Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет імені Івана Франка

Факультет електроніки та комп’ютерних технологій

Кафедра фізичної та біометричної фізики

**ЗВІТ**

про виконання лабораторної роботи № 7

**«Дослідження стану хлорофілу в листках спектральним методом»**

Виконав

Студент групи ФеМ-21

Коровець Назар

Перевірила

ас. Медвідь І. І.

Львів 2020

**Мета роботи:** опанувати методику вимірювання спектрів поглинання органічних речовин та їх спиртових чи ацетонових екстрактів, визначити модифікаційні стани хлорофілу.

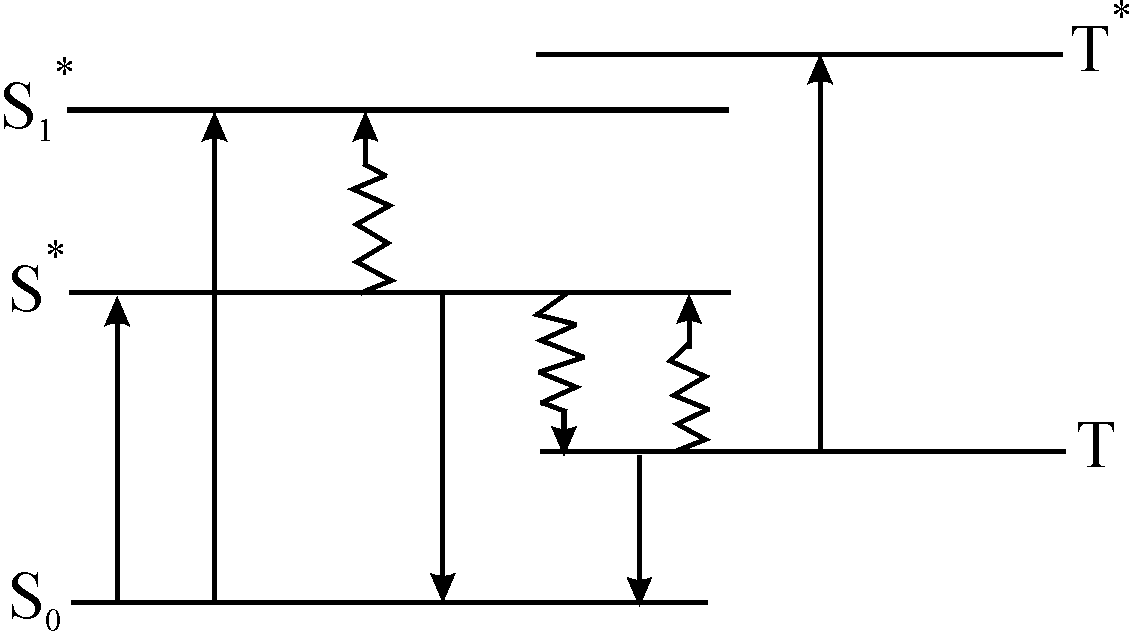
**Завдання:** виміряти спектри поглинання листків і спиртових чи ацетонових екстрактів листків.

**Прилади і матеріали**: спектрофотометр СФ-26, кювети, спирт етиловий, ацетон, дистильована вода, фарфорова ступка, лійка, колба для екстракції, паперові фільтри, зелене листя

**Теоретичні відомості**

Основні біохімічні процеси, що визначають функціонування клітини – це насамперед біоенергетичні процеси. Вільна енергія, що необхідна для роботи клітини – хімічна енергія, джерелом якої є сонячне випромінювання. Енергія квантів трансформується в хімічну у процесі фотосинтезу в зелених рослинах. Хімічна енергія накопичується в молекулах АТФ, який є акумулятором енергії для більшості біологічних процесів.

