

**Національна академія аграрних наук України
Полтавська державна сільськогосподарська дослідна
станція імені М.І. Вавилова Інституту свинарства
і агропромислового виробництва**

**Національний університет біоресурсів і природокористування
Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК**

«Інноваційні технології в умовах зміни клімату»

**Матеріали
Всеукраїнської науково-практичної конференції
(Полтава, 12 червня 2019 р.)**



Полтава – 2019

у квітні та травні (по +4,0мм) та недостатня кількість у червні, липні та серпні – мінус 25,4; 16,1 та 26,2 мм.

На посівах гібриду кондитерського напрямку використання Гудвін було проведено дослід по вивченню ефективності біодобрива Граундфікс (5 і 8 л/га) та бактеріального препарату Хелп рост (3 л/га). В умовах звітнього періоду найбільш ефективним було комплексне застосування біодобрива Граундфікс та бактеріального препарату Хелп рост. Так, при застосуванні препарату Граундфікс в дозі 5 л/га надбавка урожайності, в порівнянні до контролю, склала на фоні без добрив 0,33 т/га, а при застосуванні в основне внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 0,36 т/га, при спільному використанні Граунд фікс 5 л/га + Хелп рост – по 0,30 та 0,32 т/га відповідно. Ефективність застосування 3 л/га препарату Хелп рост у фазу 5-6 пар листків культури склала -0,03 та -0,04 т/га відповідно фонів мінерального живлення. При збільшені дози біодобрива до 8 л/га надбавка урожайності становила 0,32 та 0,30 т/га, а при спільному застосуванні з Хелп рост – 0,42 та 0,58 т/га. В умовах звітнього періоду використання препарату Хелп рост на фоні застосування 8 л/га Граундфікса дозволило додатково отримати 0,11 т/га за контролю та 0,28 т/га при вирощуванні гібриду із застосуванням мінеральних добрив.

Застосування препарату Граундфікс в дозі 5 л/га підвищує урожайність гібрида Гудвін на фоні без добрив на 0,33 т/га, а при $N_{30}P_{30}K_{30}$ – 0,36 т/га, при спільному використанні Граунд фікс 5 л/га + Хелп рост – по 0,30 та 0,32 т/га відповідно. Збільшення дози біодобрива до 8 л/га надбавка урожайності становила 0,32 та 0,30 т/га, а при спільному застосуванні з Хелп рост – 0,11 та 0,28 т/га.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕСТРУКТОРІВ ЦЕЛЮЛОЗИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ ЗА УМОВ ЗМІН КЛІМАТУ

Домарацький Є.О., к. с.-г. н., доцент

Домарацький О.О., к. с.-г. н., доцент

Козлова О.П., асистент кафедри рослинництва, генетики, селекції та насінництва

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Зміна кліматичних умов і, як наслідок, деградація ґрунтів та відсутність динаміки зростання врожайності сільськогосподарських культур створюють загрозу для виробництва зернових і глобальної продовольчої безпеки у найближчі десятиліття. Так за прогнозами фахівців ФАО ООН при незмінному сценарії вже у 2030 році потерпати від дефіциту продовольства буде істотна чисельність населення планети, що складає за підрахунками приблизно 650 мільйонів чоловік. Вагомий вплив, що призводить до змін кліматичних умов, чинить господарська діяльність людини, зокрема промислове виробництво та сільське господарство.

Згідно висновків Національної академії наук України, Української академії аграрних наук та Держкомгідромету України, глобальне потепління в Україні відгукнеться незворотною деградацією степів Причорномор'я, Приазов'я та степової частини Криму, а також зниженням продуктивності лісу на всій території України, зокрема внаслідок поширення інфекційних хвороб рослин та шкідників.

За останні 20 років кількість опадів у різних регіонах України зросла на 50 – 100 мм на рік, проте істотне підвищення температур і зниження відносної вологості повітря впродовж вегетаційного періоду не покращили, а ускладнили умови вегетації рослин більшості сільськогосподарських культур. Багаторічний дефіцит органічної речовини в ґрунті, а також дисбаланс поживних речовин призводять до швидкої мінералізації самої цінної частини ґрунту – гумусу, який здатний утримувати у 5 – 10 разів більше вологи порівняно з материнською породою.

Необхідно зауважити, що негативно вплине на родючість ґрунту збільшення кількості опадів через посилене вимивання поживних (мінеральних та органічних) речовин із ґрунту. Розрахунки показують, що збільшення літніх опадів на 30 відсотків призведе до зниження родючості ґрунту на цій території на 20 відсотків і більше. Для відновлення його слід вносити значну кількість добрив.

У південних регіонах, на фоні зменшення кількості опадів і посиленні спеки, прогресуватиме ерозія ґрунту, наслідком якої є збільшення повторюваності пилових бур. Все це може призвести до опустелювання території.

