

# МЕЛІОРАЦІЯ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО

УДК 633.34:631.4:631.582:631.6

## БИОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ В СІВОЗМІНІ НА ЗРОШЕННІ

**ВОЖЕГОВА Р.А.** – доктор с.-г. наук, професор  
Інститут зрошуваного землеробства НААН  
**НАЙДЬОНОВА В.О.** – Почесний Академік НААН  
Асканійська державна с.-г. дослідна станція ІЗЗ НААН

**Постановка проблеми** Збереження і відтворення родючості ґрунту в комплексі з використанням екологобезпечних технологій вирощування сільськогосподарських культур є актуальною задачею сучасності. Інтенсивне використання ґрунтів впливає на його властивості, змінюючи хімічний склад, фізико-хімічну структуру, вміст та склад гумусу. Цим зумовлені значні порушення функціонування ґрунту як природного тіла, формування його живої фази і, передусім, мікрофлори.

Різні агротехнічні заходи, особливо на темно-каштанових ґрунтах, призводять до розбалансування природного функціонування біологічної системи ґрунту та істотних змін у чисельності і структурно-функціональних особливостях мікробних угруповань, процесах ґрунтової біодинаміки. У зв'язку з цим, врахування мікробіологічних і біохімічних факторів у землеробстві дасть змогу підвищити ефективність сільськогосподарського виробництва, забезпечити його природоохоронний характер і стабільність.

**Стан вивченості питання.** Відомо, що мікробіології відведено особливе місце у пізнанні живої природи. Саме дослідження розвитку мікрофлори та особливостей розвитку мікроорганізмів за різних систем удобрення і основного обробітку ґрунту відіграє вагомую роль у підтриманні родючості ґрунтів [1, 2].

Одним з основних шляхів перетворення азоту в ґрунті є розкладання білків мікроорганізмами, який дістав назву процесу амоніфікації. Це складний багатофазовий процес, кінцеві результати якого залежать від будови й складу білка та гідротермічних умов у яких відбувається розкладання, а також від збудників, що його спричиняють. Первинними продуктами гідролізу білків є пептони і пептиди, які далі розщеплюються до кінцевих продуктів гідролізу – амінокислот, а останні використовуються мікробними організмами і перетворюються ними на аміак та інші сполуки залежно від природи самих амінокислот і ферментів мікроорганізмів [3, 4].

Між амоніфікувальними та нітрифікувальними бактеріями існує метабіоз, інтенсивність якого залежить від ґрунтового покриву, основного обробітку та глибини загорання післяжнивних решток. Чим орний шар ґрунту багатший на органічну речовину, тим у ньому більше може накопичуватися азотної кислоти. Водночас солі азотної кислоти, на відміну від амонійних, можуть легко вимиватися з

ґрунту, а це істотно знижує коефіцієнт використання нітратів рослинами [5, 6].

Тому застосування систем обробітку ґрунту з загоранням післяжнивних решток в найбільш сприятливі гідротермічні умови для діяльності амоніфікувальних і нітрофікувальних мікроорганізмів, що забезпечують їх швидке розкладання і мінералізацію, є важливим ресурсом для накопичення азотних сполук в ґрунті.

**Завдання і методика досліджень.** Мета досліджень полягала в розробленні нових способів і встановленні глибини обробітку ґрунту, що сприяють покращенню азотного режиму ґрунту на фоні інокуляції насіння сої штамом бактерій АБМ.

Дослід закладено на темно-каштановому слабосолонцюватому середньосуглинковому ґрунті Асканійської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту зрошуваного землеробства НААН України, яке розташоване в Сухостеповій ґрунтово-екологічній підзоні південної частини Степової зони на Каховському зрошувальному масиві.

В орному шарі ґрунту міститься 2,28% гумусу, валових форм азоту, фосфору та калію 0,18, 0,16, 2,7% відповідно, рН водної витяжки 7,0-7,2. Найменша вологомісткість шару ґрунту 0-100 см – 21,5 %, вологість в'янення – 9,1 %, вміст водостійких агрегатів – 34,1 %, рівноважна щільність складення – 1,42 г/см<sup>3</sup>, пористість – 49,2 %.

