

УДК 636.083.39

## ДОСЛІДЖЕННЯ СПЕКТРІВ ЛЮМІНЕСЦЕНЦІЇ ПОКРИВУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Червінський Л.С., д.т.н.,

Терновик В.А., інж.

*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-1. Як приймач випромінювання люмінесценції застосовувався високочутливий фотоелектронний помножувач ФЭУ-79. Сигнал із фотопомножувача поступав на підсилювач У5-7 і реєструвався гальванометром. У якості джерела збуджуючого випромінюван-

ня 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 нефлюорисціюючою 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 вирощуванні 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.

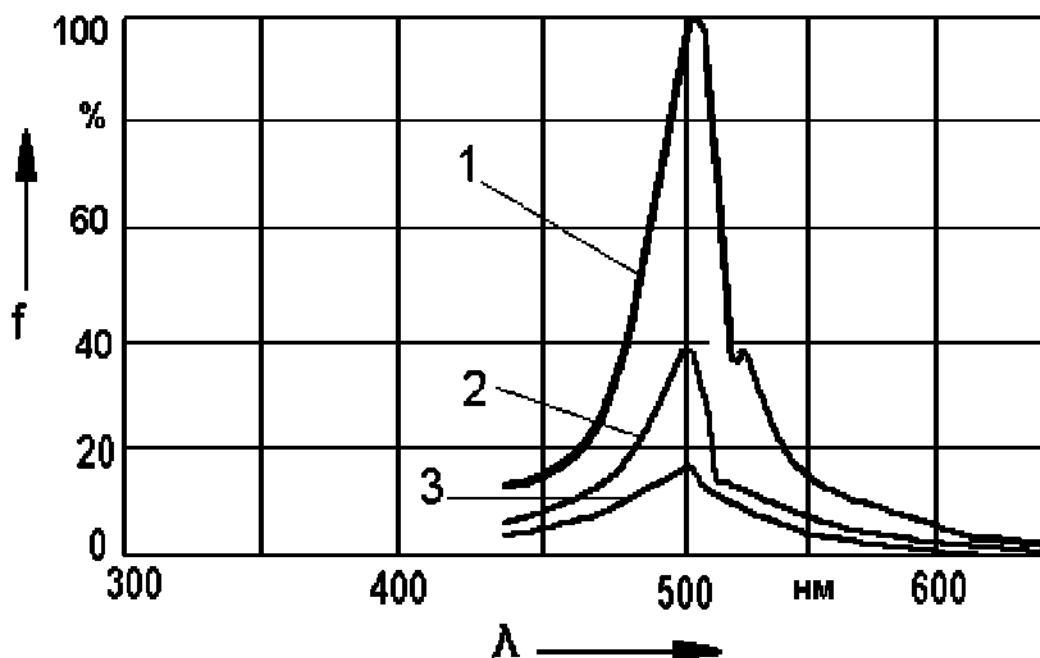


Рис.1. Спектральні залежності інтенсивності люмінесценції різних структурних елементів щетини свині: 1 – ділянка щетини з серцевиною; 2 – ділянка щетини без серцевини; 3 – місце виходу щетини із фолікула.

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.

Децю 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).