Істотно знизити рівень деградації земель і звести втрати гумусу до мінімальних показників є першочерговою задачею, яка ставиться перед користувачами сільськогосподарських угідь. Все це можливо за умов негайного призупинення безвідповідального спалювання поживних решток після збирання культури й обов'язкової заробки їх у ґрунт.

Ще у ХІХ столітті відомий німецький вчений Юстус фон Лібіх наголошував на безальтернативному підтриманні кругообігу речовин у землеробстві і поверненні у ґрунт рослинних залишків: «Поверніть ґрунту те, що Ви у нього взяли, або не чекайте від нього у майбутньому стільки, скільки раніше ...».

Використання післяжнивних решток в якості добрива тільки на чверть покриває дефіцит органічної речовини в ґрунті, тому сьогодні є вкрай актуальним застосування технологій щодо використання соломи на добрива.

Останнє десятиліття характеризується тим, що разом з мікродобривами доволі широкого розповсюдження набули речовини, що прискорюють процеси розкладу поживних решток – деструктори целюлози.

Позитивний вплив деструкторів проявляється у багатьох аспектах:

- за період 45 – 60 днів досягається ефективність повної мінералізації післяжнивних решток, що істотно поліпшує умови обробітку ґрунту;
- завдяки вмісту в своїй формуляції мікроміцетів роду *Trichoderma*

деструктори володіють фунгіцидною дією, в результаті чого поліпшують фітосанітарний стан ґрунту;

- під час мінералізації органічних решток ґрунт збагачується на гумінові кислоти і, таким чином, покращуються фізичний стан ґрунту;
- процеси розкладання органічних решток відбуваються за широкого спектру позитивних температур (від 3 – 5 до 40 – 45 °С);
- бактерії роду *Paenobacillus* (*Bacillus pseudomonas*, *Azotobacter*), які також входять до складу деструкторів, збагачують ґрунт на поживні речовини, а бактерії-антагоністи шкідливої мікрофлори посилюють фунгіцидну дію мікроміцетів роду *Trichoderma*.

Всі вище перелічені складові дії деструкторів неабияк приваблюють виробників. У багатьох наукових роботах, на жаль, не відображено ні строку застосування, ні ролі компенсаційної дози азоту, тому основною метою досліджень було висвітлення аспектів із застосування біологічних деструкторів целюлози з внесенням компенсаційних доз азотних добрив за різних періодів внесення.

Для реалізації поставленої мети було закладено польовий дослід з вирощування соняшника по попереднику озимої пшениці впродовж 2015 – 2017 рр. на звичайному чорноземі малогумусному в умовах Єланецького району Миколаївської області за трьохфакторною схемою, де: фактором А виступали біодеструктори целюлози – Екостерн, Біомінераліс та Целюлад, фактором В були два періоди внесення препаратів (влітку, через три тижня після збирання попередника і навесні, при настанні фізичної стиглості ґрунту), а фактором С виступало компенсаційне внесення азоту в кількості 15 кг/га д.р. і контрольний варіант – без внесення додаткового азотного добрива.

Компенсаційна доза азоту визначається щорічно, виходячи із фактичного урожаю стерньових решток і рекомендованої дози на 1 т соломи, яка за А.В. Тихоновим становить 7 кг. д.р.

Для спостережень за біологічною активністю ґрунту було використано методику льонових полотен, які вертикально закопували у шар ґрунту 0-30см. Через 45 днів робили облік ступеню розкладання тканини за показником зменшення вихідної маси льонового полотна.

Аналіз результатів польових досліджень показав, що деструктори дійсно посилюють роботу ґрунтових мікроорганізмів, внаслідок чого підвищується біологічна активність ґрунту. Відзначено, що інколи виникали випадки, при яких ступінь розкладання полотен у шарі 10-30 см була вищою, ніж у шарі 0-10 см.

В цілому ж, навіть у шарі 0-10 см за 45 днів розкладання тканини становить лише 50 – 54%, а у шарі 10-30см – до 35%. Це свідчить про невідповідність фактичного рівня целюлозолітичності і очікуваного згідно характеристиці виробників біодеструкторів.

Вивчення вмісту у ґрунті легкогідролізованого азоту показало, що деструктори целюлози помітно зменшують цей показник за рахунок активізації целюлозолітичної діяльності мікроорганізмів. У 2014 – 2015 рр. це зменшення

становило 9,3%; у 2015 – 2016 рр. – 15,8%; а у 2016 – 2017 рр. – 11,3%. Внесення компенсаційного азоту зменшувало різницю, але все одно вона залишилась на користь варіантів без деструкторів.

Таким чином, можна зробити висновок, що доза азоту 7 кг/т соломи не є достатньою, аби компенсувати втрати цього елементу на целюлозолітичну діяльність мікроорганізмів. Серед вивчених деструкторів Екостерн відрізняються найбільш активним використанням азоту, але це не завжди так: наприклад у 2016 – 2017 рр. більш активно працював Целюлад, а Біомінераліс мав середній рівень активності.

Наші обліки та розрахунки показали, що рівень ФП найвищого значення досягав за внесення деструкторів влітку разом з компенсаційною дозою азоту (табл.).

