

## Особливості організації живлення з використанням рідких комплексних добрив при вирощуванні кукурудзи.

Завдяки високій проектній врожайності, і перевищуючій врожайність озимої пшениці приблизно в 1.4 рази, інтерес до вирощування кукурудзи зростає. В даний час виробництво зерна кукурудзи становить 20 % від валового збору зерна на Україні, що повністю не покриває потреб країни. Значна ефективність вирощування потребує і кращої агро технології, визначне місце в якій займає організація живлення на протязі всього періоду вегетації культури. По даним вітчизняних та закордонних вчених участь добрив в формуванні всього урожаю складає 30-50%, а в отриманні додаткового урожаю – 50-80%. В собівартості всіх витрат на вирощування зернових культур добрива складають 15-20 %.

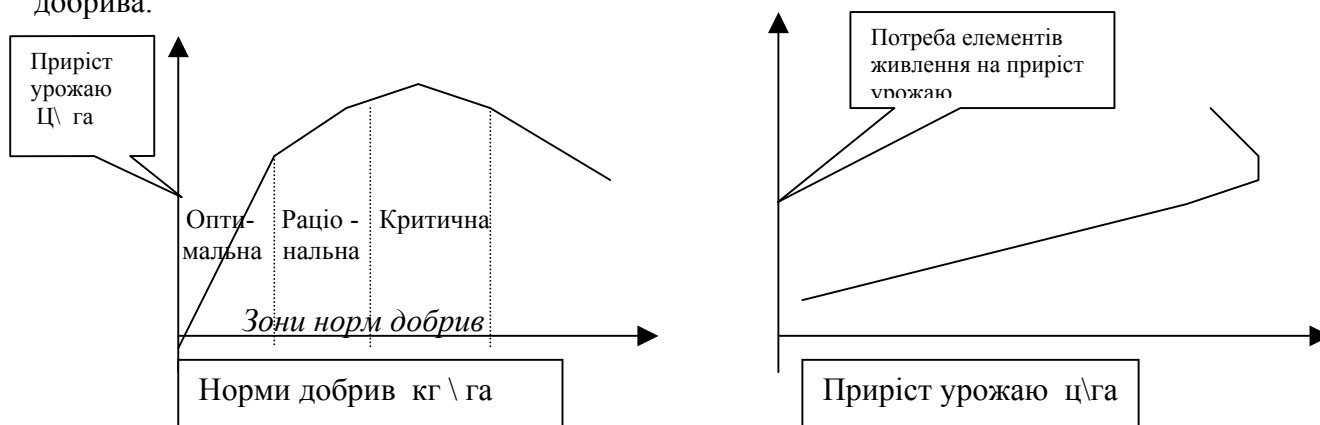
Добрива - це один з найважливіших факторів, впливаючих на кількість і якість урожаю. В останні десятиліття неправильне використання добрив приводить до виснаження ґрунту. Зменшення використання перегною погіршує адсорбційну ємність ґрунту, та утримну спроможність до добрив. Ці та інші фактори ведуть як до закислення ґрунтів, так і до полегшення вимивання деяких елементів живлення та погіршення проникнення інших.

Відсутність коштів у господарствах та щорічне підвищення цін на добрива привело до критичного скорочення їх використання. Так, за минулий рік внесення NPK на один гектар в середньому на Україні склало по 20 кілограмів. Саме тому впровадження інтенсивних технологій вирощування зернових культур, які забезпечують покращення ефективності використання поживних речовин в 1.5-2 рази завдяки використанню рідких комплексних добрив при зменшенні витрат на одиницю продукції в порівнянні з традиційними технологіями. Крім того слід враховувати що доставка та внесення РКД в 2-2.5 разів дешевше.

Кукурудза – це культура котра, завдяки високому виносу поживних речовин, дуже вимоглива до агрохімічного та фізичного стану ґрунтів. За даними С. М. Кравченка урожай зерна 60-70 ц/га і зеленої маси 500-700 ц/га виносить з одного гектару 150-180 кг азоту, 50-60 кг фосфору й 150-200 кг калію. Крім того, інші по значенню та кількості елементи живлення, це сірка 25-27 кг, магній 40-45 кг, кальцій 50-55 кг, та життєдіяльні мікроелементи залізо 2.7 кг, марганець 2.2 кг, бор 1.1 кг, цинк 550 г, мідь 110 г. З мікроелементів найбільш необхідній кукурудзі цинк, особлива на чорноземах і за підвищеного вмісту фосфору в ґрунті. При його нестачі знижується вміст протеїну й триптофану.

