

УДК 635.657: 631.5: 631.6

## БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ НА ПОСІВАХ НУТУ ЗА РІЗНИХ УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

*Ушкаренко В.О. – д.с.-г.н., професор, академік НААНУ,  
Лауренко Н.М. – аспірант,  
Лауренко С.О. – к.с.-г.н., доцент, Херсонський ДАУ*

**Постановка проблеми.** Сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур повинні бути ґрунтозахисні та екологічно безпечні. Це можливе при зменшенні механічного, хімічного навантаження на ґрунт, використання біопрепаратів, введення сівозмін тощо. Зазначені технологічні прийоми дозволяють сільськогосподарським підприємствам вийти на новий рівень земле- та водовикористання, який дозволить вирощувати високоліквідну продукцію з високими якісними показниками, створити стійку виробничу систему, зменшити деградаційні процеси, підвищити родючість ґрунту.

**Стан вивчення проблеми.** Оранка і інші види інтенсивної обробки ґрунтів приводять до емісії двоокису вуглецю в атмосферу [7-9]. При оранці органічна речовина (в основному це вуглець) оголюється і вже у вигляді вуглекислого газу випаровується. Скоротити вміст  $\text{CO}_2$  в повітрі можна шляхом секвестрації вуглецю: консервації вуглекислого газу рослинами, які споживають вуглець і наполовину складаються з нього [2].

Проблема глобального потепління клімату, що стала незвичайно актуальною останніми роками, безпосередньо пов'язана з парниковим ефектом. Практично всі види людської діяльності так чи інакше збільшують викиди парникових газів, в першу чергу  $\text{CO}_2$ , в атмосферу. Лише сільське і лісове господарства можуть допомогти виправити ситуацію. У сільському господарстві скоротити викиди  $\text{CO}_2$  можна за допомогою нульової технології в рослинництві, завдяки якій стає можливим збільшення секвестрації (в'язання вуглецю з атмосфери в ґрунтах). Працюючи за нульовою технологією, аграрії не лише зменшують викиди парникового газу, але і покращують екологічний стан ґрунту [1, 2, 10].

Згідно Кіотського протоколу додаткове скріплення  $\text{CO}_2$  в ґрунті можливо за рахунок мінімізації обробітку ґрунту. Проведені дослідження на фермі Свен Лейк в 1998 році показали, що загальні втрати двоокису вуглецю за добу складають за технології no-till - 10 г  $\text{CO}_2/\text{м}^2$ , обробітку на 10 см – 48, на 15 см – 105, на 20 см – 202 та на 28 см – 229 [2, 3, 6]. Тобто збільшення глибини обробітку та їх кількості призводить до значних втрат вуглецю, а зв'язати його в ґрунті можливо за мінімального обробітку.

Однією з головних складових частин газової фази ґрунту (ґрунтового повітря) є вуглекислий газ. Ґрунтове повітря істотно відрізняється від атмосферного, в нім в 10-100 разів більше  $\text{CO}_2$ . Це пов'язано з тим, що ґрунт поглинає багате киснем (21%) атмосферне повітря і виділяє  $\text{CO}_2$  (що характерно для процесу дихання). Тому газообмін між ґрунтом і атмосферою називають «диханням» ґрунту. По кількості виділеного  $\text{CO}_2$  можна орієнтовно судити про

біологічну активність ґрунту (характеризує інтенсивність біологічних процесів, що протікають в ґрунті). Чим інтенсивніше протікають біологічні процеси в ґрунті, тим більше він виділяє  $\text{CO}_2$ . За однакових умов (температурі, вологості і тому подібне), чим вище вміст органічної речовини в ґрунті, тим більше він виділяє  $\text{CO}_2$  [4, 5].

**Завдання і методика досліджень.** Дослідження з удосконалення елементів технології вирощування нуту в умовах півдня України були проведені на протязі 2012-2014 років на землях СК «Радянська земля» Білозерського району Херсонської області.

