**Лабораторна робота №14**

**Тема: Біоорганічні сполуки. Амінокислоти. Білки**

**Мета роботи**

Ознайомитись з основними хімічними та фізичними властивостями амінокислот і білків, навчитися проводити якісні реакції на амінокислоти та білки, зрозуміти їх роль у рослинництві та агрономії.

**Теоретична частина:**

**1. Вступ**

* Поняття про біоорганічні сполуки та їх значення в живих організмах
* Роль біоорганічних сполук у сільськогосподарському виробництві
* Зв'язок хімії органічних сполук з агрономією

**2. Амінокислоти**

* Будова та загальна характеристика амінокислот
* Класифікація амінокислот:
  + За хімічною будовою
  + За полярністю бічних груп
  + За біологічною роллю (замінні та незамінні)
* Фізико-хімічні властивості амінокислот:
  + Амфотерність
  + Ізоелектрична точка
  + Оптична активність
* Хімічні властивості амінокислот:
  + Реакції за аміногрупою
  + Реакції за карбоксильною групою
  + Утворення пептидного зв'язку
* Методи добування амінокислот
* Біологічна роль окремих амінокислот у рослинах

**3. Білки**

* Поняття про білки як природні високомолекулярні сполуки
* Елементний склад білків
* Класифікація білків:
  + За складом (прості та складні)
  + За формою молекул (фібрилярні та глобулярні)
  + За функціями
  + За розчинністю
* Структурна організація білків:
  + Первинна структура
  + Вторинна структура (α-спіраль, β-структура)
  + Третинна структура
  + Четвертинна структура
* Фізико-хімічні властивості білків:
  + Амфотерність
  + Денатурація та ренатурація
  + Висолювання
  + Гідроліз

**4. Функції білків у рослинних організмах**

* Структурна
* Каталітична (ферменти)
* Транспортна
* Захисна
* Регуляторна
* Запасна
* Енергетична

**5. Практичне значення білків в агрономії**

* Амінокислотний та білковий склад рослинної продукції
* Вплив факторів на білковий обмін у рослинах
* Способи підвищення вмісту та якості білка в сільськогосподарських культурах
* Роль амінокислот і білків у підвищенні стресостійкості рослин
* Використання біопрепаратів на основі амінокислот і білків

**Практична частина**

**Дослід 1: Біуретова реакція на пептидний зв'язок**

1. У пробірку помістити 1 мл розчину білка (альбуміну)
2. Додати 1 мл 10% розчину NaOH
3. По краплях додавати 1% розчин CuSO₄, обережно перемішуючи
4. Спостерігати появу фіолетового забарвлення, що свідчить про наявність пептидних зв'язків
5. Обговорити значення пептидних зв'язків у структурі білків та їх вплив на властивості

Для приготування розчину альбуміну з яєчного білка:

1. Відділіть білок від жовтка свіжого курячого яйця
2. Відміряйте приблизно 5-10 мл білка
3. Додайте 90-95 мл дистильованої води
4. Обережно перемішайте, намагаючись уникнути надмірного піноутворення
5. За необхідності відфільтруйте через марлю для видалення плівок

**Дослід 2: Ксантопротеїнова реакція (виявлення ароматичних амінокислот)**

1. У пробірку помістити 1 мл розчину білка
2. Обережно додати по стінці пробірки 5-6 крапель концентрованої HNO₃
3. Спостерігати утворення жовтого забарвлення на межі розподілу рідин
4. Обговорити значення ароматичних амінокислот у складі білків рослин

**Дослід 3: Денатурація білків**

1. Приготувати 5 пробірок з розчином білка (альбуміну або желатину) по 1 мл
2. У різні пробірки додати:
   * 1 мл етилового спирту
   * 5-6 крапель розчину солей важких металів (CuSO₄)
   * додати кілька крапель концентрованої кислоти (HCl)
3. Спостерігати за змінами, що відбуваються в кожній пробірці
4. Обговорити вплив різних факторів на денатурацію білків у рослинах та як це впливає на агрономічні властивості культур

**Завдання для самостійної роботи**

1. Скласти таблицю основних амінокислот із зазначенням їх функцій у рослинах

**Таблиця основних амінокислот та їх функції у рослинах**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Амінокислота** | **Структурна формула** | **Функції у рослинах** | **Значення в агрономії** |
| **Пролін** | C5H9NO2 | - Захист від осмотичного стресу  - Стабілізація мембран  - Накопичується при посусі та засоленні  - Діє як антиоксидант  - Компонент клітинних стінок | - Підвищує стійкість рослин до посухи  - Використовується у біостимуляторах  - Маркер стресостійкості сортів  - Сприяє збереженню врожаю в несприятливих умовах |
| **Глутамінова кислота** | C5H9NO4 | - Центральна роль у метаболізмі нітрогену  - Попередник у синтезі хлорофілу  - Регуляція pH клітин | - Покращує обмін нітрогену  - Підвищує фотосинтетичну активність  - Компонент листкових підживлень  - Стимулює ріст кореневої системи  - Покращує стійкість до хвороб |
| **Гліцин** | C2H5NO2 | - Участь у синтезі хлорофілу  - Осморегуляція  - Компонент гліцин-багатих білків | - Сприяє проростанню насіння  - Підвищує ефективність поглинання мікроелементів  - Покращує якість продукції  - Компонент комплексних добрив  - Підвищує стійкість до важких металів |
| **Лізин** | C6H14N2O2. | - Стимулятор синтезу білків  - Регулятор процесів цвітіння  - Участь у формуванні кореневої системи  - Попередник алкалоїдів  - Регуляція поглинання калію | - Підвищує вміст білка в зерні  - Покращує харчову цінність культур  - Важливий для бобових культур  - Підвищує стійкість до мікозів  - Збільшує врожайність зернових |
| **Триптофан** | C11H12N2O2 | - Регулятор росту та розвитку  - Участь у формуванні імунітету  - Протидія стресам | - Регулює ріст рослин  - Стимулює утворення бічних коренів  - Підвищує стійкість до патогенів  - Впливає на тривалість вегетації  - Компонент стимуляторів росту |
| **Метіонін** | C5H11NO2S | - Попередник етилену (фітогормону)  - - Регуляція процесів дозрівання | - Покращує якість насіння  - Регулює процеси дозрівання  - Підвищує олійність культур  - Стимулює синтез ферментів  - Важливий у насінництві |

**Примітки щодо застосування в агрономічній практиці:**

1. **Позакореневе підживлення** амінокислотами особливо ефективне в періоди стресу (посуха, заморозки, гербіцидне навантаження)
2. **Передпосівна обробка насіння** розчинами амінокислот підвищує енергію проростання та схожість
3. **Комбінація амінокислот з мікроелементами** значно підвищує ефективність мікродобрив завдяки хелатуючому ефекту
4. **Застосування у критичні фази розвитку** (бутонізація, цвітіння, формування плодів) дозволяє розкрити генетичний потенціал культур
5. **Селекція на підвищений вміст** незамінних амінокислот дозволяє покращити харчову цінність сільськогосподарських культур

**Висновки:**