Найбільш сприятливий щодо живлення й умов вирощування кукурудзи чорноземи і темно каштанові ґрунти, яким властиві добра водоутримна здатність та водопроникність, глибокий орний шар, що сприяє розвитку потужної кореневої системи, а також осушені й окультурені торфовища. Оптимальна реакція ґрунтового середовища становить рН 6-7.5. Однак кукурудзу можна вирощувати також на кислих ґрунтах, застосовуючи вапнування. Воно дає можливість вирощування кукурудзи в північній частині Лісостепу й навіть на Поліссі.

При постійних затратах на вирощування найбільший вплив на кількість і якість урожаю мають добрива.



Як видно з графіків, ефективне зростання урожаю забезпечується внесенням добрив певного критичного розміру, різного для кожної культури. Подальше збільшення розмірів внесення добрив зменшує ефективність їх використання та становиться збитковим і навіть стримує розвиток рослин. Крім того згідно правила Лібніха надлишок одного елементу живлення блокує

доступність іншого та навпаки, нестача одного елементу веде до не ефективного використання інших.

Щоб ефективно використовувати добрива необхідно знати:

- потреби рослин для кожного елементу живлення;
- наявність елементів живлення в ґрунті;
- які наслідки від не збалансованого використання добрив.

Одноразове внесення добрив до ґрунту мало ефективне в зв'язку з малим коефіцієнтом їх використання. Крім того на протязі вегетаційного періоду кукурудза поглинає головні елементи живлення не рівномірно.

**Динаміка поглинання азоту, фосфору і калію кукурудзою, (% від максимального) за даними М. В.Козлова та інш.** Таблиця № 1.

Фенофаза	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Фенофаза	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
4-5 листів	0.3	0.2	0.2	Стиглість:			
9-10 листів	4.2	2.5	4.4	Молочна	89	88	95
З'явлення волоті	44	33	69	Воскова	100	94	100
Цвітіння	61	61	79	Повна	93	100	82

Саме тому, більшість інтенсивних технологій розраховані на внесення добрив на протязі виконання всіх етапів вирощування сільськогосподарських культур. Про деякі з найбільш ефективних методів піде мова далі.

**Азот** – елемент найбільш важливий для величини урожаю. Він входить до складу білків – головного будівельного матеріалу клітин, а також нуклеїнових кислот. Крім того, азот необхідний при синтезі небілкових сполук, котрі приймають участь в утворенні нуклеїнових кислот, хлорофілу, а також регуляторів росту.

При доставці азотних добрив традиційними методами не вдається уникнути втрат обумовлених вимиванням з ґрунту, недоступності його для кореневої системи, а також з-за біохімічних властивостей ґрунту і т.п. Мінімальні втрати азоту отримуємо при доставці його через листя завдяки 100 % засвоєнню. ( За даними М. В. Козлова коефіцієнт використання кукурудзою з добрив внесених до ґрунту складає; азоту -25.7 %, фосфору -9 %, калію –29 %.) Тому плануючи внесення добрив, спочатку розраховуємо максимальні можливості доставки добрив через листя з максимальною сумісністю по використанню гербіцидів та інших засобів захисту рослин.

Приклад для порівняння ефективності:

Традиційне внесення аміачної селітри зерно туковими сівалками чи культиваторами в розмірі 150 кг з урахуванням діючої речовини 34 % і коефіцієнту використання 25.7 % забезпечує доставку рослинам азоту **13.1** кілограм. Затрати на придбання добрив складають: 150x0.55=**82.5 гривень**.

Трьох кратне обприскування посівів водним розчином карбаміду з розрахунку по 10 кг на гектар при 100 % засвоєнні азоту через листя забезпечує рослини азотом в кількості 13.8 кг рівномірно по стадіям вегетації. Затрати на придбання добрив складають: 30x0.65=**19.8 гр**.

В наведених рекомендаціях крім **скорочення коштів на придбання добрив на 62.7 гривні** зменшуються витрати **на внесення та доставку добрив в п'ять разів**. ( ширина захвату сівалкою 3.6 м, а оприскувача 18.- 24 м ). А якщо врахувати, що внесення карбаміду проводиться разом з мікроелементами та с засобами захисту рослин, то рекомендовані далі методи застосування добрив будуть виконуватись без додаткових затрат.

