

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ РОСЛИН НА СТАН АГРОЦЕНОЗІВ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

В.Г.Ільїна, к.геогр.н

Одеський державний екологічний університет

Виконано оцінку вмісту мікроелементів у ґрунтах Херсонської області та їх вплив на стан агроценозів за допомогою математичного моделювання. При використанні математичної моделі були ураховані фактори навколишнього середовища та біологічні особливості сільськогосподарських рослин.

Ключові слова: мікроелементи, агроценози, азот, фосфор, калій, математична модель.

Вступ. Херсонська область є однією з найбільш навантажених з вирощування сільськогосподарських культур, які потребують внесення мінеральних та органічних добрив. До складу мінеральних добрив входить велика кількість забруднювальних елементів, які у подальшому шкодять рослинам і агроценозам у цілому.

Проблема. На сучасному етапі розвитку екологічної науки все більше уваги приділяється використанню математичних моделей для цілей оцінки стану агроценозів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням оцінки впливу мінеральних добрив на стан агроценозів та їх класифікацією займалися багато авторів [1]. При цьому були ураховані якісні та кількісні характеристики добрив [2].

Мета досліджень. Виконати оцінку впливу мікроелементів, які вносяться в ґрунт в умовах Херсонської області, на стан агроценозів за допомогою математичної моделі, що дозволить виконати оптимізацію режиму внесення мінеральних та органічних добрив з ціллю зменшення навантаження на ґрунтовий покрив.

Результати досліджень. При моделюванні впливу мікроелементів на стан агроценозів використовувалася математична модель формування продуктивності агроценозів, яка представлена у [3]. Приймається, що формування фонду вільного азоту за рахунок поглинання азоту з ґрунту, продуктів розпаду тканин і витрат на відновлення життєдіяльних структур тканин:

$$\frac{dN_{lab}}{dt} = N_{abs} + N_{hyd} - N_{sen}, \quad (1)$$

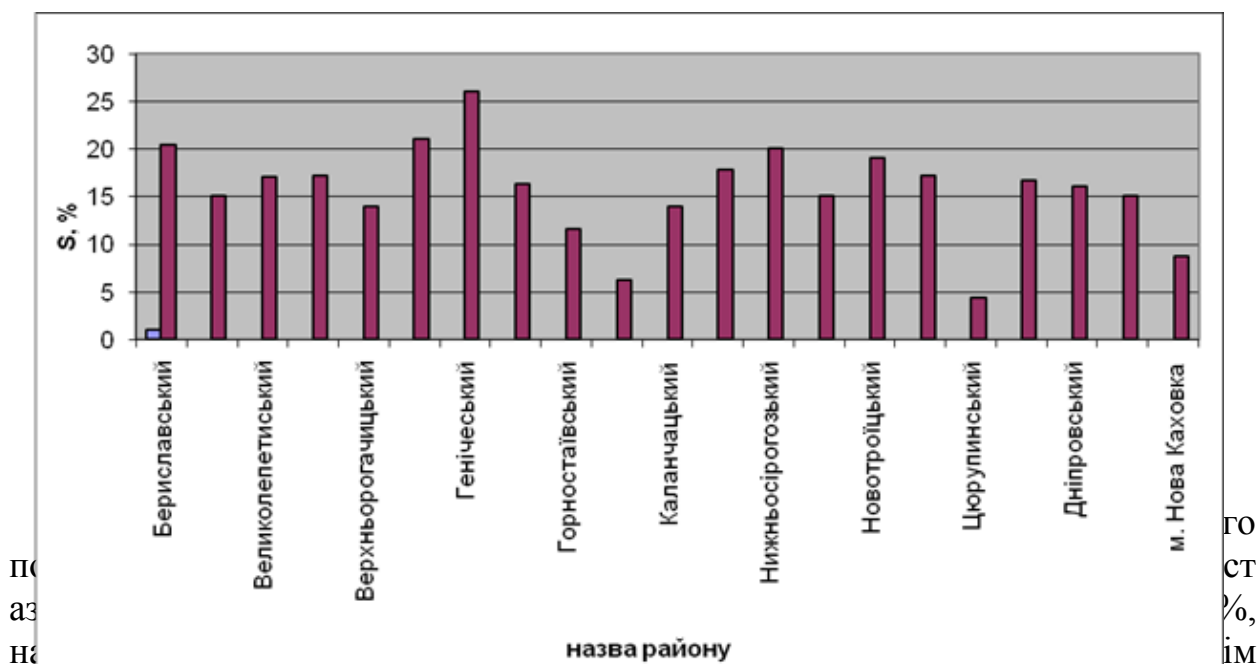
де N_{lab} – фонд вільного азоту; N_{abs} – кількість поглиненого з ґрунту азоту; N_{hydr} – кількість азоту, що утвориться при розпаді білка; N_{sen} – витрати на відновлення білка.

