

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА СТАН ГРУНТОВО – РОСЛИННОГО ПОКРИВУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*В.І. Соколова, маг. кафедри екології та охорони довкілля,
В.Г. Ільїна, доц.. к.геогр.н*

Вступ. Розвиток ґрунтів і ґрунтового покриву, так і формування їх родючості, тісно пов'язане з конкретним поєднанням природних факторів ґрунтоутворення і різноманітним впливом людського суспільства, з розвитком його продуктивних сил, економічних та соціальних умов [1].

Потреба в елементах живлення залежить від біологічних особливостей рослин та умов зовнішнього середовища, зокрема ґрунтового-кліматичних умов, системи удобрення, обробітку ґрунту тощо. Так, з 1 т основної продукції яра пшениця виносить азоту 38 кг, фосфору 12, калію 26 кг; картопля — відповідно 5, 2 і 3; кормові буряки — 2,5, 0,9 і 4,5 кг.

Найбільша кількість хімічних елементів спостерігається в молодих рослинах, з віком їх кількість зменшується. Нагромадження елементів живлення у рослинах протягом вегетації відбувається нерівномірно й залежить від біологічних особливостей культури, сорту тощо. Враховуючи значення елементів живлення для рослин, розрізняють два періоди їх надходження: критичний і максимальний [1].

Під критичним періодом розуміють такий, коли різка нестача, порушення співвідношення або надлишок елементів живлення призводять до негативних явищ в усіх наступних фазах росту і розвитку рослин. Під періодом максимального надходження розуміють період найбільшого засвоєння елементів живлення.

На практиці необхідно враховувати також те, що потреба сільськогосподарських культур у добривах залежить не тільки від виносу, а й від вмісту поживних речовин у ґрунті, їх доступності рослинам, від рівня врожайності та інших факторів.

Херсонська область є однією з найбільш навантажених територій, де вирощуються основні сільськогосподарські культури, до яких відносяться зернові, технічні, кормові та баштанні культури. Для отримання високих та стійких врожаїв необхідно застосування сучасних технологій при їх вирощуванні. Це призводить до погіршення якості ґрунтів та подальшого впливу на якість сільськогосподарської продукції, яку на них отримують. Тому, в рамках роботи було виконано оцінку впливу мікроелементів на стан ґрунтового – рослинного покриву сільськогосподарського призначення Херсонської області.

Матеріали та методи. Фонд вільних вуглеводів рослин на кожному часовому кроці являє собою баланс продуктів фотосинтезу і продуктів розпаду тканин, які старіють, а також витрат на дихання [2]:

$$\frac{dC_{lab}}{dt} = \Phi + C_{hydr} - R, \quad (1)$$

де C_{lab} - фонд вільних вуглеводів; Φ - маса продуктів фотосинтезу посіву; C_{hydr} - маса вуглеводів, що утворюються при розпаді тканин, які старіють; R - витрати вуглеводів на дихання посіву.

Приймається, що формування фонду вільного азоту на кожному часовому кроці йде за рахунок поглинання азоту з ґрунту, продуктів розпаду тканин і витрат на відновлення життєдіяльних структур тканин:

$$\frac{dN_{lab}}{dt} = N_{abs} + N_{hyd} - N_{sen}, \quad (2)$$

де N_{lab} - фонд вільного азоту; N_{abs} - кількість поглиненого з ґрунту азоту; N_{hydr} - кількість азоту, що утвориться при розпаді білка; N_{sen} - витрати на відновлення білка.

Процес поглинання азоту рослиною з ґрунту йде активним шляхом і пасивним – виносом азоту з транспіраційною течією [3].

$$\frac{dN_{abs}}{dt} = \frac{N_{abs}^{max} \bar{N}_{s.r.} m_r^n}{K_{abs}^N + \bar{N}_{s.r.}} K_{abs}^N (T_s) + T \bar{N}_{s.w.}, \quad (3)$$

де N_{abs}^{max} - максимальна швидкість поглинання азоту коренем; $\bar{N}_{s.r.}$, $\bar{N}_{s.w.}$ - концентрація азоту відповідно на поверхні коріння і в ґрунтовому розчині; K_{abs}^N - константа Міхаеліса-Ментен; $K_{abs}^N (T_s)$ - функція впливу температури ґрунту на швидкість поглинання азоту коренем.

Динаміка біомаси надземної і підземної частин рослин та окремих органів визначається з врахуванням потреб цих частин рослин в асимілятах [3].

Приріст маси знаходиться як сума вільних вуглеводів і азоту [3]:

$$\frac{dm}{dt} = \frac{dC_{lab}}{dt} + \frac{dN_{lab}}{dt}. \quad (4)$$

Розподілення приросту маси між надземною і підземною частинами рослин виконується за допомогою рівняння виду [3]:

$$\frac{dm_{shoot}}{dt} = \beta_{shoot}^m \frac{dm}{dt}, \quad (5)$$

$$\frac{dm_{root}}{dt} = (1 - \beta_{shoot}^m) \frac{dm}{dt}, \quad (6)$$

де β_{shoot}^m - співвідношення надземної і підземної частин рослин.

