

УДК 636.083.39

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРІВ ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ ПОКРИВУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Червінський Л.С., д.т.н.,

Терновик В.А., інженер

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Тел. (044) 227-19-42

Анотація - приведено результати та аналіз експериментальних досліджень спектрів люмінесценції шкіри і шерсті сільськогосподарських тварин.

Ключові слова - оптичне випромінювання, спектр люмінесценції, шерстинний покрив, тварини, ультрафіолетове опромінення.

Постановка проблеми. У біофізичних дослідженнях механізму та шляхів дії оптичного випромінювання на тварин важливою характеристикою, що дає інформацію про його вплив на організм, є люмінесценція. Інтенсивність, спектральний склад і поляризація люмінесценції дозволяють судити про активність дії збуджуючого випромінювання, енергетичні рівні взаємодії і первинний механізм перетворення оптичного випромінювання в біоструктурах організму тварини.

Аналіз останніх досліджень. Дослідження шляхів поглинання та перетворення оптичного випромінювання в тіло тварини, достатньо послідовно були розпочаті у 90-х роках минулого століття на базі лабораторії лазерної терапії Інституту онкології АН УРСР [2,3] та продовжені і систематизовані у останні роки в лабораторії проблемної фотобіології Національного університету біоресурсів і природокористування України [4,5,6]. В дослідженнях вивчались інтенсивність і спектральний склад випромінювання люмінесценції видимого діапазону (від 400 до 680 нм) при збуджуючому випромінюванні в УФ області (від 310 до 380 нм) зразків шкіри і шерсті тварин різного виду, віку і порід на оптичній установці, зібраній на основі контактного люмінесцентного мікроскопу "Люам" КФ -1 із фотометричною насадкою типу ФМЭЛ-І. Як приймач випромінювання люмінесценції застосовувався високочутливий фотоелектронний помножувач ФЭУ-79. Сигнал із фотопомножувача поступав на підсилювач У5-7 і реєстру-

вався гальванометром. У якості джерела збуджуючого випромінювання використовувалася лампа ДРШ-100. Для виділення збуджуючого УФ випромінювання в діапазоні 320 ...390 нм застосовувалися світлофільтри типів СЗС-21-2 і УФС-6-3. Для визначення спектрального складу випромінювання люмінесценції використовувався набір вузькополосних дифракційних світлофільтрів, що дозволяли вимірювати спектральні ділянки випромінювання шириною до 16 нм у діапазоні 400 ... 680 нм. Вимірювання люмінесценції проводились із ділянок шкіри або окремої шерстини діаметром не більшим $6 \cdot 10^{-3}$ мм. Для підвищення точності вимірів поверхня на місці контакту з лінзою мікроскопа покривалася нефлюорисцюючою оливою.

Формулювання мети статті. Метою статті є дослідження спектральних люмінесцентних характеристик шерстинного покриву тварин з метою виявлення залежності цих характеристик від ділянки тіла, віку, статі тварин, пори року, а також від генетичних зв'язків і спадкових ознак, які мають важливе значення не тільки в процесі вирощування тварин, а і для селекції високопродуктивних тварин.

Основна частина. З метою визначення найбільш інформативної ділянки шерстини були проведені дослідження спектру люмінесценції різних ділянок шерстини з фолікулом (при збуджуючому випромінюванні 310..380 нм).

Результати таких досліджень на свіжій щетині, висмикнутій з фолікулом із зразка шкіри свині 12-ти місячного віку, показані на рис. 1.