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

$$\frac{dN_{abs}}{dt} = \frac{N_{abs}^{max} \bar{N}_{s.r.} m_r^n}{K_{abs}^N + \bar{N}_{s.r.}} K_{abs}^N (T_s) + T \bar{N}_{s.w.}, \quad (2)$$

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. Для аналізу вмісту основних мікроелементів у ґрунтах Херсонської області були використані данні про вміст останніх за 2013 рік. Для розрахунків за моделлю враховувалися ґрунтові та кліматичні умови, а також типи сільськогосподарських рослин, при цьому використовувалися площадні характеристики.

На рис. 1 представлена площа ґрунтів Херсонської області із середнім вмістом азоту.



районам дорівнює 15,6%.

На рис. 2 представлений вміст фосфору у ґрунтах Херсонської області.

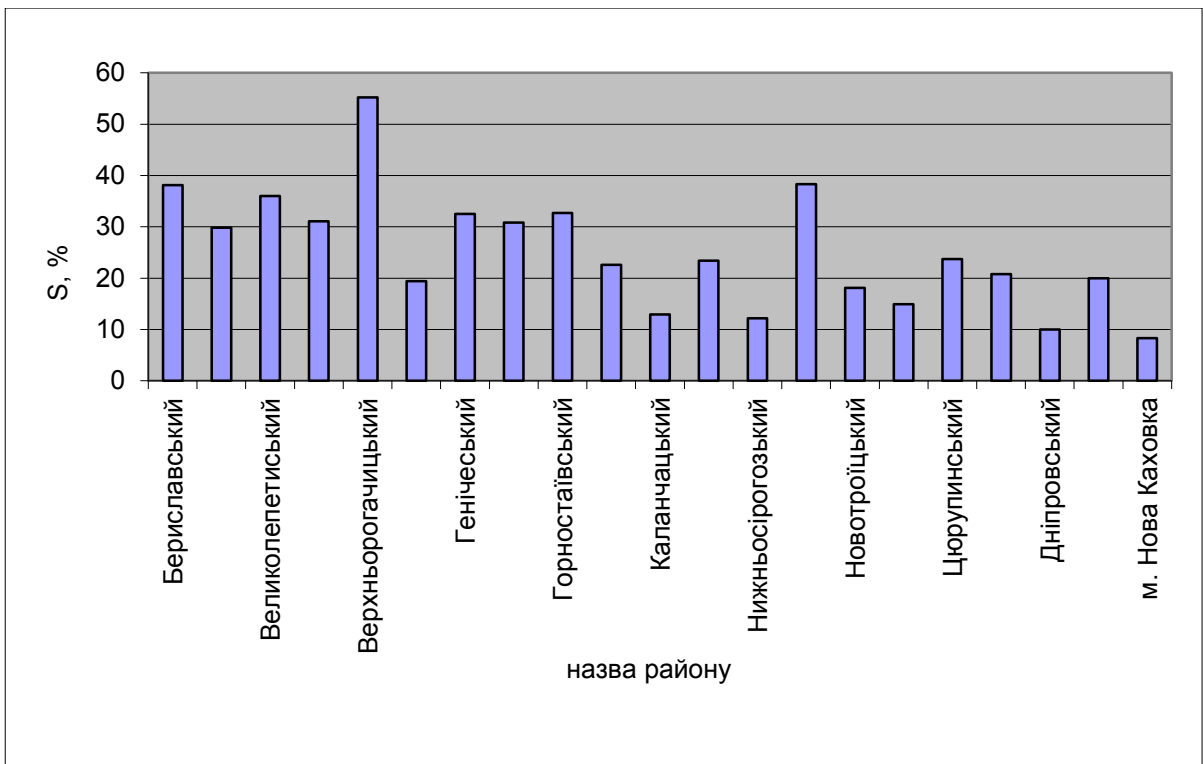


Рисунок 2 – Вміст фосфору у ґрунтах Херсонської області