За допомогою наведеної вище математичної моделі було виконано моделювання впливу умов вирощування сільськогосподарських рослин на поглинання мікроелементів. Для цього була використана інформація про вміст основних мікроелементів у ґрунтах Херсонської області.

На графіку наведено характеристика ґрунтів за вмістом фосфору (рисунок 1).

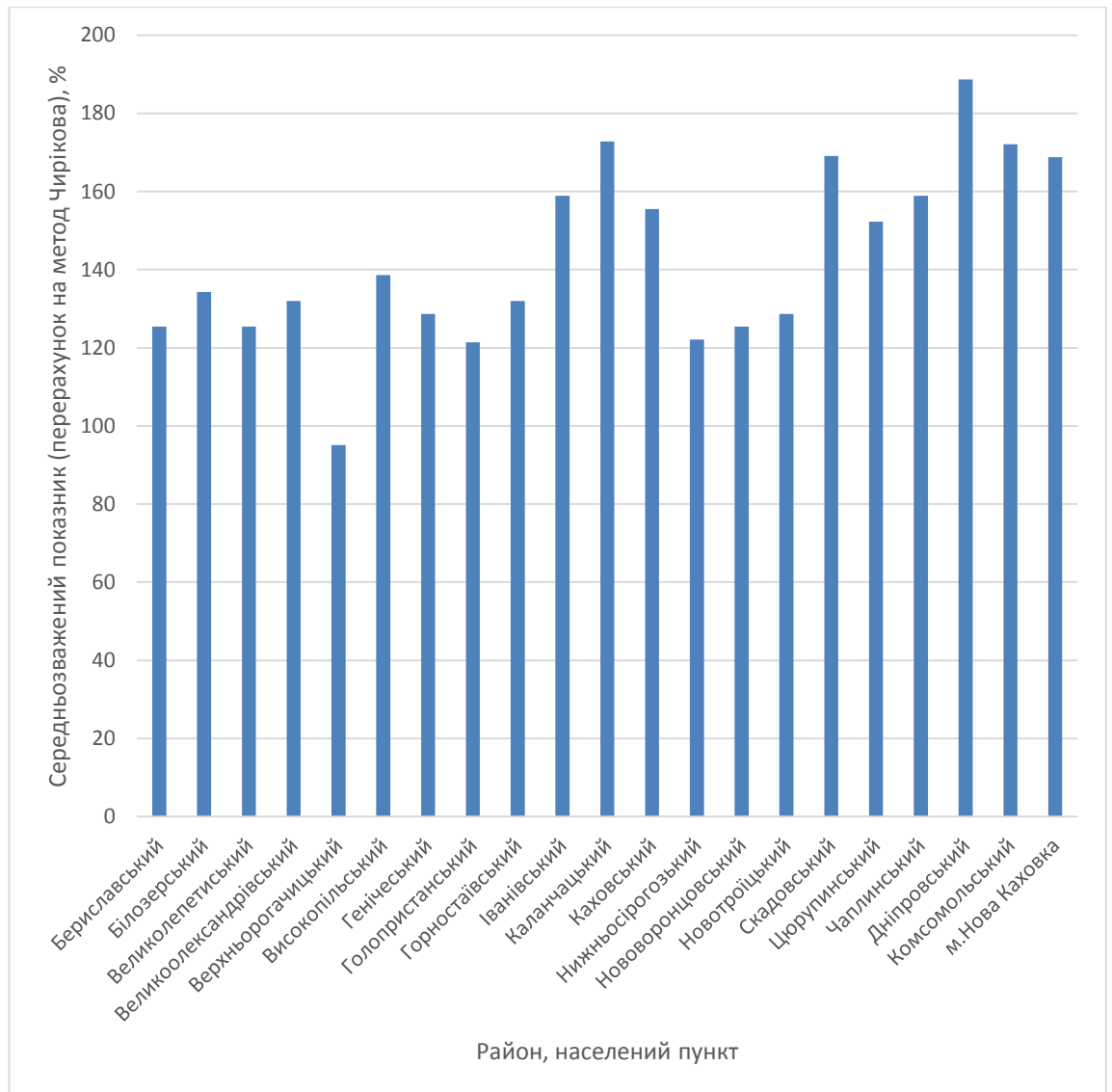


Рис.1 - Характеристика ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору. Середньозважений показник, % (перерахунок на метод Чирікова)

Максимальне значення вмісту сполук фосфора спостерігалось у Дніпровському районі, а мінімальне значення – у Верхньорогачинському.

Представлено графік характеристики ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію (рисунок 2).

