



www.azoter-ukraine.com.ua



ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ

В СИСТЕМАХ ЖИВЛЕННЯ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН



AZOTER®



Компанія AZOTER Trading s.r.o., це:

- компанія, яка з 1995 року є пionером на європейському ринку у виробництві та великотоварному використанні бактеріальних біодобрив для ефективного вирошування сільськогосподарських культур;
- багаторічний досвід роботи в галузі живлення і захисту рослин;
- висока якість і екологічність;
- власне виробництво та висококваліфікована команда розробників;
- продукція, яка запатентована в дев'яти країнах, захищена патентними відомствами, сертифікована та входить до переліку препаратів, які можуть бути застосовані в органічному сільському господарстві. Штами бактерій зберігаються в Чеській колекції мікроорганізмів університету Масарика в м. Брно;
- висока результативність препаратів завдяки селекціонованим штамам бактерій, які характеризуються максимальною життєздатністю та вірулентністю;
- висока ефективність препаратів AZOTER®, основна дія яких полягає у фіксації атмосферного азоту та мобілізації важкорозчинних сполук фосфору з ґрунту, а також зниженні собівартості вирошування сільськогосподарських культур;
- широкий спектр представництв, які функціонують у Чехії, Угорщині, Україні, Хорватії, Молдові, Іспанії, Ірландії, Болгарії та Словаччині.

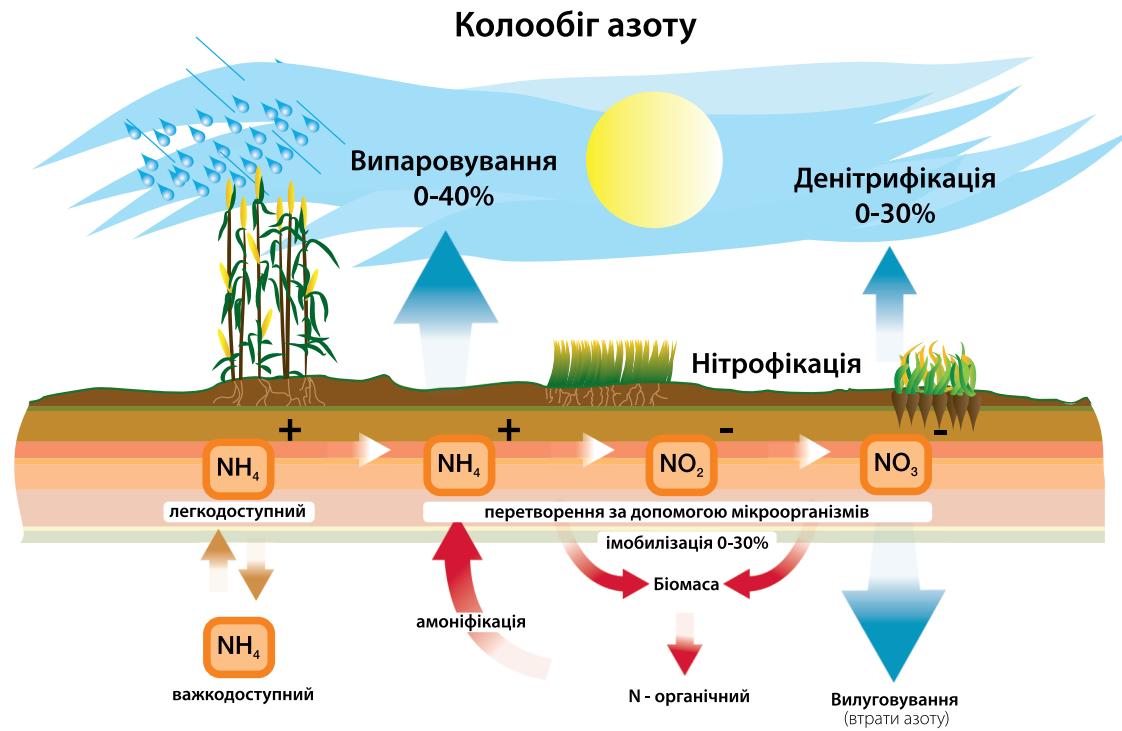
Основне завдання компанії AZOTER®

це покращення якості продукції та підвищення ефективності вирошування сільськогосподарських культур за рахунок зниження витрат на добрива та засоби захисту від поширення хвороб.

«Важливість ролі мікроорганізмів у живленні рослин та стійкості проти хвороб є недооціненою. Мікроорганізми мобілізують органічні та мінеральні сполуки життєво необхідних для рослин біогенних елементів і виділяють в навколошнє середовище різні вітаміни, антибіотики та ростостимулюючі речовини».

(професор Ing. Sotáková, доктор біологічних наук, 1988).

Еволюція життя на Землі, яка визначає розвиток ґрунтів, тісно пов'язана з кругообігом азоту та його накопиченням у рослинах, ґрунті та ґрунтових мікроорганізмах у вигляді органічних сполук.



«Запаси азоту в ґрунтах безпосередньо залежать від запасів гумусу. Оскільки ґрунтотворні (материнські) породи практично не містять азоту, збагачення ґрунту цим елементом тісно пов'язане з біологічною акумуляцією вільного атмосферного азоту».
(професор Ing. Sotáková, доктор біологічних наук, 1988).

Між вищими рослинами і ґрунтовою мікрофлорою існує тісний взаємозв'язок, а тому для кожного виду рослин характерна специфічна мікрофлора. Ґрунтові мікроорганізми зосереджені в ризосфері вищих рослин. Найбільша кількість мікроорганізмів знаходиться на кореневих волосках та у прикореневій зоні. Підвищення концентрації мікроорганізмів у прикореневій зоні майже в 5 разів, зумовлене наявністю ексудатів (кореневих виділень), які є джерелом їх живлення (легкорозчинні цукри, органічні кислоти та амінокислоти).



В атмосфері зосереджена велика кількість молекулярного азоту (78%), який є недоступним для вищих рослин. Здатність використовувати атмосферний азот характерна лише для невеликої групи ґрунтових мікроорганізмів – азотфіксуючих бактерій.

Азотфіксуючі бактерії поділяються на дві групи – вільноживучі аеробні та анаеробні, а також бульбочкові бактерії, які перебувають у симбіозі з рослинами, зокрема бобовими.

- Найбільш агрономічно цінними азотфіксуючими аеробними бактеріями є бактерії виду *Azotobacter*, зокрема *Azotobacter chroococcum*.
- До найпоширеніших анаеробних вільноживучих азотфіксуючих бактерій належать бактерії виду *Clostridium pasteurianum*.

Завдяки мікроорганізмам та вищим рослинам молекулярний азот атмосфери перетворюється у форму органічних сполук (білковий азот). В подальшому відбувається розклад білків та інших азотвмісних органічних сполук з виділенням аміаку – процес амоніфікації, що здійснюється за участі амоніфікуючих бактерій. Розклад білків відбувається послідовно з утворенням пептидів, амінокислот, води, вуглекислого газу, аміаку та золи (P, S).