Аналізуючи діаграму, видно, що максимальне значення вмісту фосфору у ґрунтах Херсонської області становить 55,2% (Верхньорогачицький район), мінімальне значення – 8,3% (м. Нова Каховка). Середнє значення для всіх районів складає 25,3%.

На рис. 3 представлений вміст калію у ґрунтах Херсонської області. Аналізуючи діаграму, видно, що максимальне значення вмісту калію у ґрунтах Херсонської області становить 37,8% (Комсомольський район), мінімальне значення – 0,2% (Генічеський район). Середнє значення для всіх районів складає 20,7%. На рис. 4 представлена площа ґрунтів Херсонської області із середнім вмістом калію.

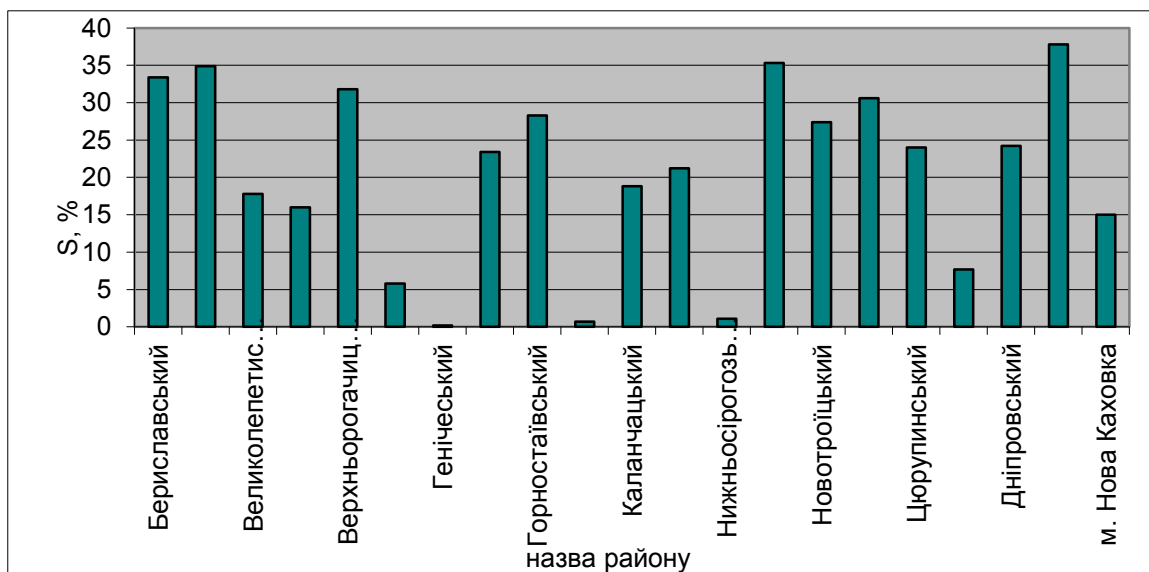


Рисунок 3 – Вміст калію у ґрунтах Херсонської області

Аналізуючи діаграму, видно, що за значенням середньозваженого показника вмісту калію у ґрунтах Херсонської області, найбільший вміст азоту спостерігається у Іванівському районі – площа ґрунтів 601 км², найменший – у м. Нова Каховка – 149 км². Середнє значення по всіх районах дорівнює 382,3 км².

