
Ревкція з 5% CuSO_4	–	–	–	±	±
Реакція на H_2S	–	–	–	±	±
Реакція за Ебером	–	–	±	±	±

Примітка: * – $P < 0,05$, порівняно з контролем

Результати досліджень, наведені в таблиці 3, свідчать, що у м'язах риб, вільних від паразитів та з низькою інтенсивністю інвазії (кількість цист на 4 см^2 до 10 екз.) показники приблизно однакові і знаходяться в межах норми. рН витяжки з м'язів риб з високою інтенсивністю інвазії (II та III дослідна) групи має незначні коливання від норми і складає $6,96 \pm 0,04$ та $6,93 \pm 0,04$ відповідно. Число Несслера також в межах норми, але в II дослідній групі (інтенсивність інвазії >10 цист) він дорівнює $1,0 \pm 0,04$, що вказує на сумнівну якість м'яса такої риби. Реакцію на пероксидазу не виконували, так як риба патрана (витяжка готується з зябер). Аналогічно з

досліджуваними пробами бичків ми виявили, що у риб з високим ступенем ураження починають накопичуватися продукти розпаду білків, сірководень та аміак.

Результати досліджень показали, що м'ясо риб, уражених тканинними мікроспоридіями роду *Kudoa*, має інші фізико-хімічні властивості, порівняно з м'ясом здорових риб.

Отже, фізико-хімічні показники залежать від виду збудника та інтенсивності інвазії. При більш високих показниках інвазії біохімічні зміни протікають глибше, тобто в м'язах починають з'являтися продукти розпаду білків, сірководень та аміак, що, в свою чергу, сприятиме швидкому розпаду тканинних елементів і призводитиме до швидкого псування риби. Отримані результати даних органолептичних досліджень корелюють з фізико-хімічними властивостями досліджуваної риби і характеризують рибу при високому ступені ураження як несвіжу.

Слід зазначити, що у державній лабораторії ветеринарно-санітарної експертизи при паразитологічному обстеженні риби, ураженої гельмінтами, проведення мікробіологічних досліджень не обов'язкове, і якщо інтенсивність інвазії не перевищує гранично допустимі значення, то така риба підлягає реалізації без обмежень. Тому говорити про пряму залежність між зміною фізико-хімічних і мікробіологічних показників та ступенем інвазії в мороженій рибі, на наш погляд, некоректно. Проте ми вважаємо, що у разі виявлення в свіжомороженій морській рибі мікроспоридій роду *Kudoa* з високим ступенем інвазії (від 10 і більше цист на тушку (для пугасу і мерлуз) та на площі 4 см² (для бичків)), але за умови не перевищення нормативних показників, необхідно проводити додаткові мікробіологічні дослідження.

Отже, оскільки якісні показники, що отримані при дослідженні рибної продукції, в значній мірі залежать від стану початкової сировини, особливу увагу необхідно звертати на вади, які погіршують товарний вигляд чи якість продукції за фізико-хімічними показниками, що, в свою чергу, є критерієм визначення придатності риби для використання її на харчові цілі.

Висновки

1. Розміри та характер локалізації вегетативних форм мікроспоридій роду *Kudoa* у м'язах тушок риб досить варіабельні, що свідчить про необхідність обов'язкового відбору "сліпих" мазків у разі відсутності візуально помітних цист або добре вираженої "дифузної інфільтрації" та дослідження їх при значному збільшенні мікроскопу ($\times 800$, $\times 1350$).
2. Під час диференціації кудоозів необхідно особливу увагу звертати на епізоотологічні дані.
3. Органолептична характеристика рибопродукції при ураженні мікроспоридіями залежить від ступеня інвазії. При незначному ступені

ураження органолептична оцінка риби задовільна, при значному – сумнівної якості.

4. Значні фізико-хімічні зміни відбуваються в м'язовій тканині риби при високій інтенсивності інвазії.

Перспективи подальших досліджень слід спрямувати на розроблення експрес-методів діагностики інтенсивності інвазії м'язової тканини риб мікроспоридій роду *Kudoa*.

Література

1. Бисерова Л.И., Вьюшкова Л.А. Рыбы как переносчики болезней человека и животных // Рыбное хозяйство. Сер. Аквакультура: Информ. пакет. – 1998. – № 1. – С. 13–22.
 2. Быков В.П. Прижизненные и посмертные изменения рыбы и их влияние на качество сырья // Технология рыбных продуктов. – М., 1997. – С. 9–24.
 3. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. – Л.: Наука, 1985. – 123 с.
 4. Воскобой А.В. Качественные изменения в мороженой рыбе при хранении // Рыбное хозяйство. – 1989. – № 9. – С. 92–93.
 5. Гаевская А.В. Паразиты и болезни морских и океанических рыб в природных и искусственных условиях. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2004. – 237 с.
 6. Гаевская А.В., Ковалева А.А. Болезни промысловых рыб Атлантического океана. – Калининград: Калининградское изд-во, 1975. – 24 с.
 7. ГОСТ 7631-85 “Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний”. – М., 1991. – 26 с.
 8. Донец З.С., Шульман С.С. О методах исследования Mухosporidia (Protozoa, Spidoporidia). Паразитология. – 1973. – Т. 7. – Вып. 2. – С. 191–193.
 9. Курочкин Ю.В. Методы паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая). – М.: Наука, 1989. – 43 с.
 10. Крылова Н.Н., Лесновская Ю.Н. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. – М.: Пищепромиздат, 1965. – С. 15–35.
 11. Секретарюк К.В., Стрижан О.Г. Паразитологічне інспектування промислових риб. – М., 1997. – С. 85.
-