Підвищення ефективності асоціативної азотфіксації за допомогою препарату AZOTER®

- AZOTER® містить у своєму складі три види бактерій, які відіграють важливу роль у підтримці та відновленні біологічних властивостей і продуктивності ґрунтів.
- Azotobacter chroococcum
- Azospirillum brasiliense
- Bacillus megaterium

Основні характеристики окремих видів бактерій препарату AZOTER

Azotobacter Chroococcum

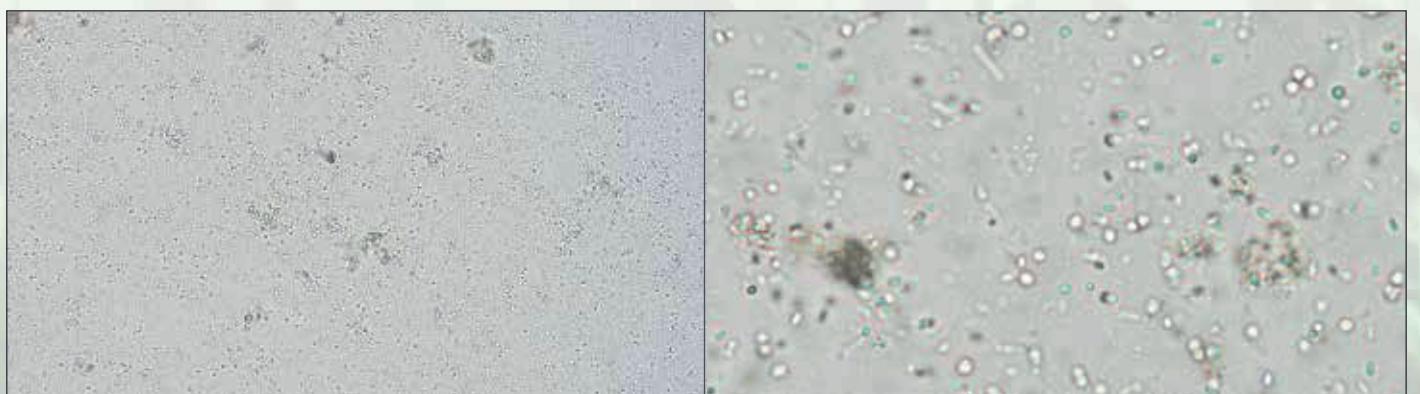
- (аеробні гетеротрофи) – бактерії, які беруть участь в асоціативній фіксації атмосферного азоту;
- активно функціонують за реакції ґрутового розчину (рН) в діапазоні від 5,5 до 8,5 одиниці, однак найвища активація спостерігається на нейтральних або слабко лужних ґрунтах дрібнозернистої структури зі сприятливим повітряним та водним режимом;
- інтенсивне розмноження відбувається за наявності органічного матеріалу, який легко розкладається (солома зернових культур, рослинні залишки, гній, матеріали з високим вмістом целюлози);
- продукують вітаміни групи В, нікотинову та пантотенову кислоти, ростостимулюючі речовини – біотин, гетероауксин, гіберелін;
- є антагонізмами відносно деяких патогенних мікроорганізмів, зокрема, представників роду Fusarium, Pitium, Alternaria і Penicillium.

Azospirillum brasiliense

- аеробні, мікроаeroфільні, рухливі бактерії, які забезпечують фіксацію атмосферного азоту за температури повітря вище +30°C;
- оптимальна температура функціонування знаходиться в діапазоні від +30°C до +42°C ґрунту, що сприяє ефективній фіксації азоту в літній період.

Bacillus megaterium

- аеробні бактерії, які беруть участь в складному процесі розкладу органічної речовини в ґрунті виділяючи продукти своєї життєдіяльності, а саме: оцтові та бурштинові кислоти;
- забезпечують трансформацію важкодоступних сполук фосфору, трифосфатів та інших в засвоювану для рослин форму.



AZOTER®

Переваги застосування препаратів AZOTER®:

- майже удвічі знижуються витрати на внесення азотних добрив, оскільки забезпечується зв'язування молекулярного азоту з атмосфери. Зокрема, кількість фіксованого та спожитого рослинами азоту становить від 100 до 150 кг/га азоту в залежності від погодних умов;
- спостерігається покращення біологічних властивостей ґрунтів і відновлення їх мікробіологічної активності;
- поліпшує поживні якості ґрунту та збільшує інтенсивність поглинання поживних речовин рослинами завдяки їх переходу із малодоступних сполук;
- підвищує доступність фосфору рослинам завдяки вивільненню із нерозчинних сполук; його кількість збільшується на 60–80 кг/га;
- завдяки збільшенню кореневої системи та перетворенню мікроорганізмами сполук калію у доступну рослинам форму допомагає рослинам додатково засвоїти до 40 кг/га К (калію);
- бере активну участь у процесах розкладу в ґрунті рослинних залишків і органічної речовини, що забезпечує сприятливі ґрутові умови для розвитку озимих культур, а також поступове покращення родючості ґрунту;
- дає змогу прискорити розклад і вивільнення поживних речовин при анаеробному зброджуванні органічних відходів;
- позитивно впливає на структуру ґрунту;
- покращує повітряний і водний режими ґрунту, що позитивно позначається на доступності поживних речовин;
- бактерії, що містяться в композиціях AZOTER®, позитивно впливають на кислотно-лужну реакцію ґрутового розчину.

1. Біопрепарати серії «Азотер»

AZOTER® містить три види бактерій, які беруть участь в асоціативній фіксації азоту з повітря, сприяють розкладу органічної речовини в ґрунті, підвищують доступність рослинам макроелементів, зокрема перетворення нерозчинних сполук фосфору у легкодоступні.

AZOTER® – це нетоксична, безпечна для довкілля речовина – 4 клас безпеки. Порівняно з іншими бактеріальними препаратами, біодобрива серії AZOTER® містять вищу концентрацію живих мікроорганізмів (щонайменше $6\cdot7\cdot10^9$ у 1 мл).

Норма внесення препарату AZOTER® складає 10 літрів на гектар. Внаслідок його застосування відбувається значне підвищення чисельності бактерій в ґрунті, завдяки їх високій концентрації в препараті. AZOTER® містить целюлозоруйнівні бактерії роду Azotobacter chroococcum та Azospirillum brasiliense, що сприяють асоціативній фіксації азоту повітря та забезпечують його доступність для рослин, Bacillus megaterium беруть участь у перетворенні сполук фосфору на доступні.

Отримання фосфору з нерозчинних сполук

Вміст загальних сполук фосфору в ґрунтах України є досить високим порівняно з вмістом N, K, Ca і Mg.

- Фосфор в ґрунті (0,1–2,5 %) перебуває у складі органічних та мінеральних сполук, однак для більшості ґрунтів характерно переважання мінералофосфатів (1,9–3,9 т/га) над органофосфатами (0,9–2,1 т/га);
- Більшість сполук фосфору, що міститься в ґрунті (92–99%), малодоступні для рослин;
- Лише 1–8% від загального вмісту фосфору може бути використано для вирощування сільськогосподарських культур;
- Збільшення вмісту розчинних сполук фосфору в ґрунті відбувається біологічним шляхом. Висока біохімічна активність мікрофлори забезпечує вивільнення фосфору із малорозчинних сполук.