За допомогою наведеної вище математичної моделі виконано моделювання ефективності внесення мінеральних добрив під основні сільськогосподарські рослини, які вирощуються в умовах Херсонської області, до яких відносяться озима пшениця, кукурудза та соняшник. При цьому у моделі ураховувався режим зволоження, тому що ця територія відноситься до території з недостатніми та нестійкими умовами зволоження, тому вплив цього фактору є дуже важливим при вирощуванні сільськогосподарських культур.

У таблиці 1 приведена ефективність внесення добрив, у зв'язку з умовами зволоження за період розвитку рослин, який приходить на травень - серпень місяці. В цілому, за даний період на території Херсонської області випадає незначна кількість опадів. За розглянутий період спостерігалось у 40% випадках посушливі умови. Тому, в рамках роботи виконано розрахунки ефективності внесення мінеральних добрив у роки з недостатніми умовами зволоження.

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

Визначені норми внесення сприяють отриманню високих врожаїв з мінімальними кількостями забруднюючих речовин.

Таблиця 1 - Середня ефективність NPK для ґрунтів Херсонської області у зв'язку з умовами вирощування

| Зволоження | Σ r, мм | | D, мб | | Середній приріст врожаю від NPK, ц/га | | | | | |
|------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|---------------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| | Вологі умови | Сухі умови | Вологі умови | Сухі умови | оз. пшениця | | кукурудза | | Соняшни к | |
| | | | | | Кашта нові | Чорно- земи | Кашта нові | Чорно- земи | Каштан ові | Чорно -земи |
| Норма | 90 | 50 | 4,2 | 5,3 | 7,2 | 7,9 | 6,9 | 6,6 | 6,9 | 6,8 |
| Недостатнє | 70 | 30 | 5,8 | 8,2 | 4,0 | 4,2 | 4,2 | 4,8 | 4,5 | 4,6 |
| Середнє | 100 | 60 | 4,6 | 5,8 | 5,2 | 7,7 | 5,0 | 5,2 | 6,3 | 7,1 |

Значна кількість важких металів потрапляє у ґрунтово-рослинний покрив з мінеральними добривами, під впливом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Ураховуючи усе це, нами проведена оцінка утримання важких металів в деяких ґрунтах Херсонської області, при різних нормах внесення мінеральних та органічних добрив.

Розрахунки проводились для одної з основних зернових культур, яка вирощується на даній території – кукурудза. Ця культура дуже добре реагує на зміну норм внесення органічних та мінеральних добрив. Високі та

стабільні врожаї тут отримують при внесенні азотних добрив 60-80 кг/га, фосфорних 100-120 кг/га).

Висновки. Отримані в результаті роботи данні говорять про те, що в умовах Херсонської області вплив мінерального живлення рослин є значним на кількісні та якісні характеристики врожаю сільськогосподарських рослин. Ця оцінка виконана за допомогою математичної моделі, що дозволяє у подальшому надавати практичні рекомендації що до режиму внесення мінеральних та органічних добрив під різні сільськогосподарські культури з урахуванням факторів навколишнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ефимов В.Н. Система применения удобрений / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко - М.: Колос, 2002. – 320 с.
2. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996, 187 с.
3. Л.М. Полетаєва, С.М. Юрасов, В.Г. Ільїна. Моделювання та прогнозування стану довкілля: Конспект лекцій. – Одеса: «ВМВ», 2006. – 181с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ НА СОСТОЯНИЕ АГРОЦЕНОЗОВ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Г.Ильина, к.геогр.н

Одесский государственный экологический университет

Виконано оцінку вмісту мікроелементів у ґрунтах Херсонської області та їх вплив на стан агроценозів за допомогою математичного моделювання. При використанні математичної моделі були ураховані фактори навколишнього середовища та біологічні особливості сільськогосподарських рослин .

Ключові слова: мікроелементи, агроценози, азот, фосфор, калій, математична модель.