У процесі фотосинтезу хлорофіл виконує провідну роль. У клітині він наявний у кількох формах, які позначають за максимумом поглинання енергії пігментом. Наприклад, хлорофіл *а* є в клітинах деяких водоростей у трьох формах: ХЛ*а*670, ХЛ*а*680 і ХЛ*а*690, які виявляють за активністю в спектрі поглинання відповідних максимумів. Близьким аналогом хлорофілу *а* є хлорофіл *в*. Хлорофіл *в* і низка інших пігментів належать до так званих супроводжуючих пігментів, які виконують додаткові функції у процесі фотосинтезу. Під дією світла хлорофіл відновлюється. Також хлорофіл бере участь у поглинанні світла та міграції енергії збудження, а також утворює суттєву частину реакційних центрів, в яких простежують трансформацію енергії електронного збудження в електрохімічну енергію.

****

*Рис 1 Енергетичні рівні хлорофілу*

Різні форми хлорофілу різняться спектрами поглинання і люмінесценції, особливо за низьких температур. Зіставляючи спектри люмінесценції і поглинання листків із спектрами люмінесценції і поглинання хлорофілу в різних умовах, можна вивчати стан пігменту в хлоропласті, що має важливе значення для перебігу фотосинтезу.

**Таблиця 1**:Положення максимумів поглинання хлорофілу а і в в різних розчинниках

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Препарат хлорофілу | | | | | | | | | |
| Розчинник | а+в | а+в | а+в | а | а | в | в | а | в | в |
| Ацетон | 664 | 666,5 | 661 | 661 | 431,5 | 643,5 | 456 | 663 | 646 | 644,5 |
| Етанол | 667 | 668 | 664 | – | – | – | – | 665 | 651 | 648 |

Смуги поглинання Хл:

Хл a: 429, 660, 682-703 нм;

Хл b: 453, 643, 648, 710 нм.

## **Хід роботи**

1. Отримати спиртовий або ацетоновий екстракт із листків. Для цього 1-2 листки помістити в ступку і розтерти з невеликою кількістю спирту (ацетону) і віджати.
2. Зняти спектри поглинання (для 2–3 видів рослин).
3. Визначити максимуми смуг поглинання.
4. Визначити форму, в якій знаходиться хлорофіл.
5. Зробити висновки.