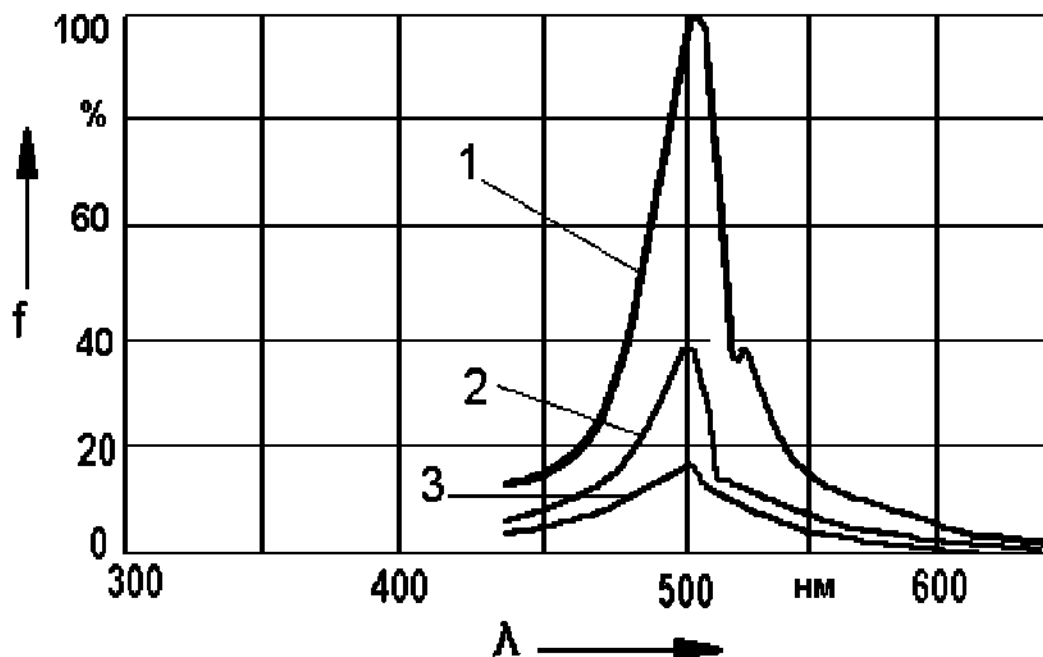


Рис.1. Спектральні залежності інтенсивності люмінесценції різних структурних елементів щетини свині: 1 - ділянка щетини з серцевиною; 2 - ділянка щетини без серцевини; 3 - місце виходу щетини із фолікула.

Із наведених кривих видно, що найбільшу інтенсивність має ділянка щетини на деякій відстані від виходу із шкіри, з серцевиною із омертвілих клітин. Це свідчить про те, що живі клітини фолікули поглинають енергію збуджуючого випромінювання, використовуючи її в хімічних реакціях, а не витрачають у вигляді випромінювання люмінесценції.

Дещо складніша спектральна картина спостерігається при визначенні люмінесценції зразків темнопорідних тварин, у яких клітини шкіри і шерсті насичені пігментом-меланіном. В таких дослідженнях відмічається значно нижча інтенсивність люмінесценції. Це пояснюється впливом специфічної структури меланіну, який легко перетворює поглинуту енергію у теплову (див. рис.2).