- *Bacillus megaterium* беруть участь у перетворенні сполук фосфору в ґрунті, зокрема трансформації трифосфатів кальцію до дифосфатів кальцію, які розчинні у воді й легко засвоюються рослинами. Кількість доступних для рослин сполук фосфору, що отримані внаслідок діяльності бактерій, на кінець вегетації становить близько 60–80 кг/га.



Прискорення процесу розкладання рослинних залишків

При застосування препаратів AZOTER® швидко підвищується кількість бактерій в ґрунті, які розкладають рослинні залишки (органічні речовини ґрунту і поживні рештки). Важливо розуміти, що, швидкий розклад і мінералізація органічної речовини ґрунту можливі лише за умови одночасного функціонування різних груп мікроорганізмів (наприклад,

Azotobacter і цеолозоруйуючих бактерій). Особливу роль препарати AZOTER® відіграють також у прискоренні розкладу рослинних залишків лігнінного та цеолозного складу з широким співвідношенням С: N (соломи зернових культур, ріпаку, кукурудзи), наявність яких на полі може пригнічувати процеси проростання насіння рослин.

Профілактика захворювань – запорука успіху

В останні роки компанія AZOTER® звертає особливу увагу на питання профілактики грибкових захворювань сільськогосподарських культур. Окрім позитивного впливу застосування AZOTER® на живлення рослин і родючість ґрунту, встановлено його високу ефективність в біологічній боротьбі зі збудниками хвороб, зокрема білої гнилі (*Sclerotinia sclerotiorum*) та фузаріозу (*Fusarium*).

З цією метою ми розробили препарати **AZOTER SC®** та **AZOTER F®**, які містять спори грибів *Coniothyrium minitans* та *Trichoderma* spp. (T. atroviridae), що забезпечують ефективну допомогу в захисті ґрунтів і запобіганні розвитку хвороб, згаданих вище.



Варто відзначити, що крім застосування заходів щодо біологічного захисту ґрунтів, важливими умовами ефективної боротьби з білою гниллю є раціональна сівозміна відповідно до напрямку господарювання, використання неураженого насіннєвого матеріалу та знищення бур'янів.

Біла гниль

Для біологічної боротьби із збудником білої гнилі (*Sclerotinia sclerotiorum*) використовуються антагоністичні гриби, наприклад *Coniothyrium minitans* та *Trichoderma* spp. (T. atroviridae), застосування яких є ефективним заходом у польових умовах.

Механізм дії

Гриб *Coniothyrium minitans* паразитує на склероціях збудника білої гнилі багатьох видів рослин (*Sclerotinia sclerotiorum*), вугільної гнилі (*Sclerotium bataticola*), створюючи нерівну поверхню. Зазвичай, від заражених склероцій зростає кілька гіф міцелію гриба, завдяки чому його конідії поширюються в ґрунті. *C. minitans* є сапрофітом, який може функціонувати на рослинних залишках або штучних поживних середовищах. Важливе значення також має антагоністичний вплив *Azotobacter* щодо деяких патогенних мікроорганізмів, зокрема представників роду *Fusarium*, *Alternaria* і *Penicillium*, які призводять до розвитку складних грибкових хвороб рослин.



Фузаріоз

Фузаріоз є серйозною загрозою при вирощуванні багатьох польових культур. Гриб-паразит *Trichoderma atroviridae* ефективно знищує спори збудника фузаріозу вже в ґрунті. У разі його профілактичного внесення відбувається інтенсивне розмноження спор та виробництво мікотоксинів в ґрунті. Ефективними грибами-паразитами є не лише проти представників роду *Fusarium*, але й інших родів, таких як *Pythium* (збудник пітіозної гнилі), *Rhizoctonia* і *Botrytis*. Варто відзначити, що *Trichoderma atroviridae* має стимулюючу дію не тільки на швидкість росту рослин, а також на їх стійкість проти хвороб за рахунок підвищення імунітету.





AZOTER®

Мікробіологічний препарат **AZOTER®** – це густа, сіра рідина на основі меляси, що є поживним середовищем для бактерій до часу внесення препарату в ґрунт. Застосування препарату забезпечує рослини фітогормонами росту, а також достатньою кількістю азоту, фосфору та, частково, калію. Він містить бактерії, які здійснюють асоціативну фіксацію атмосферного азоту.

Препарат містить:

Близько 4×10^9 КУО/мл агрономічно цінних мікроорганізмів (*Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum brasiliense*, *Bacillus megatherium*)

Значення pH становить 7,0 одиниць

Сфера та спосіб застосування:

Препарат AZOTER® доцільно застосовувати на ґрунтах із вмістом гумусу більше 1% і значенням реакції ґрутового розчину (pH) в діапазоні від 5,4 до 8,5 одиниці. Ефективним є його внесення на ґрунтах з високим вмістом кальцію. Найоптимальнішими для застосування препарату є середньосуглинкові ґрунти, а його внесення на кислих і легких піщаних ґрунтах характеризується нижчою ефективністю.

Застосування препарату AZOTER® сприяє регулюванню показника pH ґрунту, забезпечуючи його підвищення з кожним роком від 0,05 до 0,1 одиниці в напрямку нейтралізації, що в свою чергу позитивно впливає на ґрутовий поживний режим в цілому.

Препарат AZOTER® застосовують до посіву культур або разом з посівом при температурі повітря вище +5°C . Препарат необхідно відразу заробити в ґрунт для того, щоб мікроорганізми не піддавались впливу сонячного світла (ультрафіолетового випромінювання). Його вносять на поверхню ґрунту за допомогою аплікаторів. Співвідношення для розведення з водою становить від 1:3 до 1:10 залежно від агрегата. Можна застосовувати разом з гербіцидами та іншими засобами, окрім тих, які містять бактерицидні речовини.

Норма внесення:

Рекомендована норма внесення препарату становить 10 л/га (мінімум 30 л приготованого розчину на 1 га). Застосування такої дози гарантує значне зниження внесення класичних мінеральних та органічних добрив. Завдяки наявності у складі препарату азотфіксуючих бактерій *Azotobacter chroococcum* та *Azospirillum brasiliense*, його внесення забезпечує рослини азотом у кількості, що відповідає 100–150 кг діючої речовини азотних добрив.

Кількість доступних сполук фосфору, що мобілізується внаслідок діяльності бактерій *Bacillus megatherium* за вегетаційний період культур становить 60–80 кг/га. Препарат можна застосовувати під усі види сільськогосподарських культур.

Умови зберігання:

Препарат необхідно зберігати в закритому та вентильованому приміщенні в оригінальній герметичній упаковці. Термін придатності за умов зберігання при температурі повітря від +4°C до +6°C складає 6 місяців з дати виготовлення, при температурі до +15°C – 1 місяць, вище +20°C – 3 тижні.