У польових дослідах вивчалися такі фактори та їх варіанти: Фактор А – основний обробіток ґрунту: полицевий на глибину 20-22 см, полицевий на глибину 28-30 см; Фактор В – фон живлення: без добрив,  $\text{N}_{45}\text{P}_{45}$ ,  $\text{N}_{90}\text{P}_{90}$ ; Фактор С – загушення рослин, млн/га: 0,5; 1,0; 1,5; Фактор D – умови зволоження: без зрошення, на фоні зрошення.

Польові досліди були закладені в чотириразовій повторності. Розташування варіантів здійснювалося методом розщеплених ділянок. Облікова площа ділянок четвертого порядку – 57,6 м<sup>2</sup>. Під час проведення досліджень керувалися загальноновизнаною методикою польових дослідів.

Агротехніка вирощування нуту була загальноновизнана для умов півдня України. В досліді вирощували сорт нуту Розанна. Після збирання попередника (озима пшениця на зерно) проводили дворазове дискування стерні на глибину 6-8 та 10-12 см. Основний обробіток ґрунту виконували на глибину згідно схеми дослідів. Під основний обробіток вносили мінеральні добрива сівалкою СЗ-3,6 дозою згідно схеми дослідів. З метою додаткового знищення бур'янів і вирівнювання ґрунту виконували основну культивуацію на глибину 12-14 см.

При настанні фізичної стиглості ґрунту весною проводили боронування БЗСС-1,0. Передпосівну культивуацію виконували на глибину заробки насіння. Сівба виконувалася на глибину 5-7 см трактором John Deere 8400 з сівалкою John Deere 740А. Норму висіву встановлювали згідно схеми дослідів.

Насіння за 1-2 години до сівби обробляли біопрепаратами селекційних високоефективних штамів бульбочкових бактерій (різобіфіт нутувий + фосфотенерін + біополіцид) при розрахунковій дозі інокулюма 106 бактерій /1 насінину. Після сівби поле прикочували кільчасто-шпоровими катками. Для боротьби з бур'янами до сходів культури вносили ґрунтовий гербіцид Гезагارد 500 FW к.с. нормою 3,0 л/га. Проти шкідників у фазу «бутонізація - початок цвітіння» використовували інсектицид Нурел Д нормою 1,0 л/га. Під час проведення дослідів вологість ґрунту підтримувалася на рівні 75-80%НВ на варіантах зрошення. Збирання проводили прямим комбайнуванням при повному дозріванні бобів.

**Результати досліджень.** За результатами досліджень, проведених на зрошуваних землях Південного Степу України, науковці стверджують, що за виконання полицевого обробітку ґрунту на глибину 20-22 см збільшилася кількість відділеного  $\text{CO}_2$  з ґрунту, порівняно з поверхневим обробітком на 6-8 см та глибоким - на 28-30 см [8, 9]. За іншими даними, збільшення кількості післяжнивних рештків у верхньому шарі ґрунту (6-8 см) сприяє більш інтенсивної діяльності мікроорганізмів, які збільшують виділення вуглекислого газу з

грунту [11-13].

За результатами наших досліджень збільшення глибини обробітку сприяло поліпшенню умов життєдіяльності мікроорганізмів, що вплинуло на кількість виділеного вуглекислого газу з ґрунту на посівах нуту (табл. 1).

**Таблиця 1 - Кількість виділеного двоокису вуглецю з ґрунту на посівах нуту в фазу цвітіння залежно від агротехнологічних прийомів вирощування, мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2 \times \text{год}$  (середнє за 2012-2014 рр.)**

Основний обробіток ґрунту (Фактор А)	Фон живлення (Фактор В)	Умови зволоження (Фактор D)	
		Без зрошення	На фоні зрошення
Полицевий на глибину 20-22 см	Без добрив	89	119
	$\text{N}_{45}\text{P}_{45}$	104	154
	$\text{N}_{90}\text{P}_{90}$	127	186
Полицевий на глибину 28-30 см	Без добрив	95	136
	$\text{N}_{45}\text{P}_{45}$	122	178
	$\text{N}_{90}\text{P}_{90}$	152	215

**Примітка.** Визначення виконували при загущенні рослин 1,0 млн/га.

$\text{NIP}_{05}$  складала, мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2 \times \text{год}$ : для факторів А, В – 6,49-7,17; факторів D – 7,95-8,78; взаємодії АВ – 9,18-10,14; AD, BD – 11,25-12,42; комплексної взаємодії ABD – 15,91-17,56.

