**«МАН-ЮНІОР Дослідник»**

**Номінація:** «Юніор – Еколог»

**ТЕМА: “Моніторинг навколишнього середовища за фенотипами Конюшини білої *(Trifolium repens)*”**

**Виконали:** учениця 8-Б класу Шевченко Єлизавета Комунальної установи Сумська ЗОШ І-ІІІ ступенів №24. м. Суми

За багатовікову історію діяльність людини призвела до глобальних змін середовища існування. В останні десятиліття збільшується кількість міського населення. Необхідно вчасно виявити антропогенну зміну середовища, щоб ці зміни не стали критичними.

Мета дослідження. Визначити рівень забруднення паркових територій м. Суми за допомогою фенотипів **Конюшини білої *(Trifolium repens)*** шляхом діагностики за фенотипом.

***Завдання дослідження.*** Розкрити та поглибити теоретичні основи застосування методів фітоіндикації за допомогою рослини **Конюшини білої *(Trifolium repens)***. Провести аналіз рівня забруднення паркових територій м. Суми за обраними показниками: різновиди малюнків на листочках **Конюшини білої *(Trifolium repens),***  наявність рослин-мутантів, фенів Конюшини білої з якими – небудь унікальними ознаками; визначити частоту зустрічальності і індекс співвідношення фенів; а також якість насіння Конюшини білої ***(Trifolium repens).*** Зробити висновки про доцільність використання обраних методів моніторингу навколишнього середовища.

**Предмет дослідження.** Паркові території м. Суми:парк відпочинку “Дружба” , дитячий парк «Казка», міський парк ім. І. Кожедуба. **Об’єкт дослідження.** Конюшина біла *(Trifolium repens)*[.](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96_%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8)

**Основні етапи дослідження**. Виявлення різних фенів Конюшини білої ***(Trifolium repens),***  відзначення рослин-мутантів і фенів Конюшини білої з унікальними ознаками, визначення частоти зустрічальності та індексу співвідношення фенів, Визначення якості насіння Конюшини білої ***(Trifolium repens).***

 Для проведення першого дослідження було вибрано кілька пробних ділянок 100 Х 100 м. кожної моніторингової зони, які знаходяться на різних відстанях від антропогенних джерел забруднення. Підрахунки велися через 2-3 кроки по ходу руху. Далі змінювали напрямок. Було проведено 180 підрахунків. Було зібрано і розглянуто різні фени Конюшини білої *(Trifolium repens).* Враховувалися переважаючі різновиди малюнків на листочках конюшини. Спостереження здійснювалося шляхом підрахунку зразків з різними малюнками і без них. Всі дані були занесені до таблиці-діаграми відповідно до номеру фенотипу. Аналіз і визначення фенотипів проводили за методикою із посібника Т.А.Ашихмінової «Екологічний моніторинг» Із 11 фенотипів найбільш зустрічаємі це зразки №2 і 3 рідше №1 і також були виявлені фени Конюшини білої з малюнком червоного кольору (фен №12) . Висновок: В якості біоіндикатора можна використовувати різноманітність малюнків на листочках Конюшини білої  ***(Trifolium repens) .*** Наявність таких малюнків - ознака, що вказує на можливі джерела забруднення. Так як відбувається порушення розвитку хлорофілу в клітинах світлої зони, зменшується кількості хлоропластів і розміру самих клітин, збільшення простору між ними. А виявлення рослин з унікальними ознаками (малюнки червоного кольору) на обстеженій території є додатковим підтвердженням можливого забруднення.

Для розрахунку частоти зустрічальності та індексу співвідношення фенів (ІСФ) – сумарну частоту зустрічальності всіх фенотипів з малюнком у відсотка, використовували наступні формули: Рі = 100 Х ni/ N (для кожної ознаки), а також ІСФ = 100Х (n2+n3…) /N ( в %). : Індекс співвідношення фенів у парку відпочинку “Дружба” складає 92%, дитячого парку “Казка” 86%, міського парку ім. Кожедуба 83% ***.*** Отримані результати свідчать про забрудненість даних територій (на чистих територіях даний індекс не перевищує 30-40% ). Це можна пояснити розміщенням паркових територій поблизу жвавого транспортного руху і значного антропогенного навантаження.

Під час дослідження було висаджено по 30 насінин зібраних на початку серпня 2020 р. на кожній з 3 моніторингових ділянок. Пророщування насіння здійснювалося в однакових умовах: температура повітря 21-23 ͦ С, полив - теплою водопровідною водою, ґрунт – універсальний. Проведене дослідження вказує на залежність кількості пророслого насіння від стану забруднення атмосферного повітря в моніторинговій точці, де воно було зібране. Найменша кількість пророслого насіння була отримана в № 1, № 2. Результати ділянки № 3 показали достатню ступінь проростання насіння але велика кількість проростків виявилися не життездатними. **Висновок.** Пропоновані методи фітоіндикації середовища за допомогою фітоіндикаційних можливостей з використаннямКонюшини білої ***(Trifolium repens)*** дозволяє виявити ступінь забруднення атмосферного повітря в умовах техногенного навантаження територій. Виявлення різних фенів Конюшини білої ***(Trifolium repens )*** вказує на те , що рослина реагує на погіршення умов середовища (високе забруднення) появою малюнків на листочках (зменшенням кількості хлорофілу). Розрахунки частоти зустрічальності та індексу співвідношення фенів, а також незначне проростання насіння підтверджують високий рівень забруднення досліджуваних територій . Застосування фітоіндикаційних властивостей Конюшини білої ***(Trifolium repens )*** *,* просте у використанні, не потребують специфічного обладнання, фінансових чи фізичних затрат.