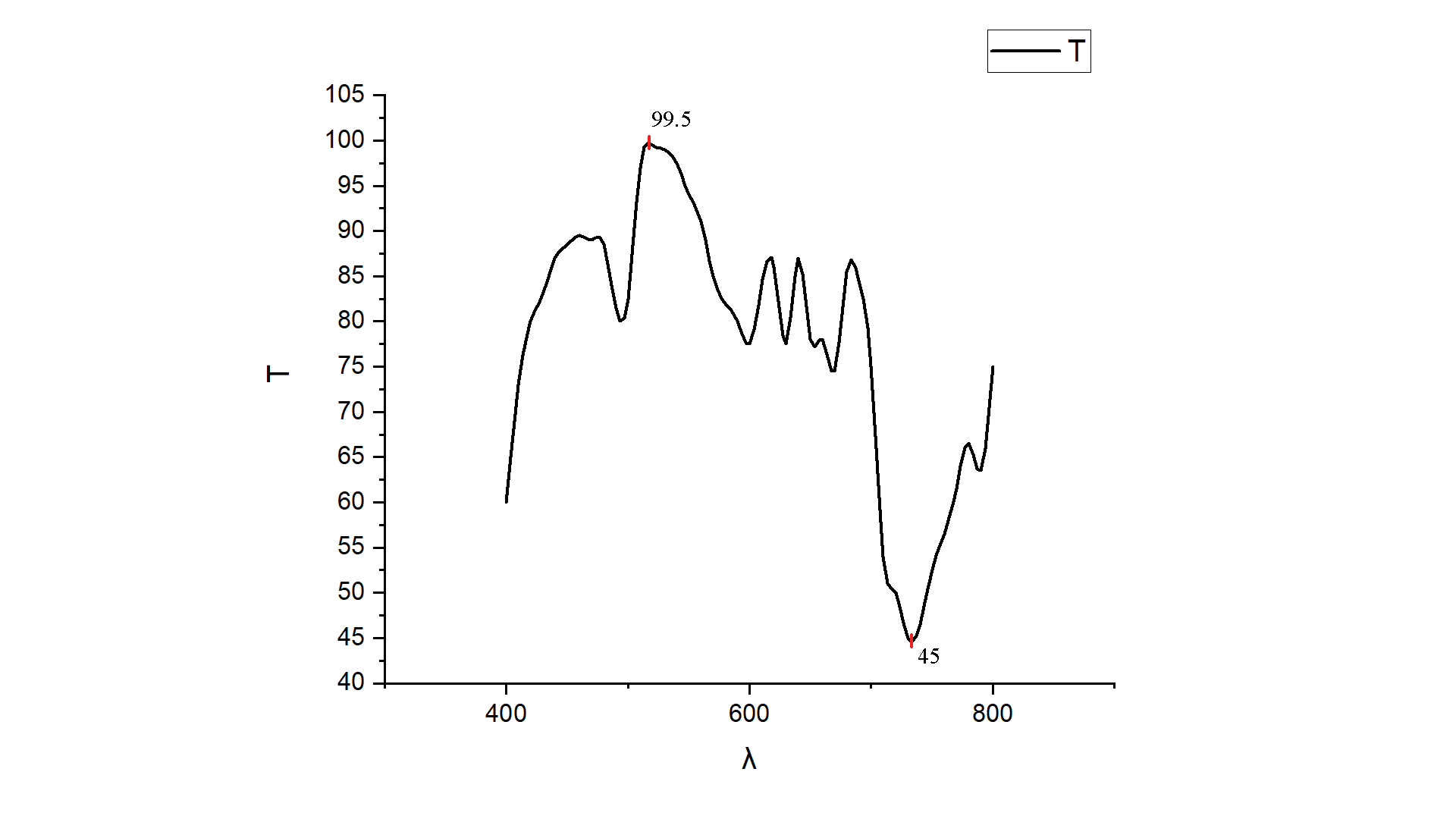
**Таблиця 2:** Результати вимірювання

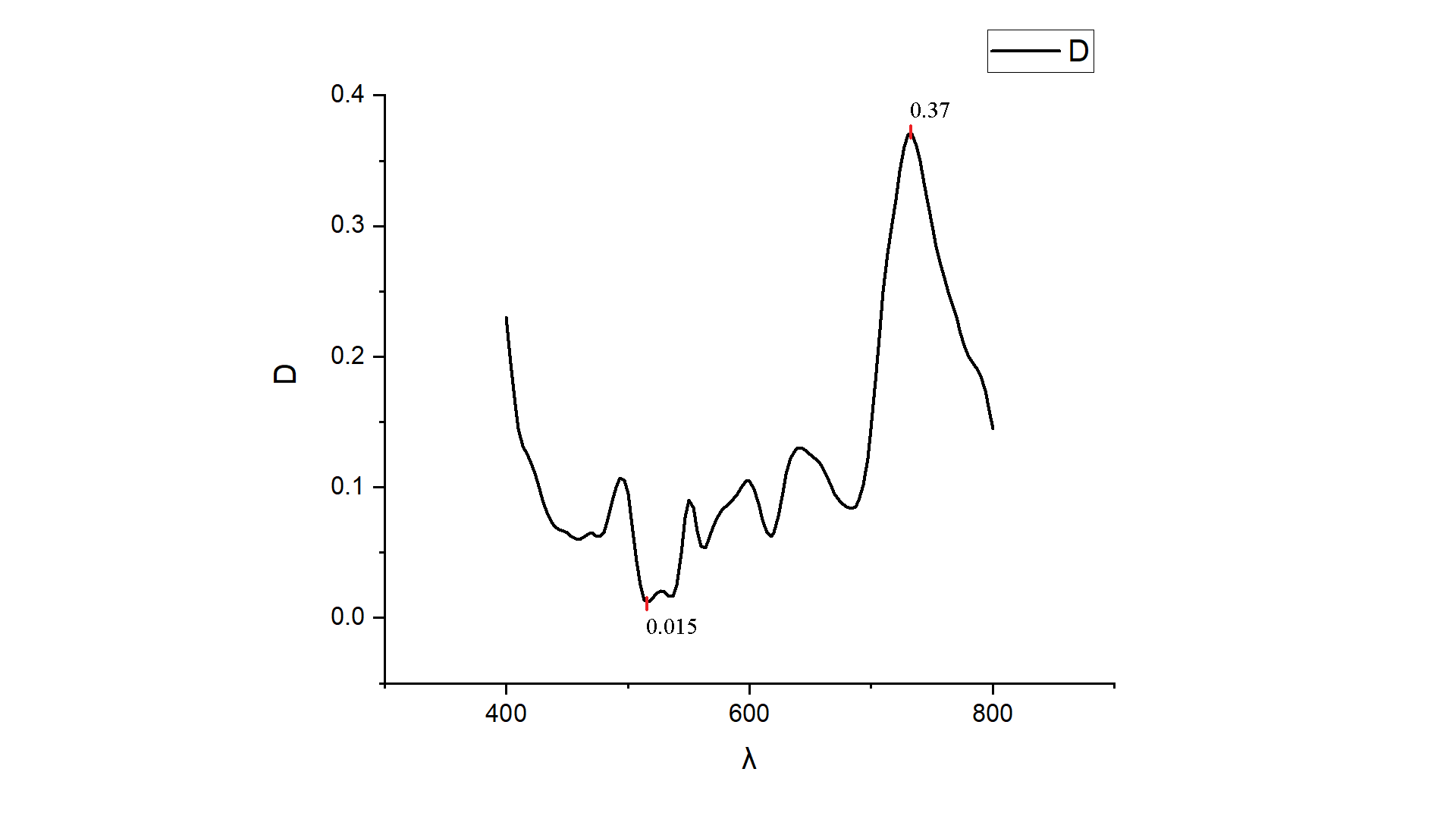
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| λ | T | D | λ | T | D |
| 400 | 60 | 0.23 | 600 | 77,5 | 0.105 |
| 410 | 73 | 0.145 | 620 | 86 | 0.065 |
| 420 | 80 | 0.12 | 630 | 77,5 | 0.11 |
| 430 | 83 | 0.09 | 640 | 87 | 0.13 |
| 440 | 87 | 0.07 | 650 | 78 | 0.125 |
| 450 | 88,5 | 0.065 | 660 | 78 | 0.115 |
| 460 | 89,5 | 0.06 | 670 | 74,5 | 0.095 |
| 470 | 89 | 0.065 | 680 | 85,5 | 0.085 |
| 480 | 88,5 | 0.065 | 690 | 84,5 | 0.09 |
| 490 | 81,5 | 0.1 | 700 | 75 | 0.145 |
| 500 | 82,5 | 0.095 | 710 | 54 | 0.25 |
| 510 | 97 | 0.025 | 720 | 50 | 0.32 |
| 520 | 99,5 | 0.015 | 730 | 45 | 0.37 |
| 530 | 99 | 0.02 | 740 | 46,5 | 0.35 |
| 540 | 97,5 | 0.025 | 750 | 52,5 | 0.3 |
| 550 | 94 | 0.09 | 760 | 56,5 | 0.26 |
| 560 | 91 | 0.055 | 770 | 61,5 | 0.23 |
| 570 | 85 | 0.07 | 780 | 66,5 | 0.2 |
| 580 | 82 | 0.085 | 790 | 63,5 | 0.185 |
| 590 | 80 | 0.095 | 800 | 75 | 0.145 |

ƛ — довжина хвилі (нм)

T — коефіцієнт пропускання %

D — коефіцієнт поглинання %



 *Рис. 2, 3: Графіки залежності коефіцієнту пропускання від довжини хвилі*

**Висновки**

У цій лабораторній роботі я опанував методику вимірювання спектрів поглинання органічних речовин та їх спиртових екстрактів. Згодом я виміряв спектри поглинання листків і спиртових чи ацетонових екстрактів листків. Після цього я визначив модифікаційний стани хлорофілу, що переважає в цьому розчині - *в*.