За умов природного зволоження на варіантах оранки на глибину 20-22 см кількість виділеного  $\text{CO}_2$  з ґрунту коливалась від 89 до 127 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2 \times \text{год}$ , а поглиблення до 28-30 см збільшило показник на 15,0%. На фоні зрошення інтенсивність усіх процесів зростає. За цих умов інтенсивність виділення вуглекислого газу з ґрунту при полицевому обробітку на глибину 28-30 см була максимальною і коливалась від 136 до 215, а за оранки на 20-22 см – 95-152 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2 \times \text{год}$ .

Застосування мінеральних добрив на посівах нуту збільшило кількість виділеного  $\text{CO}_2$  з ґрунту порівняно з контрольними варіантами, де мінеральні добрива не вносили. За внесення добрив у дозі  $\text{N}_{45}\text{P}_{45}$  кількість виділеного двоокису вуглецю з ґрунту на посівах нуту в фазу цвітіння коливалась від 104 до 122 - на варіантах без зрошення та від 154 до 178 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2 \times \text{год}$  – на фоні зрошення. Збільшення дози добрив вдвічі збільшило показник на 23,9 та 21,1%, відповідно. Найменше виділялося вуглекислого газу на варіантах без зрошення та добрив – 89-95 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2 \times \text{год}$ , а за зрошення більше на 39,1%.

Особливо гостро в умовах Південного Степу України стоїть питання дефіциту вологи. Збільшення її кількості в ґрунті активізує мікробіологічні процеси, що позначається на кількості виділеного вуглекислого газу. Так, на варіантах природного зволоження кількість виділеного  $\text{CO}_2$  з ґрунту на посівах нуту, в середньому по досліді, складала 115 мг  $\text{CO}_2/\text{м}^2 \times \text{год}$ , що порівняно із зрошенням було меншим на 43,5%.

Інтенсивність роботи біоти ґрунту досліджували шляхом визначення ступеню розкладання лляного полотна на посівах нуту (табл. 2).

Згідно досліджень, проведених на півдні України [8, 9] оранка на глибину 20-22 см є найбільш оптимальним, з огляду на ступінь розкладання лляного полотна, порівняно з обробітком на 28-30 та 6-8 см. За цими даними поліпшення поживного режиму ґрунту збільшує інтенсивність роботи мікроорганізмів.

Жива матерія в умовах дефіциту вологи напряму залежить від її наявно-

сті. В умовах Південного Степу України створення сприятливих умов для активного розмноження та продуктивної роботи мікроорганізмів в ґрунті можливе тільки при зрошенні. За цих умов, за результатами отриманих експериментальних даних, при вирощуванні нуту ступінь розкладання лляного полотна була найвищою і коливалась від 40,4 до 56,4% в шарі ґрунту 0-30 см. Інтенсивність роботи мікрофлори збільшувалася з глибиною. Вирощування нуту за природного зволоження, навпаки, консервувало розвиток мікроорганізмів і, відповідно, активність їх була меншою порівно з варіантами зрошення і коливалась від 28,0 до 47,7%.

Збільшення глибини полицевого обробітку та за рахунок цього поліпшення фізичних властивостей ґрунту позитивно вплинуло на роботу мікрофлори. За виконання оранки на глибину 28-30 см ступінь розкладання лляного полотна складала, в середньому за роки досліджень, 37,8% за природного зволоження та 49,0 – при зрошенні. Зменшення глибини обробітку до 20-22 см призвело до зниження інтенсивності розкладання лляного полотна до 36,9 – на варіантах без зрошення та 46,9% - при зрошенні.