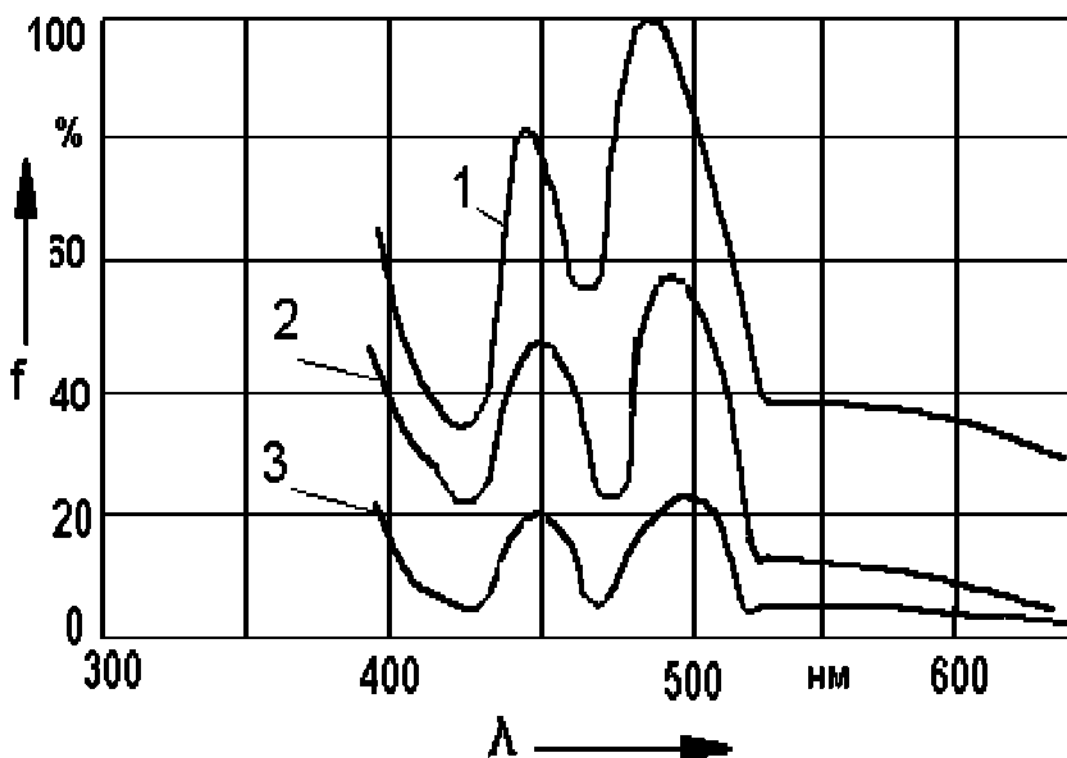


Рис. 2. Спектри люмінесценції шкіри тварин різної масті: 1 – із світлою (білою) шкірою; 2 – із коричневою шкірою; 3 – із чорною шкірою (при збуджуючому випромінюванні 310..380 нм).

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.

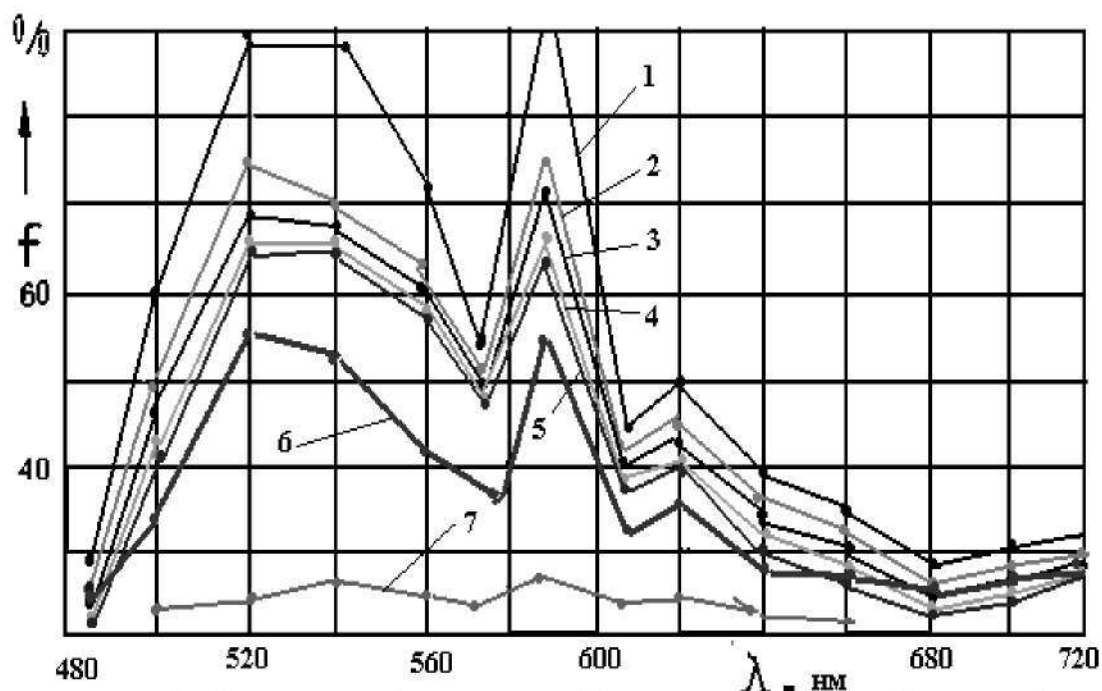


Рис. 3. Спектральні залежності інтенсивності люмінесценції шерсті сільськогосподарських тварин (при збуджуючому випромінюванні 360...440 нм):

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.

## ИССЛЕДОВАНИЯ СПЕКТРОВ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ ПОКРОВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Червинский Л.С., Терновик В.А.

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

## 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.**