Польовий дослід з вивчення впливу способів та глибини основного обробітку ґрунту в сівозміні на забезпеченість посівів сої елементами мінерального живлення та умов формування продуктивності сорту сої Даная проводився в ланці плодозмінної сівозміни з таким чергуванням культур: соя – ячмінь озимий – кукурудза на зерно на фоні застосування полицевих, безполицевих і диференційованих систем основного обробітку. Соя в сівозміні розміщувалася після кукурудзи на зерно.

Схемою дослідів передбачалося вивчити п'ять способів основного обробітку ґрунту – фактор А:

– оранка на глибину 23-25см у системі різноглибинного полицевого обробітку в сівозміні (вар.1);

– чизельний обробіток на 23-25см у системі різноглибинного безполицевого розпушування протягом ротації сівозміни (вар.2);

– дисковий на глибину 12-14 см у системі одноступінчастого мілкого безполицевого розпушування під усі культури сівозміни (вар.3);

– дисковий на глибину 12-14 см в системі диференційованого обробітку, за якого оранка чергувалася з безполицевими способами основного обробітку, на фоні одного щільювання на глибину 38-40 см під сою (вар.4);

– чизельний на глибину 14-16 см у системі диференційованого обробітку, за якого одна оранка чергувалася протягом ротації сівозміни з безполицевим мілким і поверхневим основним обробітком під зернові колосові і сою (вар.5).

Фактор В: без використання інокулянту; з використанням інокулянту АБМ;

**Результати досліджень.** Дослідженнями встановлено вплив застосування різних систем обробітку ґрунту на чисельність амоніфікувальних і нітрифікувальних ґрунтових мікроорганізмів.

Так, найбільша чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів у шарі ґрунту 0-40 см на початку вегетації сої спостерігалось у варіанті оранки на глибину 23-25 см за системи полицевого різноглибинного обробітку ґрунту, де їх кількість складала у

варіанті без інокуляції насіння 18,00 млн шт., а при обробці насіння препаратом АБМ їх нараховувалося 20,00 млн шт. на 1 грам абсолютно-сухого ґрунту або більше на 11,1%.

У варіанті безполицевого різноглибинного обробітку чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів була менше порівняно з контролем відповідно на 1,00 та 1,10 млн шт./г ґрунту, або на 5,40 та 5,50%.

Істотне зменшення чисельності амоніфікувальних мікроорганізмів на початку вегетації можна спостерігати у варіантах з мілким (12-14 та 14-16 см) обробітком на фоні одноглибинної безполицевої мілкої та диференційованої 2 систем основного обробітку, де їх чисельність на фоні без інокуляції насіння була відповідно 15,80 та 15,90 млн шт./г повітряно-сухого ґрунту. На фоні з інокуляцією насіння сої препаратом АБМ чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів зросла порівняно з не інокульованим фоном відповідно на 11,4 та 9,4% (табл. 1).

**Таблиця 1. – Чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів у шарі ґрунту 0-40 см під посівами сої за різних способів та глибини основного обробітку, млн. шт./г повітряно-сухого ґрунту**

| Система основного обробітку ґрунту | Спосіб і глибина обробітку | амоніфікувальні   |           |                  |           |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------|-----------|------------------|-----------|
|                                    |                            | початок вегетації |           | кінець вегетації |           |
|                                    |                            | без інокулянта    | інокулянт | без інокулянта   | інокулянт |
| Полицева різноглибинна             | 23-25 (о)                  | 18,0              | 20,0      | 17,3             | 17,5      |
| Безполицева різноглибинна          | 23-25 (ч)                  | 17,0              | 18,9      | 17,1             | 17,9      |
| Безполицева одноглибинна           | 12 -14 (д)                 | 15,8              | 17,6      | 19,1             | 18,7      |
| Диференційована -1                 | 12-14 (д+щ)                | 15,7              | 17,7      | 19,3             | 20,6      |
| Диференційована -2                 | 14-16 (ч)                  | 15,9              | 17,4      | 19,2             | 19,4      |
| НІР <sub>0,05</sub>                |                            | 0,30              | 0,40      | 0,33             | 0,41      |

Визначення кількості мікроорганізмів у фазу повної стиглості свідчить, що в кінці вегетації чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів на фоні різних систем обробітку дещо змінилась порівняно з початком вегетації.

