**ДІАГНОСТИЧНІ АСПЕКТИ ОПТИМІЗАЦІЇ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ПЛОДОВИХ КУЛЬТУР**

**Малюк Т.В., к.с-г.н.**   
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь   
е-mail: tetiana.malyuk@tsatu.edu.ua

Останніми роками дослідження оптимального мінерального живлення плодових дерев набули особливої актуальності по всьому світу, оскільки це є основою для адекватного внесення мінеральних добрив і в результаті визначатиме економічну конкурентоспроможність виробництва фруктів та їх екологічність. Водночас діагностика живлення багаторічних рослин дуже складна, тому що у них є складна регуляція впливу зовнішніх факторів (і мінеральні добрива в тому числі) на різні процеси та врожайність [1-3].

Насамперед, діагностика має ґрунтуватися на спільному вивченні змін агрохімічних властивостей ґрунтів під впливом добрив та правильній оцінці реакції рослин на ці зміни [1, 2]. Більш повна інформація про систему «ґрунт – плодове дерево - добрива» та оцінка впливу мінеральних добрив на різні показники цієї системи допоможе у розробці більш ефективних систем удобрення дерев та знизити екологічне навантаження на ґрунт та рослини [1].

У зв’язку з цим метою даних досліджень було вивчення динаміки та накопичення сполук азоту, фосфору та калію у ґрунті та листках плодових дерев та фактори, що впливають на цей процес, встановити зв'язок між різними показниками ґрунту та рослин та врожайністю фруктових дереву у тривалих польових дослідах з добривами.

Стаціонарні польові досліди по вивченню різних систем внесення мінеральних добрив в інтенсивних насадженнях яблуні сортів Айдаред і Флоріна (підщепа – М9, схема садіння 5х1 м та 5х1,5 м) та груші сортів Весільна, Пектораль, Конференція, Ізюминка Криму (підщепа – айва А, схема садіння – 5х3 м) на базі науково-виробничої дільниці «Наукова» Мелітопольської дослідної станції садівництва імені М.Ф. Сидоренко Інституту садівництва НААН.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний важкосуглинковий, що характеризується такими показниками (у шарі 0-60 см): гумус –2,33 %, рН – 7,8, сума увібраних катіонів – 47,0 мекв/100 г ґрунту. Вміст рухомих сполук фосфору і калію (за методом Мачигіна) у 0–40 см шарі складає 2,6 і 28,0 мг/100 г ґрунту відповідно, рН - 7,8. Система утримання ґрунту – чорний пар. Ґрунт за комплексом ознак відносяться до групи ґрунтів придатних для вирощування зерняткових культур. Експеримент включав внесення різних доз мінеральних добрив у діапазоні N30-120P15-75K15-75.

У зразках ґрунту, відібраних у динаміці впродовж вегетації плодових культур, визначали вміст у ґрунті мінеральних форм NPK, у рослинах (загальних форм елементів), облік урожаю – за традиційними методиками. Математична обробка даних проводилася за допомогою програм Microsoft Excel, Statistica 6.0.

Значний інтерес у даному дослідженні представляє виявлення показників мінерального режиму ґрунтів та рослин, які найбільш тісно корелюють із урожайністю яблуні та груші. Ми провели кореляційний аналіз та визначили, що між урожайністю яблуні та груші, дозами добрив та показниками поживного режиму чорнозему південного у ряді випадків існує тісний зв'язок (таблиця).

Таблиця. Залежність між показниками мінерального режиму ґрунту, дозами добрив, врожайністю яблуні та груші

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Х | У | Коефіцієнт кореляції, r | Похибка, Sr |
| N–NO3 | Урожайність | 0,7щ | 0,13 |
| N–NН4 | –0,35 | 0,17 |
| Nмін. | 0,58 | 0,13 |
| Р2О5 | 0,73 | 0,11 |
| К2О | 0,54 | 0,11 |
| N–NO3- | Nмін. | 0,97 | 0,09 |
| N–NO3 | Р2О5 | –0,19 | 0,16 |
| Р2О5 | N–NН4 | 0,19 | 0,09 |
| Nмін. | К2О | –0,45 | 0,20 |
| К2О | N–NO3- | –0,47 | 0,18 |
| Nмін. | Доза | 0,92 | 0,08 |
| N–NO3 | 0,98 | 0,06 |
| Р2О5 | 0,85 | 0,10 |
| К2О | 0,73 | 0,10 |

Оскільки в наших дослідженнях встановлено тісний зв'язок між цими показниками, проведено регресійний аналіз та знайдено залежність урожайності від показників мінерального режиму ґрунту до фази активного вегетативного зростання. Цю фазу обрали, бо ще можна вплинути на врожай цього року. Результати дисперсійного аналізу основних факторів регресії врожайності яблуні та груші показали, що найбільший вплив (29,6–41,4 %) на врожай дерев має вміст у ґрунті N-NO3, найменший (до 10 %) – К2О.