В інтенсивній технології вирощування найбільш ефективним етапом, який впливає на всі послідовні з гарантованим підвищення урожаю на 15- 20 %, є **підготовка зерна під посів**. До загально визнаного протруєння насіння фунгіцидами рекомендується сумісне використання стимуляторів росту та елементів живлення, особливо мікроелементів. Завдяки наявності фунгіцидної дії стимуляторів росту та мікроелементів, кращому утриманню, проникненню та розподілу по всьому об'єму зерна, кількість використаних фунгіцидів можливо скоротити до 50 %.

**Рекомендований склад роцину:** - На 10-12 літрів води + 2 мл. 10 % Фумару чи 2 мл. Імуноцитифіта + 1 л Цеовит макро + 1 л Цеовіт мікро + 0.5-1 норми фунгіцид.

Стимулююча дія стимулятора росту забезпечена необхідними для культури елементами живлення при захищеності від можливих хвороб та шкідників забезпечують дружні сходи та розвиток на початку вегетації.

На початку вегетації у кукурудзи коренева система слаборозвинута і ріст надземної частини уповільнений. Через 10 – 15 днів після з'явлення сходів настає **критичний період щодо фосфору**, якій стимулює розвиток кореневої системи та закладання репродуктивних органів.

Від наявності легко доступних елементів живлення залежить кількість початків на рослині та кількість в них зерен. Ця особливість розвитку кукурудзи зумовлює необхідність додаткового внесення критичних для даного періоду розвитку елементів живлення. Додаткові ускладнення для цього відповідального періоду приносять і погодні умови. По прогнозам загроза заморозків цього року очікується до початку червня. В залежності від погодних умов поправочний коефіцієнт на використання добрив для середньо забезпечених ґрунтів змінюється від 0.75 при благо приємних умовах до 1.25 при складних. Рахується що температура ґрунту 5 – 7° С є критичною для постачання кореневій системі рослин азоту, кальцію та сірки, а для фосфору при пониженні температури ґрунту нижче 12° С. При відсутності постачання фосфору з ґрунту зупиняється розвиток рослини, листя леревеніють та закручуються до низу, а їх кінці стають коричневі. В пошуках елементів живлення рослина мобілізує внутрішні резерви, скорчується закладання кількості початків на рослині та кількість в них зерен. Саме тому, особливо для цього року, проведення позакореневого підживлення набуває особливої ефективності.

### Рекомендації по позакореновому живленню кукурудзи.

Таблиця №2

Час проведення	Цеовіт-макро кукуруза	Цеовіт-мікро кукуруза	Витрата розчину	Рекомендована добавка мочевины
	л/га	л/га	л/га	кг/га
5-7 розвинених листків	4-6	1,0	200-300	До 10
Через 10 днів	4-6	1,0	200-30	До 10
Через 10 днів	4-6	1,0	200-300	До 10

### Склад рекомендованих добрив Цеовіт макро и мікро для кукурудзи

Таблиця №3

Склад:	Макро	г/л.
Азот (N)	N	70,0
	N-NO <sub>3</sub>	8,0
	N-NH <sub>4</sub>	8,0
	N-NH <sub>2</sub>	54,0
Фосфор	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	120,0
Калій	K <sub>2</sub> O	60,0
Та невелика кількість магнія та мікроелементів підбрано в пропорціях, необхідних для вирощування кукурудзи.		

Склад:	Мікро	г/л.
Магній	MgO	83,0
Бор	B	2,0
Сірка	SO <sub>3</sub>	100,0
Мідь	Cu	1,0
Залізо	Fe	2,0
Марганець	Mn	5,0
Молибден	Mo	0,4
Цинк	Zn	20,0
А також селен, титан, кобальт, ванадій і інші		

Виконання вище згаданих позакорневих підкормом, збалансованих по макро та мікро елементам відповідно з потребами кукурудзи, забезпечує нормальний розвиток кореневої системи, забезпечує формування максимального урожаю та інтенсивне нарощування вегетативної маси характерне для **другого критичного періоду**. За цей період, включаючи фазу цвітіння, вона поглинає понад 60 % азоту і фосфору та близько 80% калію. Час інтенсивного росту збігається з критичним періодом відносно азоту й вологи.

**Останній критичний період** припадає на період від початку цвітіння до початку молочної стиглості й триває приблизно 30 днів. Але особливо необхідна волога в період цвітіння. Тому опади в кінці червня та в липні найефективніші для підвищення продуктивності розвитку рослин. Проведення позакореневого підживлення в цей період теж дуже важливо, але для його виконання потрібна спеціальна техніка. Добре збалансоване позакореневе підживлення, виконане в цей період, рішуче впливає на якісні показники зеленої маси та зерна.