**Таблиця 2 - Ступінь розкладання лляного полотна на посівах нуту залежно від агротехнологічних прийомів вирощування, % (середнє за 2012-2014 рр.)**

Основний обробіток ґрунту (Фактор А)	Фон живлення (Фактор В)	Шар ґрунту, см (Фактор С)	Умови зволоження (Фактор D)	
			Без зрошення	На фоні зрошення
Полицевий на глибину 20-22 см	Без добрив	0-10	24,5	34,8
		10-20	28,3	41,2
		20-30	31,1	45,3
		0-30	<b>28,0</b>	<b>40,4</b>
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	0-10	31,8	40,3
		10-20	36,4	46,5
		20-30	39,4	51,6
		0-30	<b>35,9</b>	<b>46,1</b>
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	0-10	42,7	47,0
		10-20	46,5	54,7
		20-30	51,2	60,5
		0-30	<b>46,8</b>	<b>54,1</b>
Полицевий на глибину 28-30 см	Без добрив	0-10	24,9	34,3
		10-20	28,4	41,0
		20-30	33,2	51,1
		0-30	<b>28,8</b>	<b>42,1</b>
	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	0-10	32,5	40,2
		10-20	36,3	47,3
		20-30	42,0	58,3
		0-30	<b>36,9</b>	<b>48,6</b>
	N <sub>90</sub> P <sub>90</sub>	0-10	43,1	47,3
		10-20	46,9	55,2
		20-30	53,1	66,7
		0-30	<b>47,7</b>	<b>56,4</b>

Примітка. Визначення виконували при загущенні рослин 1,0 млн/га.

НІР<sub>05</sub> складала, %: для факторів А, D – 0,70-0,81; факторів В, С – 0,86-0,99; взаємодії AD – 0,99-1,15; BD, CD, AB, AC – 1,21-1,40; BC – 1,49-1,72; ABD, ACD – 1,72-1,98; BCD, ABC – 2,10-2,43; комплексної взаємодії ABCD – 2,97-3,44.

Для активної роботи мікробної біоти ґрунту необхідне живлення, яке поступає з рослинними рештками та мінеральними добривами. За умов природного зволоження та без добрив ступінь розкладання лляного полотна була найменшою і склала, в середньому по досліді, 28,4%, а при зрошенні – 41,3. Застосування добрив в дозі  $N_{45}P_{45}$  поліпшило умови роботи мікроорганізмів, що збільшило інтенсивність розкладання лляного полотна за умов зрошення до 47,4%, а без зрошення – 36,4. Найбільший ступінь розкладання лляного полотна був за максимальної дози мінеральних добрив  $N_{90}P_{90}$  і склав 55,3 та 47,3%, відповідно.

**Висновки та пропозиції.** Найбільша кількість виділеного двоокису вуглецю з ґрунту на посівах нуту в фазу цвітіння - 215 мг  $CO_2/m^2 \times год$  була за полицевого обробітку ґрунту на глибину 28-30 см та внесені мінеральних добрив у дозі  $N_{90}P_{90}$  при зрошенні та 152 – без зрошення. За цих умов був відмічений найвищий ступінь розкладання лляного полотна – 56,4 та 47,7%, відповідно.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Lehmann J. A handful of carbon / J. Lehmann // Nature. - 2007. - V. 447. - P. 143-144.
2. Агрокультура «Растениеводство» / Экология / [Електронний ресурс]. - Режим доступу до журн. <http://milservice.ru/r/1931.html>. – С. 16.
3. Антонов Б.И. О Киотском протоколе и не только о нем / Б.И. Антонов, И.С. Пронин, С.И. Пронин // Приложение к журн. «Безопасность жизнедеятельности». - 2005. - №2. - С. 12-24.
4. Будыко М.И. Проблема углекислого газа / М.И. Будыко. - СПб.: Гидрометеиздат, 1997. - 60 с.
5. Демирчян К.С. Глобальный круговорот углерода и климат / К.С. Демирчян, К.Я. Кондратьев // Известия РГО. - 2004. - Т. 136. - Вып. 1. - С. 16-24.
6. Ильинский А.А. Экономические и экологические аспекты реализации Киотского договора / А.А. Ильинский // ЭКО. - 2005. - №1. - С. 39-45.
7. Коротич А.И. Влияние способов основной обработки светлокаштановых почв на биологическую активность и токсичность пахотного слоя / А.И.Коротич / Волгогр. с.-х. ин-т: [сб. науч. тр.]. – 1985. – Т. 90. – С. 61-64.
8. Костік С.О. Вплив агротехнічних факторів на врожай та якість коренеплодів цукрових буряків: автореф. дис на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / С.О. Костік. – Херсон, 2007. – 16 с.
9. Новак О.Л. Удосконалення елементів технології вирощування буряку столового в проміжних посівах: автореф. дис на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / О.Л. Новак. - Херсон, 2012. – 20 с.
10. Япония может потребовать от Украины вернуть «киотские» миллионы // События - В Украине / [Електронний ресурс]. - Режим доступу до журн. <http://mignews.com.ua/ru/articles/104366.html>
11. Петрова К.В. Влияние приемов обработки почвы, удобрений на плодо-

