



ОПТИМАЛЬНІ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ АЗОТНИХ ДОБРИВ ДЛЯ ФОЛІАРНОГО ПІДЖИВЛЕННЯ СОНЯШНИКУ

С. М. Крамарьов, д-р с.-г. наук, стар. наук. співр., проф., зав. кафедри агрохімії, Л. П. Бандура, канд. с.-г. наук, доцент, К. С. Комяк, магістр; В. Д. Хижняк, магістр, Дніпровський державний аграрно-економічний університет; О. С. Крамарьов, канд. екон. наук, стар. наук. співр., ДУ Інститут зернових культур НААН України

Останніми роками соняшник в Україні посідає друге місце після пшениці за посівними площами сільськогосподарських культур. Щорічно на полях нашої держави він займає 5–6 млн га. Для того, щоб нарівні конкурувати з виробниками соняшникової олії на світовому ринку, нашим аграріям постійно доводиться шукати шляхи підвищення продуктивності цієї культури та збільшення вмісту олії в насінні соняшнику з одночасним зменшенням собівартості вирощеної основної продукції.

ПОТРЕБА СОНЯШНИКУ В МІНЕРАЛЬНОМУ ЖИВЛЕННІ

Навіть унікальна біологічна особливість соняшнику, яка полягає в добре розвиненій кореневій системі, що проникає у ґрунт на глибину до 140 см, і розгалуженій в ширину до 120 см, не завжди дає можливість забезпечувати його потребу в поживних елементах, особливо у критичні фази розвитку. Це пов'язано насамперед із тим,

що в ґрунтового розчині міститься обмаль рухомих форм поживних елементів, кількість яких значно менша від потреби в них рослин сучасних гібридів соняшнику.

Так, для формування однієї тонни насіння і відповідної кількості нетоварної продукції цієї культури необхідна велика кількість поживних речовин: 40–55 кг азоту, 15–25 кг фосфору, 100–125 кг калію. На початку онтогенезу, коли рослинам потрібно відносно мало елементів

мінерального живлення, їх засвоєння випереджає темп наростання сухої маси. За перший місяць вегетації соняшник використовує 15% азоту, 10% фосфору і 10% калію. За наступні півтора місяці, коли його рослини починають формувати кошик, і до кінця цвітіння він швидко поглинає елементи живлення й засвоює 80% азоту, 70% фосфору і 50% калію.

В цей період росту рослинам соняшнику вже не вистачає наявних

у ґрунтового розчині поживних речовин. До того ж отримати таку кількість поживних речовин уз ґрунту з кожним роком стає дедалі важче, оскільки повсюди не виконується основний закон землеробства: повернення в ґрунт винесених з нього вирощеними врожаєм поживних речовин. А більшість катіонів і аніонів у нинішніх посушливих умовах стають хімічно міцно зв'язаними в складі слабко розчинених сполук, а відтак недоступними для рослин. Все це призводить до виникнення дефіциту рухомих водорозчинних форм поживних речовин.

Водночас значне подорожчання добрив спричиняє зменшення норм їх внесення, а в деяких випадках навіть повну відмову від їх використання. Тому аграрії дедалі частіше починають замислюватися, як стимулювати рослини і максимально ефективно використати кожен грам добрив та чим можна підживити соняшник в період найбільш інтенсивного росту вегетативних і генеративних органів. Все це вимагає пошуку шляхів, завдяки яким можна здійснити підвищення рівня рентабельності соняшникового поля і в результаті збільшити свої чисті прибутки.

Дані агрохімічного аналізу ґрунту є основою для встановлення поживного потенціалу поля, але, навіть якщо елементи живлення наявні в ґрунті в достатній кількості, вони з тих чи інших причин можуть бути недоступними для рослин. Основним діагностичним показником, що вказує на необхідність проведення позакореневого підживлення, є низький вміст мінеральних форм азоту й рухомих форм фосфору в ґрунті (менший за 8–10 мг на 100 г ґрунту), а також низький вміст макроелементів у фазу розвитку 4–5 листків у перерахунку на суху речовину, а саме: азоту – до 2,5–3,0%, фосфору – до 0,4–0,6%, калію – до 2,4–2,9%.

Якщо орний шар ґрунту характеризуватиметься такими агрохімічними показниками та ще й міститиме мало продуктивної вологи, менше ніж 20 мм, бажано провести підживлення рослин. Також необхідність проведення фоліарного підживлення можна визначити за результатами рослинної діагностики, яку проводять за допомогою

портативних приладів N-тестер, Агровектор, та ін. Правильна інтерпретація результатів цих аналізів є запорукою ефективного проведення таких підживлень.

ПРОБЛЕМА ЗАСВОЄННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ІЗ ҐРУНТУ

Зазвичай елементи живлення, внесені в ґрунт рослинами сільськогосподарських культур, засвоюються далеко не повністю (азот – близько 50%, фосфор – 25%, калій – 65%). В ґрунті частина їх перетворюється на недоступні для рослин сполуки, інша вимивається або непродуктивно втрачається за рахунок різних процесів, зокрема, азотні сполуки втрачаються під час денітрифікації.

