

**ВПЛИВ ЧИННИКІВ ЕКЗОГЕННОГО І  
ЕНДОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ НА  
НАКОПИЧЕННЯ КАДМІЮ ФІТОМАРКЕРНОЮ  
РОСЛИНОЮ ПОДОРОЖНИК ВЕЛИКИЙ  
(*Plantago major* L.)**

Б.П.Романюк, Г.А.Дубова, О.М.Фастова, Ю.М.Дубова  
*Луганський державний медичний університет*

**Вступ**

Наукова родова назва *Plantago* походить від латинських слів *planta* - "ступня" і *agree* - "іду", може бути перекладено, як "слід". І якщо листок подорожника прикласти до поверхні, наприклад



піску, то він нагадує слід ноги. Коли в XVI ст. європейці попали в Америку, вони занесли із болотом насіння подорожника. Згодом він проростав біля доріг і тоді Північно-Американські індіанці говорили "слід білої людини". Видова назва *major* перекладається з латинського як "великий". Українська родова назва подорожник пов'язана, очевидно з тим, що рослина в більшості росте біля доріг та стежок [1]. Подорожник великий - це рослина космополіт з родини *Plantaginaceae*, багаторічна трав'яниста рослина з потовщеним вкороченим кореневищем і численними придатковими коренями. Листки широко яйцеподібні, голі, з трьома-сімома дугоподібними жилками, які виступають з нижньої сторони з крилатими черешками і невеликими

півхами, які зібрані в прикореневу розетку. Квітконосні стрілки борозенчасті, до 40 см заввишки, закінчується видовженим, вузьковато циліндричним густим колосом. Квітки дрібні, світло-бурі. Плід - двогніздна конічна коробочка. Насіння дрібне, сплюснене.

Метою роботи було визначення концентрації кадмію в корені та листках подорожника великого, який росте на різних ділянках заказника "Юніцький".

**Матеріали та методи дослідження**

Відбір проб проводили на території Юнацького державного ботанічного заказника на протязі 2009-2010 років у період масової вегетації рослини. Хімічний аналіз отриманих проб кореневої системи та листків проводили методом атомно-абсорбційної спектроскопії [2,3]. Математичну обробку отриманих даних проводили за допомогою кореляційного та кластерного аналізів [4].

**Отримані результати та їх обговорення**

Нами були оцінені 4 райони Юнацького заказника, які відрізнялися відстанню від забруднюючих об'єктів, хімічними властивостями ґрунту, екологічними показниками забруднення води, біогеоценотичними параметрами.

Перший район представляв собою ділянку площею 1,5 га, на якій концентрація гумусу була 5,83 г/кг, рН ґрунту склав 7,19, концентрація нітратів 47,21 мг/кг, обмінного амонію 20,59 мг/кг. При атомно-абсорбційному визначенні концентрації кадмію нами було встановлено, що середній рівень його в корені склав  $0,4 \pm 0,006$  мг/кг.

Другий район мав площу 2,1 га, на якій концентрація гумусу була 6,11 г/кг, рН ґрунту склав 8,16, концентрація нітратів 20,21 мг/кг, обмінного амонію 25,85 мг/кг. При лабораторному визначенні концентрації кадмію нами було встановлено, що середній рівень його в корені склав  $0,4 \pm 0,01$  мг/кг.

Третій район представляв собою ділянку 1,2 га, на якій концентрація гумусу була 5,25 г/кг, рН ґрунту склав 8,16, концентрація нітратів 43,5 мг/кг, обмінного амонію 21,31 мг/кг. При визначенні концентрації кадмію нами було встановлено, що середній рівень його в корені становив  $0,101 \pm 0,006$  мг/кг.

Четвертий район мав площу 1,4 га, на якій концентрація гумусу була 6,9 г/кг, рН ґрунту склав 6,98, концентрація

нітратів 12,53 мг/кг, обмінного амонію 27,96 мг/кг. Середній рівень його в корені становив  $0,07 \pm 0,0006$  мг/кг. Крім того, нами були параметрично оцінені вибірки концентрації кадмію в корені з обстежених районів. Встановлено, що вірогідних відмінностей між цими показниками 1 і 2 районів не було ( $t=0$ ,  $p=1$ ). Вірогідна відмінність встановлена між показниками 1 і 3 районів ( $t=24,6$ ,  $p<0,00027$ ), 2 і 3 району ( $t=4,66$ ,  $p<0,04317$ ). Отже, найбільша концентрація кадмію встановлена в 1 і 2 районах спостереження, що вірогідно перевищує концентрацію кадмію в 3 і 4 районах.