AZOTER®

AZOTER F®

AZOTER F® – рідкий мікробіологічний препарат. Це розширення форми біодобрива AZOTER®, бактерії якого після внесення в ґрунт виробляють достатню кількість азоту, фосфору та фітогормонів росту а також запобігають розвитку фузаріозної гнилі. Препарат містить гриб-паразит *Trichoderma atroviridae*, який знищує спори *Fusarium*, *Pythium* в ґрунті. У разі зараження ґрунту збудником фузаріозу, його спори зменшують кількість поживних речовин для рослин на 25-30% і продукують мікотоксини, які є токсичними для людей і тварин.

Препарат містить:

Загальну кількість агрономічно цінних мікроорганізмів у КУО/мл:

Azotobacter chroococcum мінімум 4×10^9

Azospirillum brasiliense мінімум 4×10^9

Bacillus megatherium мінімум $1,5 \times 10^8$

Trichoderma sp. мінімум 2×10^6

Значення pH становить 7,0 одиниць

Сфера та спосіб застосування:

Препарат застосовується при вирощуванні всіх видів сільськогосподарських культур, найбільш рекомендовано для тих, які уражуються згаданими хворобами.

Препарат вносять перед посівом та відразу ж заробляють у ґрунт, для того щоб мікроорганізми не піддавалися впливу сонячного світла впродовж тривалого часу.

Норма внесення:

Препарат застосовують в нормі 10 л на гектар. Перед застосування його необхідно ретельно перемішати з водою у співвідношенні 1:5-50.

Спори гриба *Fusarium* уражують більшість сільськогосподарських культур, однак найчутливішими є листя, стебла та колоски зернових культур, тому фузаріоз є одним з найсерйозніших у світі захворюванням, головним чином, озимої пшениці. Фузаріоз колоса пшениці викликає гниль кореневої системи ювенільних рослин, одночасно проявляється передчасне побіління міжвузлів, пазух та стебла.

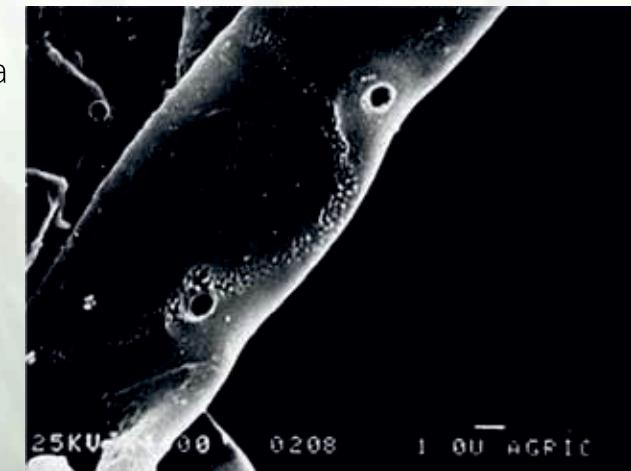
Розвиток цієї хвороби призводить до значних економічних втрат у агропромисловітві внаслідок зниження схожості насіння та якісних показників хлібних виробів, які також може здійснювати помітний токсикологічний вплив на здоров'я людини.

Термін придатності

у разі зберігання при +4°C до +10°C становить до трьох місяців з дати виготовлення, при температурі до +15°C – місяць з дати виготовлення, до +20°C – 3 тижні з дати виготовлення.



На фото: гриб *Trichoderma sp.* обплітає та живиться патогенным грибом *Pythium*.



На фото: патогенний гриб *Pythium* після контакту з *Trichoderma sp.*. Видно отвори через які *Trichoderma sp.* живилася.

Мікробіологічний препарат **AZOTER SC®** – це рідина, створена на основі бактерій, які після внесення в ґрунт продукують достатню кількістю азоту, фосфору та фітогормонів росту.

Цей препарат містить у своєму складі гриби роду *Coniothyrium minitans*, наявність яких перешкоджає розвитку білої гнилі (склеротинії) в ґрунті. Гриби *Coniothyrium minitans* не пошкоджують рослину, а лише знищують збудників склеротинії – грибів роду *Sclerotinia sclerotiorum*, які спричиняють в'янення рослин. Доведено, що застосування препарату є високоефективним заходом у боротьбі з розвитком склеротинії.

Препарат містить:

Кількість агрономічно цінних мікроорганізмів КУО/мл:

Azotobacter chroococcum не менше 4×10^9

Azospirillum brasiliense не менше 4×10^9

Bacillus megatherium не менше $1,5 \times 10^8$

Coniothyrium minitans не менше $1,5 \times 10^3$

Значення pH становить 7,0 одиниць

Сфера та спосіб застосування:

Препарат застосовується при вирощуванні всіх видів польових і плодових культур.

Найбільш рекомендовано вносити під культури, що найбільше піддаються ураженню склеротинією (соняшник, ріпак озимий, морква). Після внесення в ґрунт препарат необхідно заробити протягом години, для того щоб мікроорганізми не піддавались впливу сильного сонячного світла впродовж тривалого часу.

Доза внесення:

Препарат застосовують в дозі 10 л/га. Перед внесенням необхідно розвести водою у співвідношенні 1:5–50.

Гриби *Sclerotinia* є збудниками захворювання білої гнилі

- Можуть уражати всі частини рослини соняшника: коріння, стебла, листя, кошики та насіння;
- Дуже небезпечними є гриби *Sclerotinia Sclerotiorum*, які спричиняють три різні форми захворювання соняшників: гниття нижньої та середньої частин стебла, а також гниття насіння;
- Збудники можуть також викликати загибель сходів, в'янення частини або цілої рослини, руйнування кошика соняшника;
- Розвиток захворювання може зумовити зниження врожайності культур до 50%.
- Найбільш яскравими ознаками прояву білої гнилі у озимого ріпаку є в'янення і швидке дозрівання. На стеблах утворюються коричневі плями, які можуть бути розподілені по всьому периметру стебла, що може привести до повної загибелі рослини.

Збудники уражають рослини ріпаку аскоспорами у фазу цвітіння.

Гриби *Sclerotinia Sclerotiorum* зберігаються в ґрунті у вигляді склероції, які утворюються в середині або на поверхні ураженої рослинної тканини і забезпечують перебування збудника в ґрунті впродовж тривалого періоду. Склероції можуть зберігатися в ґрунті до семи років.

Термін придатності:

Термін придатності за умов зберігання при температурі до +4°C до +6°C до шести місяців з дати виготовлення, при температурі до +15°C – місяць, до +20°C – 3 тижні.



Сильне ураження соняшника
білою гниллю



Чорні склероції, завдяки яким збудник
Sclerotinia Sclerotiorum виживає в ґрунті



AZORHIZ® – це мікробіологічний препарат який застосовується на посівах бобових культур, оскільки містить симбіотичні мікроорганізми виду *Rhizobium*.

AZORHIZ® має подвійний ефект: бактерії, що містяться в препараті забезпечують як асоціативну, так і симбіотичну фіксацію азоту. Саме тому спостерігається підвищення врожайності сої, люцерни, гороху і квасолі. Застосування препарату забезпечує рослини фітогормонами, а також достатньою кількістю азоту, фосфору та, частково, калію.