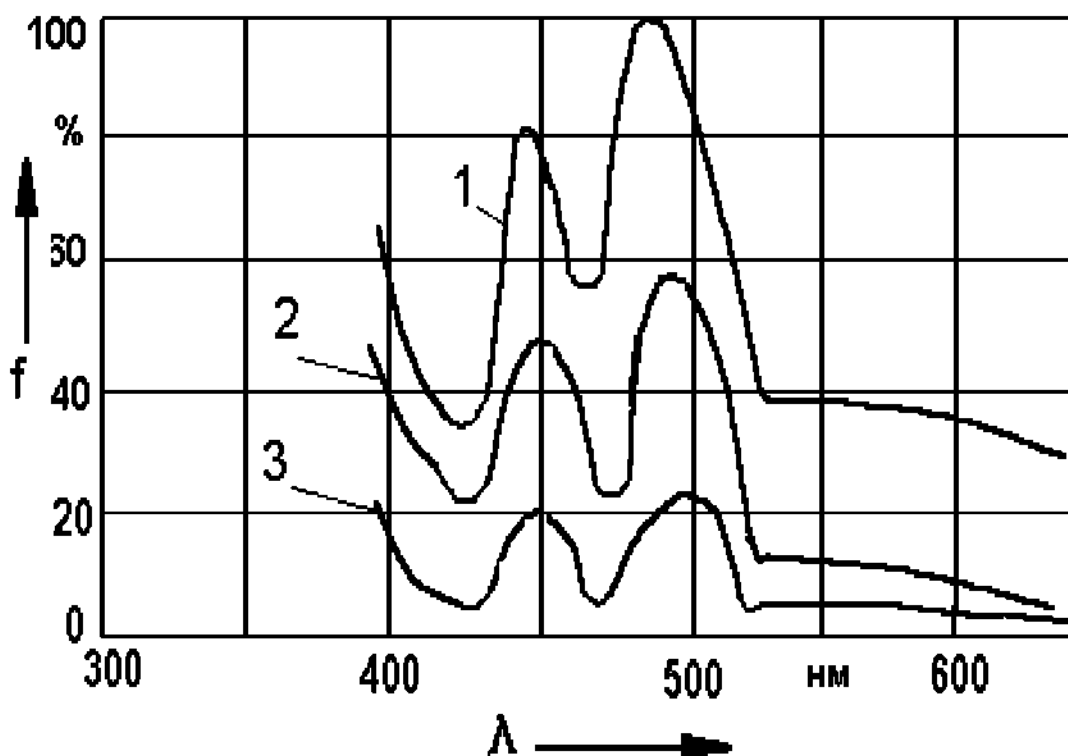


Рис. 2. Спектри люмінесценції шкіри тварин різної масті: 1 – із світлою (білою) шкірою; 2 – із коричневою шкірою; 3 – із чорною шкірою (при збуджуючому випромінюванні 310..380 нм).

В дослідженнях також відмічено, що спектри люмінесценції шкіряно-шерстинного покриву тварин значно залежать від спектру збуджуючого випромінювання. Із збільшенням довжини хвилі збуджуючого випромінювання в бік довших довжин хвиль, зміщується і спектр люмінесценції. Прикладом є спектральні залежності, приведені на рис. 3. Дані залежності отримані під довшим збуджуючим випромінюванням.