За величиною ФП найкращий результат було виявлено у варіанті обробітку Целюладом (840 тис.м²/га x днів), дещо менш ефективним виявився Екостерн (783 тис.м²/га) і не істотно поступається Біомінераліс (760 тис.м²/га x днів). Внесення деструкторів навесні уповільнювало роботу мікроорганізмів, що призводило до зменшення середньої площі листя, а відтак і ФП. За таких умов пріоритетним був Екостерн. Контрольний варіант за показником ФП істотно поступався варіантам із внесенням деструкторів.

Таблиця. Фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу соняшника залежно від застосування біодеструкторів, (середні за 2015 – 2017 рр.), тис. м²/га

Деструктор	Час внесення	Компенсаційний азот	Площа листя, тис.м ² /га			Тривалість періоду, дів	ФП, тис.м ² /га x дів	Приріст сухої біомаси, т/га	ЧПФ, г/м ² за добу
			початок формування кошика	цвітіння	середня				
Екостерн	літо	без азоту	18,4	29,8	24,1	29	699	2,1	3,00
		з азотом	21,0	33,0	27,0	29	783	2,2	2,81
	весна	без азоту	17,9	29,2	23,6	29	684	1,9	2,78
		з азотом	19,9	31,0	25,5	29	740	1,9	2,57
Біомінераліс	літо	без азоту	17,4	29,9	23,7	29	687	2,2	3,20
		з азотом	20,0	32,4	26,2	29	760	2,4	3,16
	весна	без азоту	18,5	27,7	23,1	29	670	1,8	2,69
		з азотом	20,3	29,9	25,1	29	728	1,9	2,61
Целюлад	літо	без азоту	20,0	30,1	25,1	30	753	2,0	2,66
		з азотом	21,6	34,4	28,0	30	740	2,2	2,62
	весна	без азоту	19,4	28,8	24,1	29	699	1,8	2,58
		з азотом	19,9	29,8	24,9	29	722	2,0	2,77
Без деструкторів		без азоту	18,8	29,8	24,3	28	680	1,8	2,65
		з азотом	20,0	31,4	25,7	29	745	1,9	2,55

Цікаво, що застосування деструкторів позитивно вплинуло не лише на кількісну характеристику фотосинтезу (ФП), але й на якісну (ЧПФ). Якщо взяти середній розмір ЧПФ по всім трьом деструкторам у разі їх застосування без внесення компенсаційних доз азоту, то одержимо $2,95 \text{ г/м}^2$ за добу, що у порівнянні з контролем на 11,3% більше. На азотному фоні перевага деструкторів також становила 12,2%, хоча за абсолютним рівнем ЧПФ у цьому разі був на 3,1% менше. Це доволі рідкий випадок, коли зростання приросту біомаси відбувається на інтенсивному рівні.

Облік урожаю показав, що застосування біодеструкторів целюлози дійсно має позитивний вплив на продуктивність соняшника, можна відзначити наявність стабільної прибавки урожаю, яка у середньому за 3 роки досліджень ставила від 40 до 180 кг/га.

Відповідно результатів досліджень видно, що позитивна дія деструкторів на математично доказаному рівні проявляється лише за внесення влітку разом з компенсаційними дозами азоту – 10 – 15 кг/га. Випадок третій – весняне внесення Біомінералісу (прибавка складає 0,13 т/га); четвертий (прибавка від Целюлада без азоту складає 0,14 т/га) – це є виключенням, які потребують додаткового ретельного вивчення.

Якщо порівнювати не з контрольним варіантом без азоту, а саме з азотом, то результати цього порівняння на користь деструкторів виглядають ще скромніше: у 2015 р. лише 1 випадок при внесенні Целюладу з азотом влітку (0,13 т/га); у 2016 найбільш вологому році перевага деструкторів (з прибавкою від 0,14 до 0,24 т/га) проявлялась 4 рази; а у 2017 посушливому році лише за весняного внесення Екостерну з азотом дало прибавку 0,14 т/га.

Таким чином, можна констатувати наявність позитивного ефекту перш за все у роки з добрим вологозабезпеченням. У роки середні за умовам зволоження (2015 р.) та у посушливі (2017 р.) гарантувати зростання урожаю неможливо, хоча певна ймовірність існує.

Встановлено, що целюлозолітична діяльність деструкторів обумовлюється суттєвим зростанням біологічної активності ґрунту, що підтверджено прискоренням розкладання льонової тканини у 4 рази. Це призводить до збільшення витрати азоту на мінералізацію та до зростання фотосинтетичного потенціалу і чистої продуктивності фотосинтезу. Результатом цих позитивних змін є зростання урожайності соняшника при внесенні деструкторів влітку з компенсаційним азотом: за використанням Екостерну – на 0,07; Біомінералісу – на 0,17 і Целюладу – на 0,16 т/га. Восени внесення деструкторів ефективно лише при використанні Екостерну та Біомінералісу.