При проведенні кореляційного аналізу хімічних, екологічних, біологічних параметрів обстежених ділянок встановлено, що концентрація кадмію в корені має вірогідну позитивну кореляцію із наступними показниками: концентрацією кадмію в листках ( $r=0,72$ ;  $p<0,009$ ), відстанню від сільськогосподарського ґрунту ( $r=0,62$ ;  $p<0,03$ ), рН ґрунту ( $r=0,64$ ;  $p<0,025$ ) та негативна кореляція із концентрацією обмінного амонію ( $r=-0,72$ ;  $p<0,008$ ), відстанню від автомобільної дороги ( $r=-0,84$ ;  $p<0,0001$ ), концентрацію гумусу ( $r=-0,78$ ;  $p<0,002$ ). Концентрація кадмію в корені корелювала із відстанню від сільськогосподарського ґрунту ( $r=0,74$ ;  $p<0,006$ ) і концентрацією кадмію в листках ( $r=0,71$ ;  $p<0,009$ ).

При регресійному покроковому аналізі був встановлений вплив ознак на інтенсивність накопичення подорожником великим кадмію. Значущими факторами були: відстань від дороги ( $\beta=1,44$ ;  $m=0,03$ ), концентрація нітратів ( $\beta=1,45$ ;  $m=0,05$ ), концентрація гумусу ( $\beta=-0,77$ ;  $m=0,04$ ).

Таким чином, нами були визначені концентрації кадмію в рослині у різних районах Юніцького заказника. Встановлено, що на вміст катіонів важких металів в дослідній фітомаркерній рослині можуть впливати наступні фактори: відстань від сільськогосподарського ґрунту, концентрації нітратів, рН ґрунту.

#### Висновки

1. Нами відпрацьована методика оцінки фітомаркерних властивостей подорожника великого в умовах Юніцького заказника.
2. Встановлена залежність інтенсивності накопичення катіонів важкого металу кадмію в корені рослини від хімічних, екологічних параметрів регіону спостереження.

3. До суттєвих факторів, які впливають на фітомаркерні властивості дослідної рослини, слід віднести відстань від сільськогосподарського ґрунту, концентрацію нітратів, рН ґрунту.

#### Література

1. *Лекарственные растения : иллюстрированный энциклопедический словарь*. - М.: Эксмо, 2007. - С.421-423.
2. *Методические рекомендации по спектральному определению тяжелых металлов в биологических объектах и объектах окружающей среды*. - М., 1986. - 45 с.
3. *Полуянов В.П. Определение кадмия в растениях / В.П.Полуянов // Фармація*. - 1991. - № 1 - С.60-61.
4. *Минцер О.П. Методы обработки медицинской информации / О.П. Минцер, В.Н.Угаров, В.В.Власов*. - Київ: Вища школа, 1991. - 271 с.

#### Резюме

**Романюк Б.П., Дубова Г.А., Фастова О.М., Дубова Ю.М.** Вплив чинників екзогенного і ендогенного походження на накопичення кадмію фітоманерною рослиною подорожник великий (*Plantago major* L.).

В статті описана методика оцінки фітомаркерних властивостей подорожника великого, визначені чинники, які впливають на них, встановлена залежність накопичення в корені рослини кадмію від різних екопараметрів.

**Ключові слова:** важкі метали, фітомаркерні властивості, біогеоценотичні параметри.

#### Резюме

**Романюк Б.П., Дубова Г.А., Фастова О.Н., Дубова Ю.Н.** Влияние факторов экзогенного и эндогенного происхождения на накопление кадмия фитоманерным растением подорожник большой (*Plantago major* L.).

В статье описана методика оценки фитомаркерных свойств подорожника большого, определены факторы, которые влияют на них, установлена зависимость накопления в растении кадмия от различных экопараметров.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, фитомаркерные свойства, биогеоценологические параметры.

#### Summary

**Romanuk B.P., Dubovaya G.A., Fastova O.N., Dubovaya Y.N.** The influence of the factors of exogenous and endogenous origin on the accumulation of cadmium with phytomarked plant Plantain Big (*Plantago major* L.).

Methods of estimation of phytomarkering properties of Plantain Big are presented in the article, the factors which influence on them are set, the dependence of accumulation of cadmium with plants from different ecological factors is shown in the article.

**Key words:** heavy metals, phytomarker features, biogeocenotic parameters.

**Рецензент:** д.біол.н., проф.М.І.Конопля