У період з малою кількістю атмосферних опадів ефективність внесених у ґрунт добрив досить низька, оскільки вони розташовуються в сухому ґрунті і слабо розчиняються в ґрунтового розчині. За сухої погоди рослини соняшнику завдяки надмірній транспірації втрачають багато вологи і тому в їхніх листках зменшується тургор. За таких обставин коренева система починає погано засвоювати поживні речовини з висококон-

центрованого з великим осмотичним тиском ґрунтового розчину. Внаслідок цього рослинам їх не вистачає, і вони починають вимушено голодувати, навіть попри те, що валових запасів поживних речовин в орному шарі ґрунту залишається ще багато (4–5 т азоту, 3–4 т фосфору, 36 т калію).

Завдяки порушенню нормального функціонування кореневої системи, викликаному ущільненням ґрунту, слабкою його аерацією, високою температурою та іншими негативними чинниками, затримується надходження до неї поживних речовин. Іноді у фазу максимальної потреби рослин в елементах живлення, коли їх коренева система суттєво відстає від темпів росту рослин, що зазвичай спостерігається за посушливої погоди, у рослин не тільки виникає дефіцит поживних речовин, а й може настати критичний стан. Він часто виникає під час інтенсивного наростання вегетативної маси рослин, коли у ґрунті зменшуються запаси доступних елементів мінерального живлення.

Поряд з цим слід відмітити, що в рослин обмежений період вегетації, зокрема, в соняшнику він становить приблизно 120 діб. Для того, щоб рослини максимально розкрили свій наявний генетич-



ний потенціал, притаманний сучасним сортам та гібридам, дуже важливо, щоб вони активно розвивались кожен день. А при дії на них стресів, наприклад, пригнічення росту, яке часто відбувається від використання страхових гербіцидів і може тривати 3–4 дні, в більшості випадків розвиток рослин відновлюється тільки через 6–10 днів. При цьому кожен день такого стресу призводить до втрати 1% врожаю.

КЛЮЧОВІ ПЕРЕВАГИ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

Отже, за стресових ситуацій (нестача вологи, низькі температури, приморозки тощо) засвоєння елементів живлення кореневою системою є недостатнім, що уповільнює ріст і розвиток рослин.

У цьому разі поліпшити живлення рослин можна тільки за допомогою позакореневих підживлень. Цей агрозахід у багатьох випадках має низку переваг над кореневим підживленням:

- листовим підживленням, на відміну від ґрунтових, можна миттєво ліквідувати цю проблему;
- воно забезпечує точне і рівномірне внесення водорозчинних добрив на листову поверхню рослин;
- цей вид підживлення актуальний під час будь-якого стресу, коли гальмуються процеси обміну речовин;

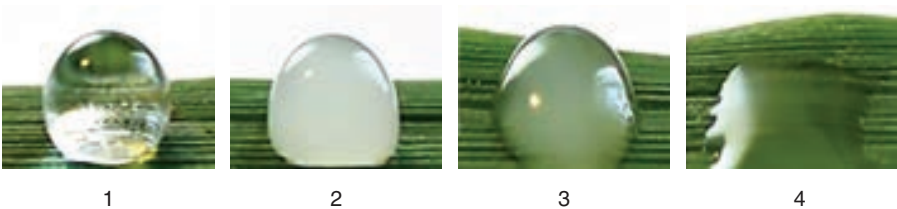


Рис. 1. Вплив ад'ювантів на поверхневий натяг крапель робочого розчину фоліарних добрив. На поверхні листка краплі: 1 води; 2 робочого розчину фоліарного добрива; 3 робочого розчину з прилипачем; 4 робочого розчину з прилипачем і поверхнево-активною речовиною

- його можна проводити в різні періоди росту та розвитку рослин;
- хоча обсяги засвоєння елементів живлення через листки незначні, однак швидкість і ступінь (відсоток) їх засвоєння відносно вищі, ніж із добрив, які вносяться в ґрунт;
- дає можливість виконати оптимізацію системи живлення з метою забезпечення поживними елементами рослин у критичні періоди їхньої потреби для досягнення максимальної продуктивності та покращення якості вирощеного врожаю;
- листове (фоліарне) живлення набуло популярності в останні роки, оскільки воно діє швидко і є рентабельним. Навіть на пізніх фазах вегетаційного розвитку рослин, коли верхні шари ґрунту висихають, а коренева система втрачає свою активність, цей агротехнічний захід є досить дієвим.

Механізм поглинання речовин із нанесених розчинів на листки майже не відрізняється від поглинання їх кореневою системою і відбувається в два етапи. В основі його лежить процес обмінної адсорбції. Після чого відбувається міграція іонів усередину тканин листків і переміщення їх по судинах до різних органів рослин.