Препарат містить:

Додаткові поживні речовини

Загальну кількість агрономічно цінних мікроорганізмів не менше $4,10^9$ КУО в 1 мл (*Azotobacter croococcum*, *Azospirillum brasiliense*, *Bacillus megatherium*, *Rhizobium sp.*)

Значення pH становить 7,0 одиниць

Спосіб застосування:

Препарат вносять перед посівом та відразу ж загортают у ґрунт, для того, щоб мікроорганізми не піддавалися впливу сонячного світла впродовж тривалого часу.

Норма внесення:

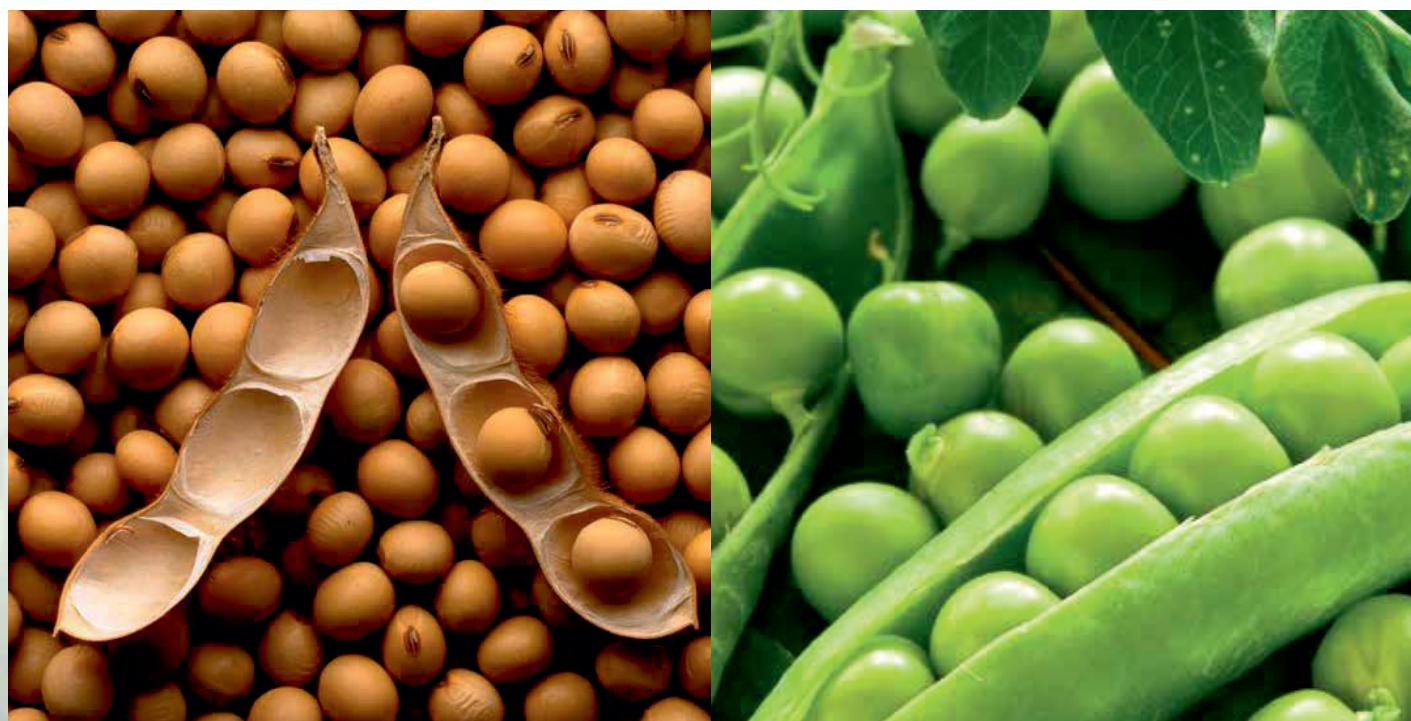
Препарат застосовують в нормі 10 л на гектар. Перед застосуванням його необхідно ретельно розвести з водою у співвідношенні 1:3-10.

Умови зберігання:

Препарат необхідно зберігати в закритому та добре вентильованому місці в оригінальній закритій упаковці.

Термін придатності:

У разі зберігання при $+4^{\circ}\text{C}$ до $+6^{\circ}\text{C}$ становить до шести місяців з дати виготовлення, при температурі до $+15^{\circ}\text{C}$ – місяць, при $+20^{\circ}\text{C}$ – 3 тижні.



Особливості ефективного застосування біопрепаратів «Азотер»

В останні роки ведення сільського господарства зазнало значних змін. У зв'язку з переходом до ринкової економіки, агрономи надають перевагу вирощуванню високорентабельних культур, які користуються попитом на ринку. В результаті цього зменшуються площі вирощування багаторічних трав, бобових культур, які є надзвичайно цінними попередниками у сівозміні. Недотримання науково-обґрунтованої сівозміни має надзвичайно негативні наслідки, перш за все відбувається зниження вмісту основних елементів живлення, погіршується фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунтів, фіtosanітарний стан, спостерігається активне розмноження патогенних мікроорганізмів.

Ще однією загрозою для аграріїв в сучасних умовах є кліматичні зміни, які проявляються в підвищенні температури та зменшенні кількості опадів, як річних значень так і у період вегетації рослин. Для подолання цих викликів спеціалістами та партнерами фірми «Азотер» була проведена 7-ми річна виробничо-дослідницька робота на території України, Словаччини, Угорщини, Румунії та Молдови. З отриманими результатами та напрацюваннями ми хочемо ознайомити наших колег та партнерів. Впевнені, що застосовуючи наші рекомендації, Ви підвищите рентабельність господарства та значно знизите собівартість вирощеної продукції.

2. Руйнування «плужної підошви»

Для ефективної діяльності азотофіксувальних та фосформобілізувальних мікроорганізмів необхідне забезпечення достатньої кількості вологи та повітря в ґрунті, сприятливого температурного режиму (температура поверхні ґрунту не повинна перевищувати $+40^{\circ}\text{C}$). З огляду на нестабільність метеорологічних показників, основне завдання аграріїв полягає у створенні оптимальних умов для функціонування мікроорганізмів.

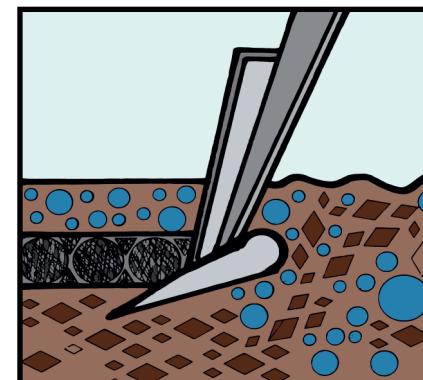
Один з перших етапів досягнення цього – руйнування «плужної підошви», яка утворилася в результаті інтенсивного обробітку ґрунту впродовж останніх десятиліть. Глибина її залягання може досягати 50 см. Визначити глибину та товщину плужної підошви можливо за допомогою пенетрометра – приладу для визначення щільності ґрунту. Знаючи розміри «плужної підошви» ми можемо визначити глибину роботи глибокорозпушувача, необхідну для її руйнування. Цей агротехнічний захід необхідно здійснювати до настання морозів.