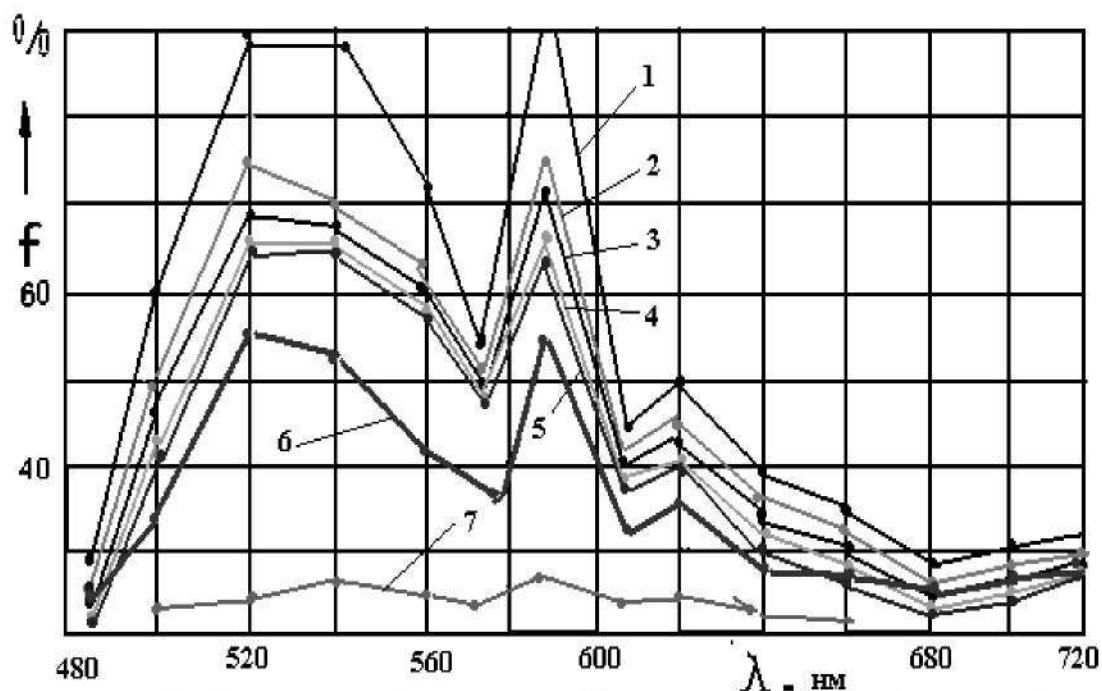


Рис. 3. Спектральні залежності інтенсивності люмінесценції шерсті сільськогосподарських тварин (при збуджуючому випромінюванні 360...440 нм):

1 – щетини білої свині, 4 міс.; 2 – щетини білої свині, 8 міс.; 3 – щетини білої свині, 12 міс.; 4 – теляти, 6 міс.; 5 – щетини білої свині, 2 роки; 6 – корови, 3 роки 7 – чорної щетини хряка, 3,3 років.

Висновки. Узагальнюючий аналіз спектральних кривих показує, що із збільшенням віку тварини підвищується інтенсивність люмінесценції поверхні шкіри. Причиною тому є збільшення товщини рогового прошарку епідермісу з омертвілих клітин, енергія поглиненого випромінювання якими в основному перетворюється у випромінювання люмінесценції і лише частково бере участь у фотохімічних реакціях, що відбуваються в клітинах під дією збудження падаючим випромінюванням.

Література

1. Левшин В.Л. Люминесценция и ее применение / В.Л. Левшин, Л.В. Левшин. - М. : Наука, 1972. - 183 с.
2. Шевель С.С. Действие ОИ на кожно-шерстный покров сельскохозяйственных животных / С.С. Шевель, Л.С. Червинский // Механизмы и оценка эффективности действия оптического излучения на биологические системы. Сб. Тр. АН СССР. - Пушино, 1985. - С.77-85.
3. Посудин Ю.И. Использование биохемиллюминесцентных и флуоресцентных методов в сельском хозяйстве / Ю.И. Посудин, Л.С. Червинский, В.И. Чирко // Биохемиллюминесценция в сельском хозяйстве. Сб. тр. межвуз. конф. - М., 1986. - С. 39-40.

4. Дослідження флуоресцентних характеристик волосяного покриття коня Пржевальського / Ю.І. Посудін, Л.С. Червінський, Н.І. Ясинецька, Т.Л. Жаркіх // Зб. наук. праць НАУ. – К., 1998. - Вип. 4. - С. 2-8.

5. Червінський Л.С. Оптичні характеристики шкіряно-шерстинного покриття тварин / Л.С. Червінський // Сільськогосподарські машини. Зб. наук. ст. Луцького держ. техн. унів. – Луцьк, 2001. – Вип. 9. – С. 120-124.

6. Червінський Л.С. Теоретичне дослідження механізму і шляхів дії енергії оптичного випромінювання на організм тварини / Л.С. Червінський // Механизация производственных процессов рыбного хозяйства, промышленных и аграрных предприятий. Сб. науч. тр. Керч. мор. технол. ин. – Керчь, 2002. – Вып. 3. – С. 224-230.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРОВ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПОКРОВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Червинский Л.С., Терновик В.А.

Аннотация - приведены результаты и анализ экспериментальных исследований спектров люминесценции покрова сельскохозяйственных животных.

EXPERIMENTAL STUDY OF LUMINESCENCE SPECTRA CLOAK OF FARM ANIMALS

L. Chervinskiy, V. Ternovik

Summary

The results and analysis of experimental researches of spectra secondary irradiation of a cover of agricultural animals are given.