У варіанті оранки та чизельного обробітку на глибину 23-25 см під сою за полицевої та безполицевої різноглибинних систем основного обробітку в сівозміні, чисельність мікроорганізмів в середньому за три роки досліджень була в межах 17,1-17,3 млн шт./г абсолютно-сухого ґрунту на фоні без інокуляції насіння. На інокульованому фоні чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів також не збільшилась, хоча і спостерігається тенденція до зростання на 1,1 та 4,7% відповідно.

За диференційованих -1 та 2 систем обробітку в сівозміні чисельність мікроорганізмів на неінокульованому фоні була в межах 19,30 та 19,20 млн шт./г. абсолютно-сухого ґрунту тобто істотної різниці між варіантами не виявлено. В той же час на інокульованому фоні за мілкого (12-14 см) дискового обробітку на фоні одноглибинного безполицевого обробітку їх чисельність була нижчою порівняно з дисковим обробітком на фоні щільювання до 38-40 см в системі диференційованого -1 обробітку на 10,2%.

В цілому застосування інокулянту АБМ позитивно впливає на чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів.

Аналітичні дослідження з визначення чисельності нітрифікувальних мікроорганізмів на початку

вегетації сої в шарі ґрунту 0-40 см свідчать, що найбільш сприятливі умови для їх розвитку створювалися за різноглибинних і диференційованих систем основного обробітку ґрунту в сівозміні протягом ротації. Лише у варіанті дискового розпушування на 12-14 см при тривалому його застосуванні в сівозміні на зрошенні відзначається зменшення чисельності нітрифікувальних мікроорганізмів порівняно з контролем на 3,5%, в той час як за дискового мілкого обробітку поєданого зі щільюванням у диференційованій -1 системі основного обробітку їх кількість навпаки зросла на 11,0%.

У фазу повної стиглості найбільша чисельність нітрифікувальних мікроорганізмів на фоні без інокуляції насіння відзначалася у варіанті оранки за тривалого її застосування в сівозміні та у варіанті диференційованого-1 обробітку де чисельність мікроорганізмів була однаковою і складала 9,6 тис шт./г абсолютно-сухого ґрунту. Близькі за значенням результати отримано у варіанті різноглибинного безполицевого обробітку з чизельним розпушуванням під сою на 23-25 см. Лише за мілкого (12-14 см) дискового обробітку в системі одно глибинного безполицевого та чизельного розпушування на 14-16 см в системі диференційованого-2 спостерігалось зменшення чисельності порівняно з контролем, яке досягло відповідно на 5,2 та 4,2%.

При використанні інокулянту АБМ, відзначалося збільшення чисельності нітрифікувальних мікроорганізмів незалежно від способів та глибини основного обробітку ґрунту (табл.2).

**Таблиця 2 – Чисельність нітрифікувальних мікроорганізмів в шарі ґрунту 0-40 см під посівами сої за різних способів та глибини основного обробітку, млн. шт./г повітряно-сухого ґрунту**

| Система основного обробітку ґрунту | Спосіб і глибина обробітку | нітрифікувальні   |           |                  |           |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------|-----------|------------------|-----------|
|                                    |                            | початок вегетації |           | кінець вегетації |           |
|                                    |                            | без інокулянта    | інокулянт | без інокулянта   | інокулянт |
| Полицева різноглибинна             | 23-25 (о)                  | 8,5               | 9,1       | 9,6              | 10,1      |
| Безполицева різноглибинна          | 23-25 (ч)                  | 9,0               | 9,6       | 9,5              | 9,7       |
| Безполицева одноглибинна           | 12-14 (д)                  | 8,2               | 8,4       | 9,1              | 9,4       |
| Диференційована 1                  | 12-14 (д+щ)                | 9,1               | 9,8       | 9,6              | 9,7       |
| Диференційована 2                  | 14-16 (ч)                  | 8,6               | 8,7       | 9,2              | 9,6       |