Руйнування «плужної підошви» переслідує декілька цілей:

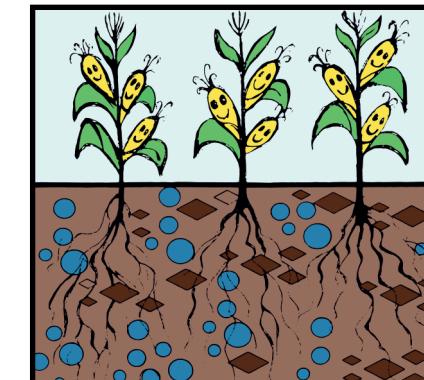
- 1) Збереження опадів в глибоких шарах ґрунту, які надходять після розпушенння і до посіву.
- 2) Уникнення проявів водної ерозії та вимокання в низинах в результаті інтенсивних опадів, а також можливість виходу в поле навесні раніше на 2-8 днів.
- 3) Покращення аерації ґрунту, і як наслідок, збільшення глибини функціонування мікроорганізмів до 30-45 см, що в свою чергу підвищує кількість трансформованого азоту, фосфору та калію.
- 4) Покращення живлення та вологозабезпечення рослин, внаслідок глибокого проникнення корін я в ґрунт без надмірної втрати енергії росту.
- 5) В посушливий період верхній шар ґрунту за наявності «плужної підошви» просихає дуже швидко – від 2 до 6 тижнів, в залежності від типу ґрунту та температури на поверхні. В такому випадку посуха перешкоджає діяльності мікроорганізмів та значно сповільнює вегетацію рослин, що призводить до значних втрат врожаю. Завдяки руйнуванню «плужної підошви» можливо досягти протилежного ефекту.
- 6) Забезпечення рослин та мікроорганізмів вологовою – головна ціль цього агроходу. Навіть при повній відсутності опадів під час вегетації волога, яка накопичилася в глибинних шарах ґрунту, буде підніматись вверх до коріння рослини, що і дасть можливість сформувати врожай у найекстремальніших умовах.



2.1



2.2



2.3

Мал. 2.1 Розріз ґрунту до руйнування, вода не проходить вниз, коріння кукурудзи не пробиває «пружну підошву», рослина має недостатнє живлення

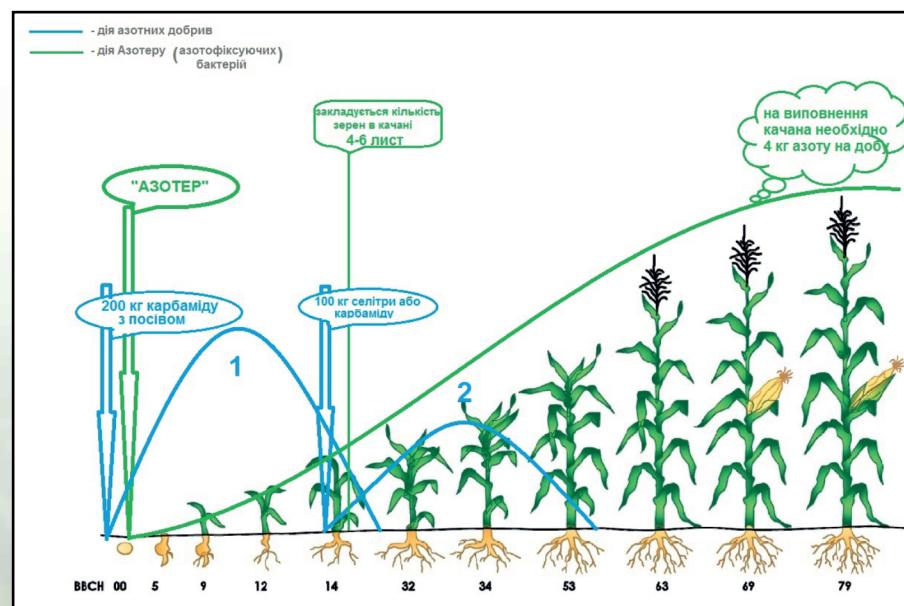
Мал. 2.2 Глибокорозпушувач руйнує «пружну підошву»

Мал. 2.3 Росте кукурудза на глибину до нижньої вологи

3. Особливості живлення рослин за використання біопрепаратів серії «Азотер»

Після внесення біопрепарату «Азотер» навесні в ґрунт (перед посівом, або разом з ним), його найбільша ефективність щодо азотонакопичення та фосформобілізації проявляється через 1,5-2 місяці. Цей час необхідний мікроорганізмам для формування колоній та розповсюдження по ґрутовому горизонті, а також для встановлення оптимальної температури ґрунту на рівні +20 – +30°C. Тобто найбільша ефективність діяльності мікроорганізмів спостерігається з середини червня. Але формування майбутнього врожая сільськогосподарських культур, в тому числі і кукурудзи, розпочинається раніше (див. малюнок), і при недостатньому азотному живленні рослини сформують низький урожай.

Генетичні особливості кукурудзи дозволяють отримати врожай на рівні 22 т/га. Однак, за недостатнього живлення у початкові фази розвитку, формуються качани розміром 12 рядів 30 зерен в ряді, що забезпечує врожай на рівні 80 ц/га, а при відсутності азотного живлення в подальшому – розмір качанів становитиме лише 12 рядів 20 зерен в ряді, а врожай – 50 ц/га. Щоб уникнути такої ситуації та максимально реалізувати генетичний потенціал кукурудзи, рекомендована схема живлення азотом виглядає наступним чином.



Малюнок 3.1

Рекомендована схема живлення кукурудзи за використання біопрепарату «Азотер»

Варіант 1: 200-250 кг карбаміду (N92-115) разом або перед посівом (достатнє живлення)

Варіант 2: при наявності фінансових можливостей внесення азотних добрив можна розділити на два етапи:

- 1) 200 кг карбаміду (N92) разом або перед посівом;
- 2) 100 кг (N46) або 100 кг селітри(N34) у фазі 4-6 листків.

Як видно з графіка дії біопрепарату «Азотер», максимальний рівень азотфіксації та фосформобілізації спостерігається з червня, тобто в період виповнення качана та утворення білка при дозріванні, рослини будуть постійно забезпечені поживними речовинами.