Крім того, водні розчини добрив проникають у листок і крізь його продихи через багатошарову кутикулу. В цьому випадку в поглинанні елементів живлення беруть участь верхній і нижній боки листка. Нижній бік листка, на якому зосереджена більша кількість продихів, зазвичай поглинає поживні речовини швидше, і на ньому цей процес відбувається відразу після їх нанесення на листок. Таким чином, продихи залучаються до проникнення і поглинання розчинених речовин у листки. Проникнення в продихи відбувається вздовж стінок продихових пор і може стимулюватись додаванням поверхнево-активних речовин.

ОПТИМАЛЬНІ УМОВИ ДЛЯ ФОЛІАРНОГО ПІДЖИВЛЕННЯ

Водні розчини добрив для позакореневих підживлень мають забезпечувати добре змочування листків. Висока вологість повітря також зазвичай сприяє ліпшому поглинанню поживних речовин, а низька – навпаки, що, ймовірно, відбувається завдяки більшому відкладанню воску на поверхні листків і закриттю продихових пор для зменшення втрат води від випаровування. У цьому випадку вологість повітря є основним чинником, що впливає на поглинання листком поживного розчину, оскільки змінює проникність поверхні листка та фізико-хімічні процеси, що проходять в рослині після проникнення в клітину елементів мінерального живлення.

З підвищенням відносної вологості проникнення катіонів і аніонів у листок поліпшується, оскільки створюються сприятливі умови для гідратації кутикули і повільного висихання добрив. У такому разі дія цього агрозаходу буде проявлятися пролонговано.

Найкраща відносна вологість повітря, яка сприяє проведенню фоліарного підживлення, становить $\geq 60\%$. Тому позакореневе підживлення недоцільно проводити, коли продихові пори закриті, як це відбувається за спекотливих умов. Натомість його потрібно проводити рано-вранці або пізно ввечері після висихання роси або перед її появою, щоб уникнути високих температур і згубної дії прямих сонячних променів, які в сонячний день в краплі добрива фокусуються, як в лінзі, викликаючи появу опіків на поверхні листової пластинки.

Атмосферні опади, що випадають відразу після обприскування, в цьому випадку не бажані, оскільки вони можуть повністю змити з поверхні листка нанесений на нього

під час обприскування розчин добрив. Для досягнення максимальної ефективності фоліарного підживлення опадів після внесення не повинно бути упродовж 6–8 годин. Випадання опадів упродовж двох годин після проведення обприскування може наполовину знизити його ефективність. Тому необхідно обов'язково уточнити прогноз погоди перед проведенням такого підживлення або заздалегідь ввести до складу бакової суміші прилипач.

Температура робочого розчину також впливає на його властивості (поверхневий натяг, розчинність, густину тощо) і на поглинання його листками. Це пов'язано з тим, що у польових умовах із підвищенням температури пришвидшується інтенсивність випаровування розчину з листової поверхні, зменшується тривалість дії сприятливих умов, завдяки яким відбувається проникнення його всередину цитоплазми клітин листових тканин.

Після обприскування розчин добрива спочатку проникає у клітини листка, а решта його за низької відносної вологості повітря висихає, в результаті чого на поверхні кутикули утворюється залишок компо-

нентів добрива (сольовий наліт). До того ж, після висихання розчину на поверхні листка утворені кристалики солі нанесеного добрива можуть легко здуватися вітром або, не втримавшись під впливом сили тяжіння, обсіпатимуться на поверхню ґрунту. Тому для ефективної дії нанесеного на поверхню листка водорозчинного добрива слід забезпечити його перебування в розчиненому стані на рослині впродовж 1–3 годин після проведення обприскування до початку настання граничної температури $+27\ldots+29^{\circ}\text{C}$, коли інтенсивність проходження фізіологічних процесів в рослині суттєво знижується. В зв'язку з цим в усіх зональних рекомендаціях з проведення фоліарного підживлення в основному межа оптимальних температур вартує в діапазоні від $10\text{--}12^{\circ}\text{C}$ до 24°C .

Цей агрозахід бажано проводити в безвітряну погоду, щоб краплини добрив не здувались за межі поля. Допускається наявність вітру зі швидкістю 2–3 м/с. Можна також використовувати спеціальні штанги із примусовим спрямуванням розпиленого розчину на рослину.

Слід відмітити, що у рослин різних сільськогосподарських культур

листові поверхні відрізняються між собою за цілим рядом показників. Вони мають різні особливості рельєфу розташування епітикулярного воску й епідермальних структур, що ускладнює змочування робочим розчином їхньої поверхні. Тому промислові фоліарні добрива зазвичай мають у своєму складі, крім основної діючої речовини (елемента живлення), ще й додатковий інертний матеріал, представлений ад'ювантом. Ад'юванти (поверхнево-активні речовини, прилипачі) поліпшують властивості розчинів, забезпечують задовільне змочування та поширення елементів живлення по поверхні листка, зменшують поверхневий натяг крапель і сприяють рівномірному їх розтіканню по листку, збільшуючи при цьому площу контакту розчину з листком, забезпечують стабільність робочого розчину, підвищують ефективність діючої речовини, а також міцно утримують їх на ньому (рис. 1).