Наведені вище рекомендації по позакореновому живленню розраховані на середній рівень вмісту поживних речовин. В залежності від наявності та співвідношенні елементів живлення в ґрунті, результатів візуальної та листової діагностики склад кожного підживлення може змінюватись добавкою того чи іншого критичного елементу живлення.

**Розрахунок забезпечення фосфором в наведених рекомендаціях як найбільш важливого макро .елементу живлення для кукурудзи:**

- Для першої фенофази розвитку кукурудзи згідно таблиці №1 потреби фосфору складають 0.2 % від максимального його поглинання. При плановому урожаю кукурудзи 70 ц/га для цього періоду потребі фосфору складають –  $60 \text{ кг} \times 0.0002 = 0.12 \text{ кг}$ .

Потреби першого критичного періоду повністю покриваються, з урахування коефіцієнту втрат, при використанні Цеоліт макро під час протруєння зерна кукурудзи, в складі якого маємо 150 г/л фосфору.

- Для другої фенофази розвитку потреби фосфору відповідно складають – 1.5 кг

Згідно вище наведених рекомендацій в таблиці №2 трійох кратне позакореневе живлення з мінімальною дозою 4 л/га забезпечує –  $150 \text{ г} \times 4 \text{ л/га} \times 3 \text{ обприскування} = 1800 \text{ грамів}$ .

Як видно з наведеного розрахунку трьох кратне позакореневе живлення комплексом макро та микро елементів живлення, збалансованих по якісному та кількісному складу під потреби культури, забезпечує її гарантований розвиток на протязі двох критичних періодів з мінімальною залежністю від впливу навколишнього середовища. Крім того одночасно вирішується питання підвищення морозостійкості посівів на 3-5°C, а сумісне використання з заходами захисту рослин вирішує питання захист посівів від шкідників та можливих захворювань.

#### **Життєво діяльні вітаміни.**

Головною причиною зміни якісних та кількісних показників отримуваних урожаїв є незбалансований склад використовуваних елементів живлення. При скороченні внесення до ґрунту азоту, фосфору та калію про мало знайомі мікроелементи майже забули. Все більше з кожним урожаєм виносяться з ґрунту без повернення необхідні рослинам мікроелементи, які мають другу назву метали життя. Хоч потреба мікроелементів рослинами в невеликих кількостях, та соєю дією вони нагадують вітаміни. Але на відміну від вітамінів, мікроелементи не можуть бути синтезовані в процесі розвитку усього живого, а мають бути доставлені додатково. Позитивна дія мікроелементів першочергово зумовлено тим що вони приймають участь в окислювально-обновлювальних процесах вуглеводів та азотному обміні, підвищують стійкість рослин до хвороб та негараздів навколишнього середовища, Під впливом мікроелементів в листях збільшується склад хлорофілу, покращується фотосинтез, підвищується асимілююча дія всієї рослини.

Одним з критеріїв рівня забезпеченості рослин мікроелементами є їх наявність в ґрунті, але не в загальній кількості, а в наявності рухомої, більш доступній для кореневої системи, формі. Наявність рухомих форм мікроелементів в ґрунті в основному складає для Cu, Mo, Co, Zn – 10-15 % від наявної кількості, а для бору всього склада – 2 - 4 %. При співставленні потреб мікроелементів рослинами з їх кількістю в ґрунті, вилучає мі агресивними витяжками, доказано, що з них рослини використовують менше 1 %.

Внесення мікроелементів до ґрунту в вигляді їх солей мало ефективно і веде тільки до забрудненню та зменшенню доступності інших елементів живлення з ґрунту. Найбільш оправданою з економічної та ефективною точки зору є внесення мікроелементів під час позакоренового живлення через листя, яке гарантує 100 % їх засвоєння. Збалансовані по складу під потреби кожної рослини мікроелементи, в найбільш доступній хелатованій формі, засвоюються рослиною через листя на протязі 3-х годин. В рослині завдяки отриманню необхідної кількості металів життя підвищується осмотичний тиск, прискорюється проходження та активізація ряду реакцій обміну речовин та покращення фізіологічного стану рослини. Активізується діяльність кореневої системи по засвоєнню елементів живлення.

**Важливо пам'ятати, що для правильного розвитку та формування урожаю, необхідні не тільки основна трійка, а всі елементи живлення в необхідній кількості та в певному співвідношенні.**

**Комплексне живлення на протязі всього періоду вегетації кукурудзи дозволяє підвищити урожайність на 30 - 50% кращої якості при зниженні затрат на одиницю продукції**