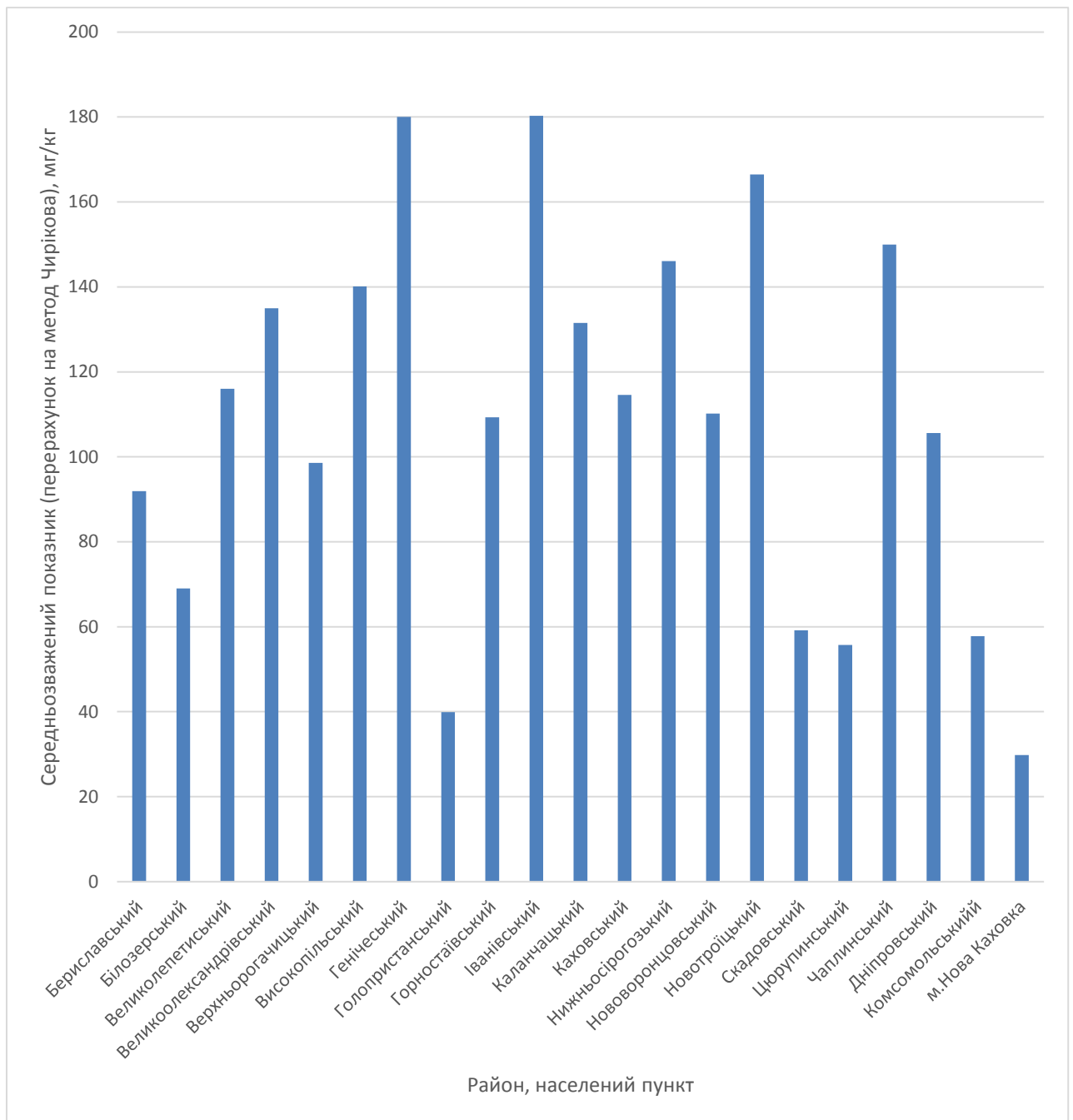


Рис.2 - Характеристика ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію. Середньозважений показник, мг/кг ґрунту за методом Чирікова

На графіку видно, що максимум спостерігався у Іванівському районі, а мінімум у м. Нова Каховка.

Висновки. Правильне застосування добрив послабляє вплив несприятливих погодних умов на кількісні та якісні характеристики врожаю. Застосування добрив зменшує також негативний вплив на врожай низьких та високих температур, приморозків та інших несприятливих метеорологічних умов.

Визначені норми внесення сприяють отриманню високих врожаїв з мінімальними кількостями забруднюючих речовин, до яких насамперед належать важкі метали. Найбільший вміст рухомих сполук у ґрунті,

спостерігається у Дніпровському, Геніченському, Іванівському районах області.

Література

1. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур/Под редакцией академика УААН В. В. Медведева. К.: Аграрная наука, 1997. 162 с.

2. Бихеле З.Н., Молдау Х.А., Росс Ю.К. Математическое моделирование транспирации и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги. – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 223с.

3. Агроэкология. Методология, технология, экономика/В. А. Черников, И. Г. Грингоф, В. Т. Емцев и др./Под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. М.: Колос, 2004. 400 с.