Ад'юванти мають також значний вплив на інтенсивність поглинання і біологічну активність нанесених на листок поживних елементів. Вони здатні знижувати гігроскопічну точку добрива та збільшу-

ВИСОКОВРОЖАЙНЕ НАСІННЯ

ВІД СВІТОВИХ ВИРОБНИКІВ

ЯРА ПШЕНИЦЯ КУІНТУС ТЮБАЛТ ТРОЙ 	ЯРИЙ РІПАК КУЛЬТУС КЛ КЮРРІ КЛ ЦЕБРА КЛ ЛАКРІЦ ЛАГОНДА КАРАМІНО КЛ 	ЯРИЙ ЯЧМІНЬ АККОРДІОНЕ	СОЯ САССЕКС 	ГОРОХ ОРКЕСТРА АСТРОНАВТ САЛАМАНКА
--	---	---	----------------------------------	---

РЕГІОНАЛЬНІ ПРЕДСТАВНИКИ

Одеса: (067) 447-72-91, (067) 447-73-14, (066) 447-73-14, (066) 812-83-69, (067) 921-48-36, (067) 921-47-46

Харків: (068) 123-33-85 Полтава: (050) 304-11-66

Суми: (098) 960-69-95, (050) 327-56-89, (066) 423-55-14

Запоріжжя: (067)-618-40-88, (067) 618-41-88, (099) 325-35-33

Миколаїв: (063) 104-75-14, (099) 228-45-58

Кропивницький: (067) 470-93-49, (067) 472-60-20, (050) 487-30-47, (098) 093-55-85

Київська обл.: (067) 470-58-53, (067) 443-31-98, (096) 751-48-58, (067) 513-89-13

Львів: (067) 652-03-97, (098) 667-79-94

Вінниця: (097) 871-43-13 Дніпро: (067) 560-67-74

Черкаська обл.: (067) 470-93-89, (067) 447-04-36, (067) 236-01-60

агрорось

ТОВ «АГРОРОСЬ» 19400, Черкаська обл., м. Корсунь-Шевченківський, вул. Шевченка, 39
Тел./факс: (04735) 2-58-44, 2-58-55.
E-mail: sale@agroros.com.ua

ЦЕНТРАЛЬНИЙ ОФІС:
(068) 446-47-47, (068) 446-47-47

www.agroros.com.ua

РУХЛИВІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ФЛОЕМІ

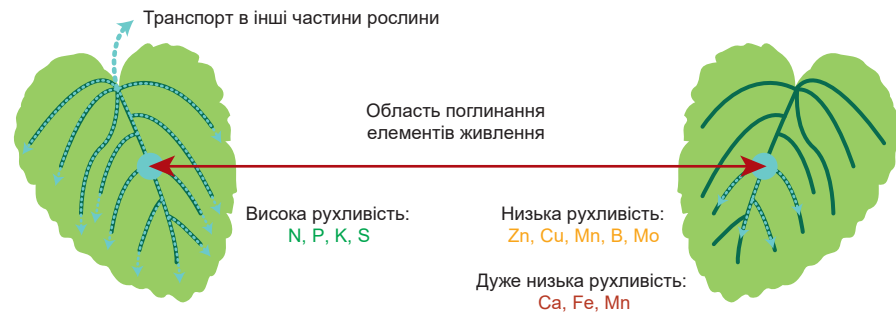


Рис. 2. Різна рухливість поживних речовин, нанесених на поверхню листка рослин соняшнику за фоліарного підживлення

вати контакт краплі з поверхнею листка, підвищуючи адсорбцію добрив. При цьому завдяки їм можна зменшити ризик прояву ознак фітотоксичності робочих розчинів на рослинному організмі.

Позакореневе підживлення бажано проводити дрібнокрапельним нанесенням рідини на поверхню листка, тому що великі краплі зазвичай звисають, стікають, а після висихання утворюють кристали солей, які можуть призвести до виникнення некрозів тканин листка.

Поряд з цим слід також відмітити, що на шляху проникнення поживних речовин у клітини листків є кілька бар'єрів, які їм потрібно подолати, перш ніж потрапити всередину клітини. Першим бар'єром на шляху проникнення іонів поживних речовин в цитоплазму клітин є кутикула – позаклітинний ліпофільний полімер, що покриває поверхню листків. Його основна функція – захист рослин від втрати ними води, а також від збудників грибкових хвороб і шкідників.

Спочатку поживні речовини адсорбуються на поверхні листка і проникають крізь кутикулярний віск і кутикулярну мембрану в цитоплазму клітин листка. Епікутикулярний віск є першим і найбільш гідрофобним бар'єром для поживних речовин. Він обмежує випаровування води і звітрювання вуглекислого газу з листка, а також може обмежувати проникнення та поглинання поживних речовин. Тому добрива для позакореневого підживлення повинні мати спеціальні властивості, які сприяють їх швидкому і безперешкодному проходженню крізь цю кутикулу листка, яка містить на своїй поверхні пори діаметром від 1 до 5 нм. Це дає змогу проникати

крізь них великим водорозчинним молекулам. Наявність таких пор пояснює дифузію крізь кутикулу водних розчинів азотних добрив.