Рівень вмісту NPK у ґрунті, який забезпечив отримання запланованого врожаю плодів високої якості та економію матеріальних ресурсів (у даному випадку – добрив) може бути прийнятий як нормативний (оптимальний) у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

У підсумку було встановлено, що формування не менше 30 т/га плодів відбувається при таких діапазонах елементів у чорноземі південному важкосуглинковому: N-NO3 – 12÷22 мг/кг, Р2О5 − 3÷5 мг/100г, К2О − 26÷35 мг/100 г. Такий рівень досягається щорічним застосуванням помірних доз мінеральних добрив, що не перевищують 20-40 кг/га діючої речовини для калію та фосфору, 45-60 кг/га діючої речовини для азоту.

Добрива мали суттєвий, але неоднозначний вплив на вміст NPK у листках дерев. Наприклад, застосування азотних добрив (самостійно і у складі NPK) підвищувало вміст азоту в листі яблуні та груші на 0,04–0,7 % у 97 % випадків. Між дозою азотних добрив та вмістом N у листках виявлено кореляційний зв'язок середньої сили (r=0,52). Подібну закономірність відмічено і для калію при r = 0,60. Застосування фосфорних дорив суттєво не позначилося на концентрації цього елемента в листках. Вміст N у листі мав достовірний зв'язок із вмістом N-NO3 у ґрунті (r=0,72–0,87). У той же час концентрація Р і К у листі не мала прямої залежності від їх кількості в ґрунті здебільшого. Це підтверджує складність діагностики живлення рослин (особливо дерев).

Крім того, аналіз вмісту NРК у листі був використаний і для виявлення факторів, що впливають на їх поглинання плодовими деревами. Вміст N у листках яблуні та груші визначався комплексом умов: зменшувався зі збільшенням віку рослин, залежало від вологості та температури ґрунту та вмісту в ньому N-NO3. Найактивнішим надходженням N до рослин було при вологості ґрунту 70–80 % НВ, температури ґрунту 22–26 0С та вмісті N-NO3 – 15–22 мг/кг. Найбільша інтенсивність поглинання РК була при вмісті в ґрунті Р2О5–3,8÷5,0 мг/100 г, К2О – 29–37 мг/100 г. Якщо використовувати температуру повітря, а не ґрунту, то дерева найбільш продуктивно використовують NPK при температурі повітря 26–28 0С та вологості повітря – не нижче 60 %.

Крім того, ми провели аналіз зв'язку врожайності яблуні та груші із вмістом NPK у листках. Це дозволило уточнити оптимуми NPK для рослинної діагностики. Урожай плодів на рівні 30 т/га і вище при належній якості плодів може бути при вмісті в листі N - 1,8÷2,2 %, Р - 0,14-0,20 %, калію - 0,6÷0, 9% без істотних відмінностей між яблунею та грушею.

Прагнення досягти більш високого рівня елементів у листі за рахунок високих доз добрив у більшості випадків не призводить до суттєвого збільшення врожайності, знижує агрономічну ефективність, збільшує втрати добрив та забруднення середовища.

Таким чином, щоб подолати проблему низької ефективності добрив та розробити правильну систему їх внесення, важливо знайти правильні діагностичні критерії, які найбільш тісно корелюють з урожайністю та дозволять своєчасно виявляти та коригувати дефіцит поживних речовин у польових умовах. Отримані у результаті досліджень дані можуть бути використані для моніторингу різних методів внесення добрив та для розробки рекомендацій щодо удобрення яблуневих та грушевих садів у південних регіонах.

**Література**

1. Malyuk, T., Pcholkina, N. & Pachev, I. (2014). Diagnostics of parameters of interrelations of mineral nutrition and formation of yield of fruit crops for intensive technologies of their cultivation. Banat's Journal of Biotechnology, 9, 41-44, Doi: 10.7904/2068–4738–V (9)–41.
2. Maarschalkerweerd, M & Husted, S. (2015). Recent developments in fast spectroscopy for plant mineral analysis. Front. Plant Sci., 16(169).https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00169.
3. Franco-Hermida, J. J., Quintero, M. F., Cabrera, R. I. & Guzman, J. M. (2017). Determination of diagnostic standards on saturated soil extracts for cut roses grown in greenhouses. PLoS ONE, 12(5), e0178500. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178500.