- родие почвы и продуктивность орошаемой пашни при многолетнем выращивании трех урожаев кормовых культур в год на одной площади: автореф. дис. на соискание уч. степени канд.с.-х. наук: спец. 06.01.02 «Сельскохозяйственные мелиорации» / К.В.Петрова. – Херсон, 1987. – 24 с.
12. Наумов С.А. Минимальная обработка серых почв Нечерноземной зоны / С.А.Наумов // Вопросы обработки почвы. – М.: Колос, 1979. – С. 31-42.
  13. Карамшук З.П. Обработка почвы, микроорганизмы и урожай / З.П.Карамшук. – Алма-Ата: Кайнар, 1979. – 104 с.

УДК 633.1:631.5

## ВПЛИВ ПРИПОСІВНОГО УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ

*Фурсова Г.К. - д.с.-г.н., професор,  
Попов С.І. - д.с.-г.н., с.н.с.,  
Авраменко С.В. - к.с.-г.н., с.н.с.,  
Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН*

**Постановка проблеми.** У зв'язку з істотними змінами у кліматі система українського землеробства зазнає чималих змін та перетворень. Останніми роками в умовах виробництва збільшилися площі розміщення пшениці озимої після непарових та нетрадиційних попередників, які за економічними розрахунками є більш вигідними за чисті та зайняті пари. На вибір попередників певним чином вплинули істотні зміни у структурі посівних площ і особливо розширення посівів соняшнику, сої й кукурудзи на зерно, що пов'язано з господарюванням аграріїв в умовах мінливості цінової політики сучасного нестабільного ринку [1]. Тому, необхідно удосконалення агроприйомів технології вирощування пшениці озимої після нетрадиційних попередників за пізніх строків її сівби, що обумовлено особливостями збирання попередньої культури та підготовкою ґрунту до сівби [2,3,4].

**Стан вивчення проблеми.** В умовах виробництва вирощування пшениці озимої пізніх строків сівби після непарових попередників є досить ризикованим і залежним від умов перезимівлі та ранньовесняного періоду. Зокрема, маємо значне зниження врожайності зерна пшениці озимої за жовтневих строків сівби порівняно з вересневою сівбою. Незважаючи на це, більшість сільгосптоваровиробників віддають перевагу саме пшениці озимій, оскільки навіть за зниження врожайності зерна удвічі, порівняно з посівами оптимальних строків сівби, її вирощування часто буває більш прибутковим, ніж вирощування ярих зернових по цих же попередниках. Крім того, за сівби у пізні строки якість зерна нерідко буває вищою, ніж за сівби у більш ранній період. З метою підвищення врожайності та стабілізації виробництва зерна пшениці озимої після пізніх попередників рекомендовано застосовувати внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту та під час сівби у рядки [5-9].