Рівень змочування кутикули краплями водних розчинів і її проникність тим вищі, чим вона тонша і більше гідратована. Гідратація зумовлює здуття, а пластинки воску, що розподілені по всій кутикулі, за рахунок змочування лисків водним розчином добрива розходяться на великі відстані, і це полегшує проникнення іонів всередину цитоплазми клітин. В тому ж випадку, коли кутикула суха, вона, навпаки, стискається і затруднює проникнення іонів. Наявність вологи на поверхні листка пришвидшує поглинання нанесених позакоренових елементів.

Після продихів робочий розчин добрива проникає крізь клітинну стінку в плазматичну мембрану і потрапляє в цитоплазму клітини, а потім розподіляється в інші органи рослин через симплазму і рухається по флоемі.

Отже, переміщення поживних речовин всередину клітин листка – досить складний фізіологічний процес, яким потрібно навчитись керувати. Для цього важливо зрозуміти механізм його проходження.

ПЕРЕМІЩЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ПО РОСЛИНІ

Ефективність фоліарного підживлення залежить не тільки від адсорбції елементів живлення листком, а й від швидкості їх переміщення до інших органів рослин.

За рухливістю по флоемі, тобто згори вниз від місця поглинання до тих органів, яким вони більше всього необхідні, елементи живлен-

ня поділяються на три групи: дуже рухливі – N, Mg, S, B, середньорухливі – P, Zn, Cu, Mo і дуже низькорухливі – Ca, Fe, Mn.

Елементи з низькою рухливістю переміщуються лише вгору від місця потрапляння на листок (акропетально). Тому, якщо нижня сторона листка не вкрита розчином, ці елементи живлення в листок не надійдуть. Флоемно малорухливі елементи живлення можуть надійти лише до тих тканин, які були ними безпосередньо обприскані. Швидкість поглинання залежить від багатьох чинників, а саме: від будови листків та їх віку (у молодих листків іонний обмін проходить швидше), рівня зволоження (наявності крапель роси), швидкості вітру, температури тощо (рис. 2).

КАРБАМІД – ОПТИМАЛЬНИЙ ВАРІАНТ

Слід звернути увагу на те, що не всі добрива підходять для проведення фоліарного підживлення. Вони мають забезпечити максимальне поглинання листками поживних речовин з мінімальним або повністю відсутнім пошкодженням листків і мати низький сольовий індекс (осмоляльність).

Серед наявного асортименту азотних добрив найкращим для позакореневого підживлення є карбамід (сечовина): він не спричиняє значних опіків на листках і за його застосування металеві деталі обприскувачів не зазнають корозії.

Головною його перевагою є те, що не дисоційовані (органічні) молекули цього добрива проникають до клітин рослин у 10–20 разів швидше, ніж катіони й аніони мінеральних солей. Органічна речовина сечовини також швидше за неорганічні азотні солі вступає в тканинах у взаємодію з іншими речовинами. Цей процес засвоєння рослинами азоту в разі використання карбаміду, на відміну від катіонів і аніонів інших азотних добрив, проходить у клітинах рослин лише дві стадії: 1) сечовина → аргінін → 2) речовина клітини. З нього найшвидше, порівняно з усіма відомими азотними добривами, у процесі мінерального живлення рослина засвоює амідний азот. Цей процес триває всього лише 0,5–2 години після нанесення водного

розчину цього добрива на листок. До того ж наявність у робочому розчині молекул карбаміду поліпшує пропускну здатність кутикулярного шару листка, що призводить до зростання обсягу засвоєння інших компонентів, які в ньому були присутні. Тому дози внесення останніх можна знизити до мінімально рекомендованих величин.

Важливою особливістю карбаміду є здатність добре розчинятися у воді, адже його насичений розчин за температури 20°C містить 52% $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, який у водних розчинах досить стійкий. Процес його розчинення у воді є ендотермічною реакцією, що супроводжується зниженням температури розчину. Так, наприклад, за розчинення в 100 л води 20 кг карбаміду її початкова температура знижується на 9°C. Таке охолодження водного розчину карбаміду може стати причиною виникнення в рослин термічного стресу. Тому температура робочого розчину не має бути нижчою від температури повітря більше ніж на 10–12 °C.

Поряд з цим у разі використання карбаміду слід звернути увагу ще на одну його ваду – вміст біурету в карбаміді становить 2%.

У сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур для вирішення питання зниження ймовірності виникнення опіків на поверхні листків рослин за проведення їх позакореневого підживлення водними розчинами карбаміду вирішується шляхом введення до складу робочого розчину сульфату магнію, який погли-

ПАСИВНА ДИФУЗІЯ: ПОГЛИНАННЯ ПРОПОРЦІЙНО КОНЦЕНТРАЦІЇ РОЗЧИНУ

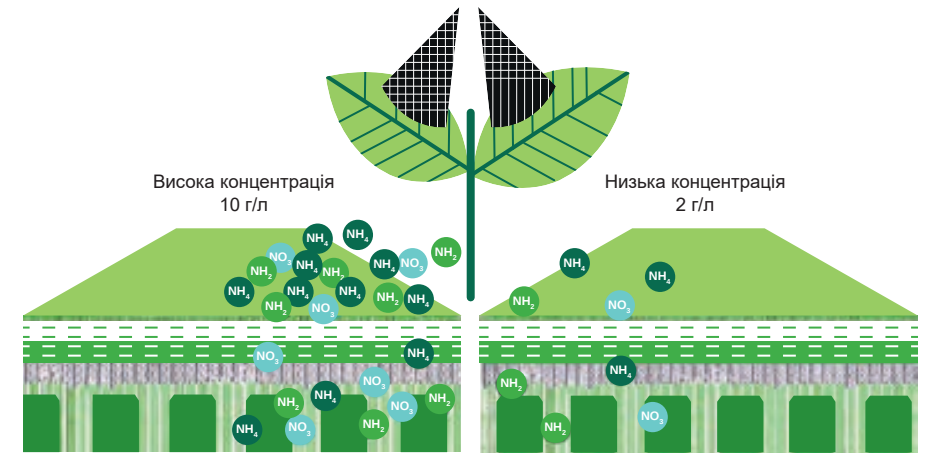


Рис. 3. Надходження в клітини листків поживних речовин за їх нанесення в різних концентраціях водних розчинів

нається за 2–5 годин і сприяє збільшенню вмісту хлорофілу в листках рослин, підвищуючи таким чином інтенсивність проходження фотосинтезу. Вносити сульфат магнію потрібно з розрахунку 3 кг MgSO_4 на кожних 100 л розчину.

На ефективність позакореневого підживлення впливає також рівень забезпеченості рослин поживними речовинами. Рослини з прихованим або раннім видимим дефіцитом поживних речовин можуть краще їх засвоювати. На процес засвоєння впливає і показник pH робочого розчину. Вважається, що найбільш інтенсивне засвоєння для більшості елементів відбувається в діапазоні pH розчину між 5,5 і 7,0.

Отже, позакореневе підживлення є складним фізіологічним процесом, на який можуть впливати різні фізико-хімічні властивості робочого розчину, умови роботи обприскувача, чинники довкілля, а

також біологічні особливості листової поверхні рослин.

Сьогодні цей агротехнічний захід є найбільш рентабельним, оскільки завдяки ньому на одну вкладену гривню можна отримати до 30 гривень додаткового прибутку, що підтверджують результати численних досліджень. Слід також відмітити, що всі світові рекорди урожайності основних сільськогосподарських культур було отримано за використання в їх посівах систем удобрення, які містили поряд з іншими складовими і позакореневе внесення добрив.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДОРозчинНИХ ДОБРИВ НА СОНЯШНИКУ

В наші дні для позакореневого підживлення на ринку пропонується великий асортимент водороз-



Рис. 4. Польовий дослід із вивчення ефективності фоліарного підживлення рослин соняшнику водними розчинами азотних добрив

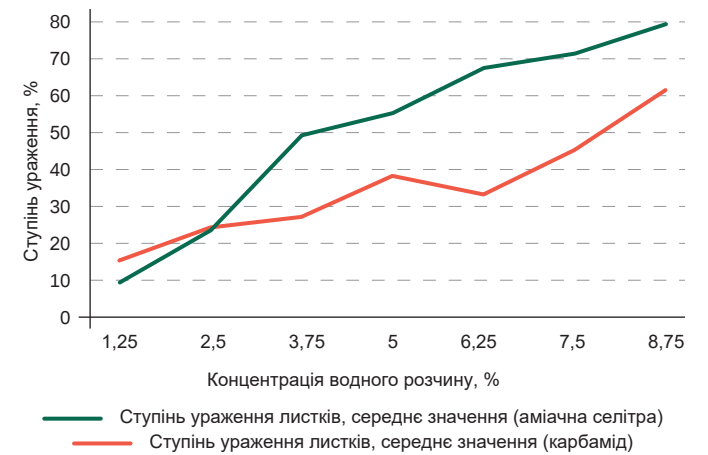


Рис. 5. Ступінь розвитку опіків на поверхні листків рослин соняшнику за різних концентрацій водних розчинів карбаміду та аміачної селітри

чинних добрив, які поділяються на дві групи: фертигатори і туки для листового підживлення, хімічний склад яких подібний. Але перша група добрив призначена для використання в краплинному зрошенні, вони дешевші і поряд з цим недостатньо розчинні для застосування в позакореновому підживленні. За їх використання в цьому агрозаході нерідко забуваються жиклери форсунок. У цьому випадку забування жиклерів форсунок обприскувача – небажане явище.

Крім того, після позакоренового підживлення з використанням добрив фертигаторів внаслідок невисокої їх розчинності у воді в більшості випадків на листках залишається помітний сольовий наліт, який часто швидко здувається вітром і не дає ніякої користі рослині. Тому в наших дослідженнях ми зосередили увагу на повністю розчинних в воді азотних добривах. Це пов'язано з тим, що з усіх відомих елементів мінерального

живлення найшвидше поглинається рослинами азот – упродовж однієї або двох годин, тоді як, наприклад, фосфору для цього потрібно значно більше часу, майже тиждень. Але для їх використання слід визначити допустиму концентрацію водних розчинів туків. Це пов'язано з тим, що за позакоренового підживлення дуже важливо витримати правильну концентрацію розчину і не перевищувати рекомендовані дози внесення елементів живлення (рис. 3).