4. Внесення біопрепарату «Азотер»

На виживання та розвиток мікроорганізмів мають вплив декілька факторів, а саме ультрафіолетове випромінювання Сонця та тиск, що може створити агрегат під час внесення рідких добрив. Тому, нами спільно з мікробіологічною лабораторією Волинської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», були проведені дослідження граничних умов виживання мікроорганізмів, які входять до складу нашого біопрепарату. Враховуючи отримані результати досліджень та власний досвід роботи, наші рекомендації зводяться до двох видів внесення:

- 1) Аплікатором встановленим на сівалках разом з посівом (в насіннєве ложе) – рахуємо за оптимальний. Див. Фото 4.1- 4.3
- 2) Аплікатором встановленим на культиваторі (компакторі, дисковій бороні) при передпосівній обробці (для ріпаку, пшениці) оптимально на глибину посіву, але не більше 10 см. Див. Фото 4.4



Фото 4.1 Система аплікації рідких добрив на сівалці



Фото 4.2 Система аплікації рідких добрив на сівалці



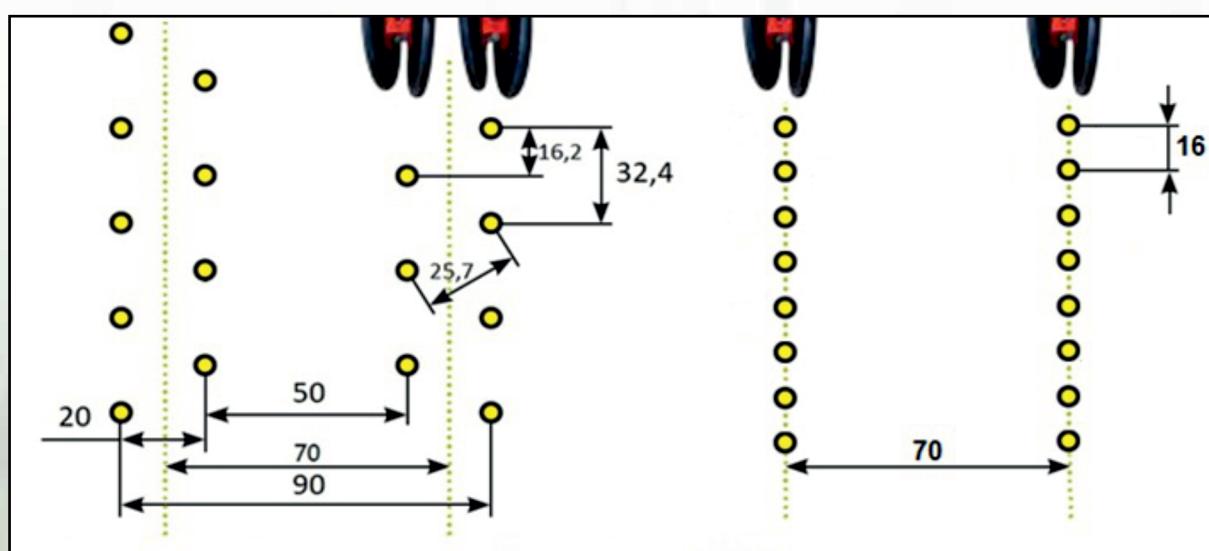
Фото 4.3 Система аплікації рідких добрив на сівалці



Фото 4.4 Система аплікації рідких добрив на дисковій бороні
(використовується перед посівом ріпаку та пшеници)

5. Види посіву та їх вплив на діяльність мікроорганізмів і засвоєння добрив.

При вирощуванні кукурудзи та соняшника господарства України, як правило, застосовують посів з міжряддям 70 см. Проте, з 2001р. в США розроблений та досліджений значно ефективніший метод посіву, що отримав назву «TWIN ROW» або «Подвійний ряд». Суть цього методу полягає у виконанні посіву подвоєним рядком з розміщенням насіння у «шаховому» порядку, схематично це виглядає таким чином (мал. 5.1):



на прикладі норми висіву 90 000 зернин на гектар

Використання такого методу дає можливість посіяти до 30% більше насіння ніж при звичайній технології, а також збільшити площу живлення рослини на 9%. Тобто, ми отримуємо значно ефективніше використання землі, а при незначному збільшенні внесених добрив (на 10-15%) приріст врожаю може досягти до 40%.



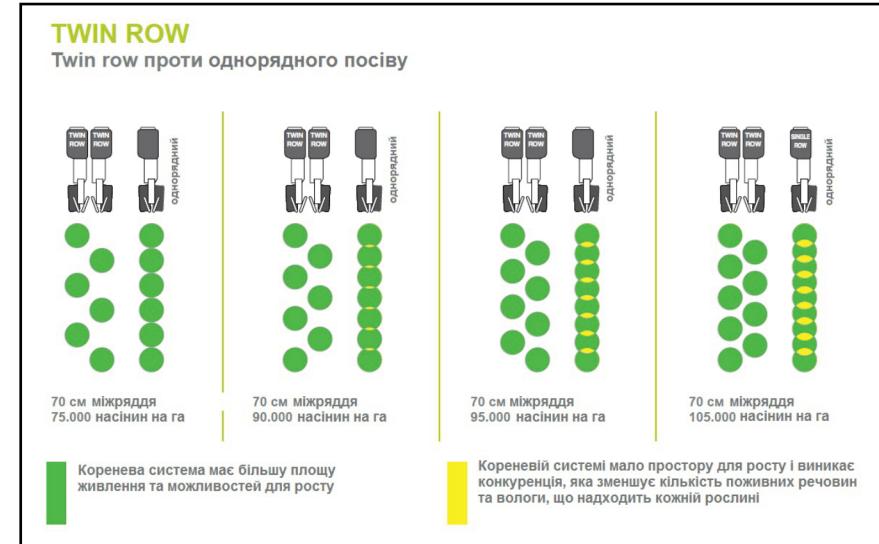
Фото 5.1 посів кукурудзи



Фото 5.2 посів соняшника



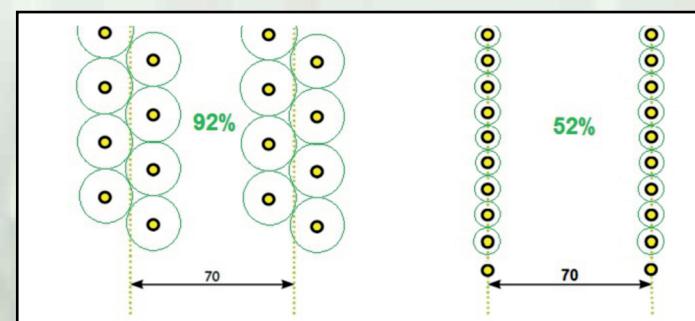
Фото 5.3 посів сої



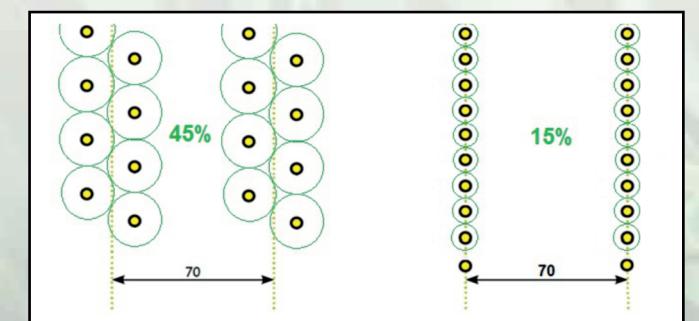
Мал. 5.2 Приклади зростання конкуренції при загущенні посіву

Використання такого методу дає можливість посіяти до 30% більше насіння ніж при звичайній технології, а також збільшити площу живлення рослини на 9%. Тобто, ми отримуємо значно ефективніше використання землі, а при незначному збільшенні внесених добрив (на 10-15%) приріст врожаю досягатиме 40%. На збільшення врожаю при згущеному посіві та геометрично правильному розміщенні насіння в полі впливають наступні обставини:

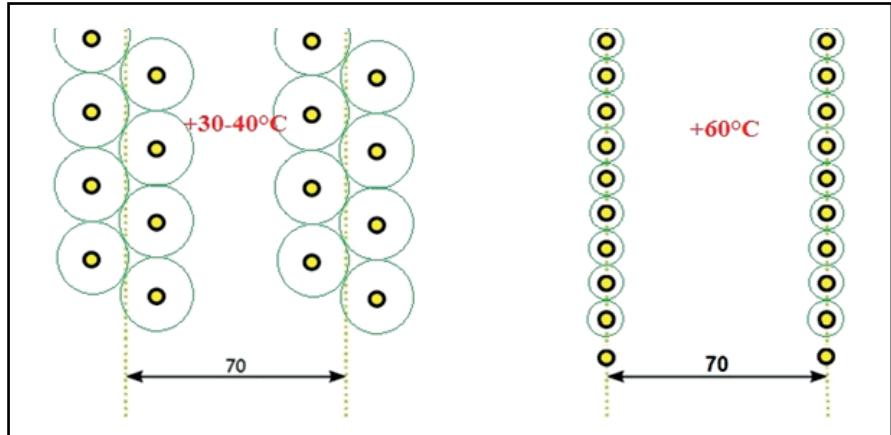
- 1) Площа живлення на 40% ефективніше засвоюється внесені добрива (Мал.5.3)
- 2) Площа перекриття поля листовою масою, в 3 рази більше тіні під листям рослини (Мал.5.4)
- 3) Температура ґрунту не перевищує 40°C, що дозволяє активно працювати мікроорганізмам накопичуючи поживні речовини (Мал.5.5)



Мал. 5.3. Схема засвоєння добрив на прикладі норми висіву 90 000 зернин на гектар



Мал. 5.4. Схема перекриття поля листовою масою у фазі 6-8 листів на прикладі норми висіву 90 000 зернин на гектар



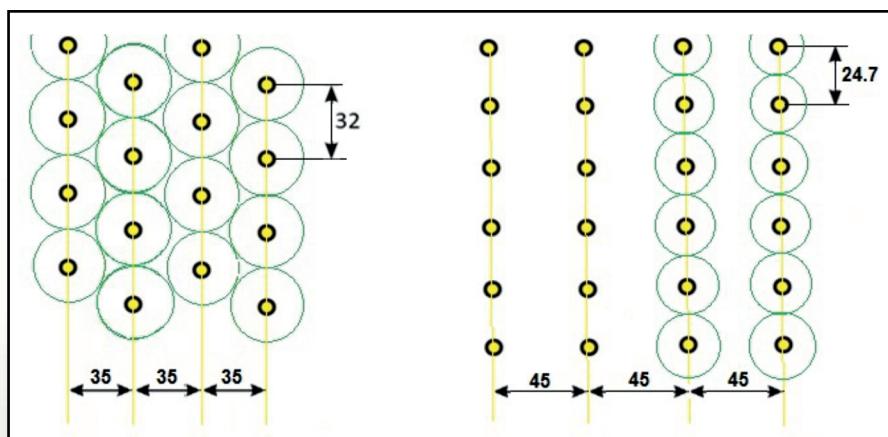
Мал. 5.5. Нагрівання ґрунту при температурі повітря біля 30°C

Висновок: Ефективніше розміщення насіння, значно більше перекриття поля сприятиме підвищенню кількості засвоєних рослинами азотних добрив на 40%, також значно зросте кількість трансформованого мікроорганізмами «Азотеру» азоту та фосфору. Це в свою чергу забезпечить ефективніший ріст рослин кукурудзи, і як наслідок, площа тіні на полі яку створює листова маса у фазі 6-8 листів зросте в 3 рази. Відповідно, на затіненому полі ґрунт не прогріється до +50-+60°C, що дасть змогу бактеріям активно продовжувати свою діяльність. Саме ці фактори і дозволяють нам збільшити врожайність та значно знизити собівартість продукції за умов підвищених температур та недостатньої кількості опадів.

Для вирощування соняшнику, кукурудзи на силос, сої та ріпаку ефективними є ще дві схеми посіву, які подібно до «TWIN ROW» дозволяють оптимізувати площу живлення та перекриття поля листковою масою:

- 1) Посів з міжряддям 35 см з розміщенням насіння у «шаховому» порядку – назва «Interplant».
- 2) Посів з міжряддям 45 см.

Геометрія посіву виглядає таким чином:



Як видно з цих схем посіву ефективність розміщення насіння та перекриття поля також забезпечена на дуже високому рівні, і при вирощуванні соняшнику, кукурудзи на силос, сої, цукрового буряка та ріпаку гарантуватиме значний приріст врожайності.

Підбиваючи підсумки хочемо наголосити, що тільки комплексне застосування всіх цих агротехнологій забезпечує ефект синергізму. Використання їх поодинці не дозволить миттєво підвищити врожай на 100%, але наш семирічний шлях виробничих та лабораторних досліджень дає нам чіткий вектор розвитку, як поступово досягти на перший погляд неймовірних цілей.

Правила безпечної використання добрив.

Внесення препарату не вимагає проведення спеціальних заходів щодо захисту здоров'я і навколошнього середовища.

Після закінчення роботи достатньо вимити руки з милом у теплій воді.

Упакування препарату.

Препарати серії AZOTER® пропонуються в 1, 25, 30, 50, 1000 л. Біодобриво слід зберігати в прохолодному, добре вентильованому місці. Для тривалого зберігання препарату (до 6 місяців) температура повітря в приміщенні повинна складати +5-6°C. Гарантійний термін становить 180 днів з дня виготовлення за умови збереження при температурі від +4 до +5°C.

Препарат AZOTER® схвалений для використання в органічному сільському господарстві, а також зареєстрований міжнародними компаніями BIOKONTROL (реєстраційний номер: 02.5/710/7/2009/), Hungarian Oko Standart і словацькими та чеськими державними організаціями UKSUP. Постанова Ради ЄС № 834/2007 і CR № 889/2008 (EC).

У співпраці з іншими виробниками мікробіологічних препаратів, з метою більш повного з адловлення вимог агровиробників, компанія AZOTER® розширила асортимент препаратів, що містять азот, фосфор і калій в формі органічних сполук. Виробник: AZOTER trading s.r.o., Словаччина. Офіційне представництво в Україні:

ТзОВ «Азотер Україна»

43010, м. Луцьк, пр-т Волі, 50
тел. / факс: (0332) 729-551
тел. (067) 332-22-99, (097) 332-22-98
(050) 585-27-62
e-mail: azoter-ukraine@ukr.net
skype: azoter_ua



**Наші біодобрива сертифіковані в Європейському Союзі
для використання в органічному землеробстві, а також в Україні
українсько-швейцарським підприємством "Органік стандарт"**

Партнер:
LOZOVA MACHINERY
Україна, 61038, г. Харків,
ул. Маршала Батіцкого, 4
+38 (057) 766-00-61
+38 (057) 766-00-61
agro@upec-trading.com



Примітки