Також важливим є вивчення цього питання при проведенні досліджень у посівах рослин, які мають листки з невеликим восковим нальотом (зокрема, до таких належить соняшник). Слід зазначити, що до визначення оптимальної концентрації робочого розчину треба підходити не шаблонно, а, навпаки, творчо. Так, якщо атмосферних опадів випало мало і стоїть сонячна погода з низькою відносною вологістю повітря, то за

таких погодних умов, щоб уникнути виникнення некрозів на листках, бажано провести зниження концентрації робочих розчинів. У фермерів завжди виникає спокуса збільшити концентрацію робочих розчинів, бо в такому випадку до рослини надійде більше поживних речовин, але цей процес супроводжується утворенням опіків листків. Тому питання встановлення оптимальних концентрацій водних розчинів, якими проводиться фоліарне підживлення рослин, є дуже важливим.

Недотримання оптимальних концентрацій робочого розчину дуже часто призводить до виникнення на поверхні листків опіків (некрозів). Отримати відповідь на ці питання і звести до мінімуму виникнення опіків під час проведення фоліарного підживлення рослин й було основною метою проведених наших досліджень.

Для вирішення цього важливого питання нами було проведено по-

Карбамід



Рис. 6. Вплив водних розчинів карбаміду різних концентрацій (1,25; 2,5; 3,75; 5,0; 6,25; 7,5; 8,75%) на толерантність листків соняшнику до розвитку на них некрозів

УТК
ХімАльянс

РКД
НР 8:24

- ✓ Універсальність та ефективність
- ✓ Збалансований склад
- ✓ Точність і гнучкість у використанні
- ✓ Безпечність та зручність



+38 077 227 0 777

Добрива, що дають життя полям!

Аміачна селітра

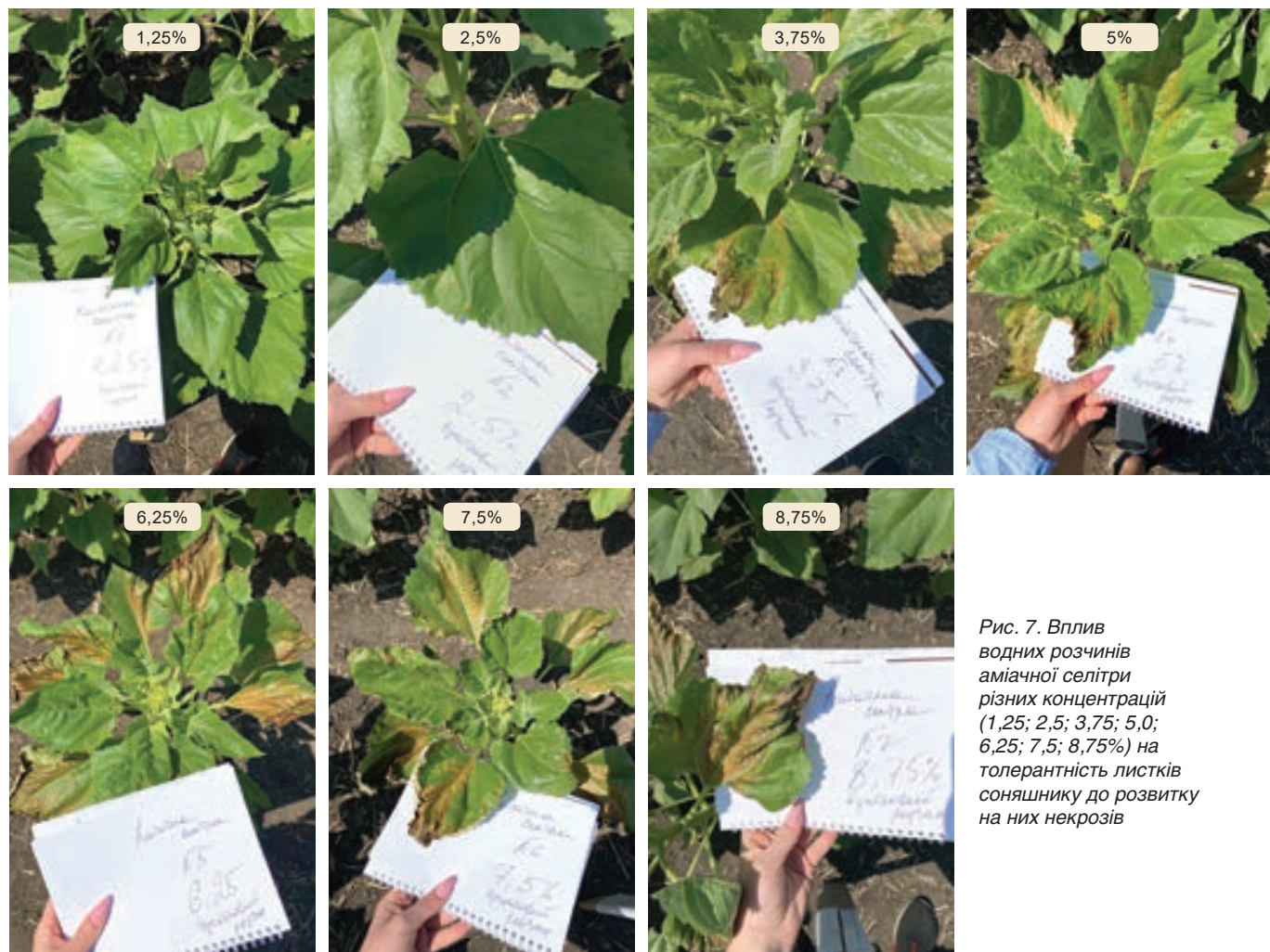


Рис. 7. Вплив водних розчинів аміачної селітри різних концентрацій (1,25; 2,5; 3,75; 5,0; 6,25; 7,5; 8,75%) на толерантність листків соняшнику до розвитку на них некрозів

льовий дослід, в якому ми вивчали вплив різних концентрацій водних розчинів карбаміду і аміачної селітри за проведення позакореневого підживлення рослин соняшнику в фазі розвитку 10–12 листків у посівах гібрида PR64F66. Дослідження проводили в 2023–2024 роках у господарстві ФОП Комяк С.Ф. Криворізького району Дніпропетровської області (рис. 4).

Для проведення дослідів були приготовлені водні розчини аміачної селітри та карбаміду таких концентрацій (%): 1,25; 2,5; 3,75; 5,0; 6,25; 7,5; 8,75, якими вранці проводилось фоліарне підживлення рослин соняшнику.

Після проведення позакореневого підживлення рослин соняшнику щодня фіксували інтенсивність розвитку некрозів на поверхні листків. Дослідженнями встановлено, що перші ознаки появи некрозів на поверхні листків соняшнику з'явилися, розпочинаючи з

використання водного розчину карбаміду концентрацією 3,75% (рис. 6). Поява цих некрозів почали проявлятися вже на наступний день, а інтенсивний їх розвиток спостерігався з третього дня після проведення фоліарного підживлення рослин (рис. 5).

Результати досліджень застосування водних розчинів аміачної селітри засвідчили появу некрозів за значно нижчої концентрації водних розчинів – 2,5% (рис. 7). Це пояснюється тим, що у складі аміачної селітри є амонійний азот, який за його гідролізу утворює гідроксид амонію. Ця сполука нестійка, під час її розкладу виділяється аміак, який приводить до утворення некрозів на поверхні листків соняшнику. Ступінь ураження листків соняшнику опіками (некрозами), викликаними водними розчинами аміачної селітри та карбаміду різної концентрації, наведено на рис. 5.

Подальше збільшення концентрації (для карбаміду понад 3,75%, а для аміачної селітри $\geq 2,5\%$) не бажане, тому, що розчини можуть викликати появу некрозів на поверхні листків рослин соняшнику.

ВИСНОВКИ

На основі виконаних досліджень встановлено, що для проведення позакореневого підживлення рослин соняшнику в фазу розвитку 10–12 листків оптимальними концентраціями їх водних розчинів є: для аміачної селітри – 2,5%, для карбаміду – 3,75%.

Подальше збільшення концентрації водних розчинів небажане, оскільки в цьому випадку на поверхні листків рослин соняшнику відбувається інтенсивне формування некрозів. Найкращим азотним добривом для проведення фоліарного підживлення рослин є карбамід із низьким вмістом у ньому біурету.

АгроЛіга
надійний партнер



agro-liga.com

МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА ОПТОМ від 20т. Доставка по Україні. Якість гарантуємо!

АМОФОС	NP 11:52/10:46/12:52	СУЛЬФОАМОФОС	NPS 20:20+9	СУЛЬФАТ АМОНІЮ	NS 21:24
ДІАМОФОСКА	NPK 9:25:25	ДІАМОНІЙФОСФАТ	NP 18:46	КАЛІЙ ХЛОРИСТИЙ	K 60%
НІТРОАМОФОСКА	NPK 16:16:16	КАРБАМІД	N 46,2%	ПОЛІФОСКА	NPKS 6:20:30/7/8:24:24:9
ЯРА МІЛА	NPK 7:20:28/8:24:24	КАС	N 32%	ЖКУ	NP 11:37/8:24
	NPK 9:12:25/16:27:7				



Відскануйте код, камерою свого телефону та дивіться каталог наших продуктів на екрані смартфона

Дзвоніть й замовляйте!
+38(066) 609-86-19
+38(067) 520-69-59



ГНУЧКІ РЕЗЕРВУАРИ ДЛЯ КАС 32, ПАЛИВА ТА ВОДИ

+38 (096) 366-83-31, +38 (099) 405-99-52
e-mail: gidrobak.zp@gmail.com

WWW.GIDROBAK.COM