В цілому збільшення чисельності мікроорганізмів, що сприяють розкладанню свіжої органічної речовини і перетворенню сполук азоту в доступні

для рослин форми мінерального живлення, забезпечило підвищення вмісту нітратів при визначенні їх в свіжовідібраних зразках ґрунту (табл.3).

**Таблиця 3. – Вміст нітратів у шарі ґрунту 0-40 см за різних доз внесення мінеральних добрив та основного обробітку, в середньому за 2010-2012 рр., мг/кг ґрунту**

| № вар. | Система основного обробітку ґрунту | Спосіб і глибина обробітку, см | Строк визначення                |                                 |                                      |
|--------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|        |                                    |                                | початок вегетації               |                                 | повна стиглість                      |
|        |                                    |                                | N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> | N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> | N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> +АБМ |
| 1.     | Полицева різноглибинна             | 23-25 (о)                      | 48,4                            | 11,0                            | 9,0                                  |
| 2.     | Безполицева різноглибинна          | 23-25 (ч)                      | 47,8                            | 10,0                            | 9,3                                  |
| 3.     | Безполицева мілка                  | 12-14 (д)                      | 40,2                            | 12,2                            | 8,1                                  |
| 4.     | Диференційована-1                  | 12-14 (д+щ)                    | 44,2                            | 9,8                             | 8,7                                  |
| 5.     | Диференційована-2                  | 14-16 (ч)                      | 42,2                            | 10,8                            | 8,9                                  |

Примітка: о - оранка, ч – чизельний обробіток, щ - щілювання, д –дисковий обробіток

Найвищий рівень урожайності за роками досліджень формувалася у варіанті диференційованої-1 системи основного обробітку ґрунту з дисковим (12-14 см) розпушуванням, поєднаним з щілюванням на 38-40 см під сою (табл.4).

Рівень урожайності в цьому варіанті без інокуляції насіння коливався в межах 2,8-3,2 т/га, що в середньому за три роки становило 3,0 т/га, а при обробленні насіння препаратом АБМ урожайність підвищувалась до 3,9-4,2 т/га, або в середньому за три роки 4,0 т/га. У варіанті різноглибинного безпо-

лицевого основного обробітку з чизельним розпушуванням під сою на 23-25 см рівень врожаю як за роками досліджень, так і в середньому за три роки був нижчим, ніж на контролі.

Найменший рівень урожайності соя сформувала за дискового обробітку на 12-14 см на фоні тривалого застосування одноглибинної мілкої системи основного обробітку протягом ротації сівозміни. Рівень продуктивності культури в цьому варіанті коливався за роками досліджень від 1,4 до 1,8 т/га, що в середньому за три роки склало 1,6 т/га.

**Таблиця 4. – Урожайність сої залежно від основного обробітку ґрунту та інокуляції насіння, т/га**

| Система обробітку ґрунту  | Спосіб і глибина обробітку, см | Рік  |      |      | Середнє |
|---------------------------|--------------------------------|------|------|------|---------|
|                           |                                | 2010 | 2011 | 2012 |         |
| Без інокуляції насіння    |                                |      |      |      |         |
| Полицева різноглибинна    | 23-25 (о)                      | 2,3  | 2,8  | 2,8  | 2,6     |
| Безполицева різноглибинна | 23-25 (ч)                      | 1,9  | 2,3  | 2,7  | 2,3     |
| Безполицева мілка         | 12-14 (д)                      | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 1,6     |
| Диференційована-1         | 12-14 (д+щ)                    | 3,0  | 3,2  | 2,8  | 3,0     |
| Диференційована-2         | 14-16 (ч)                      | 1,8  | 1,9  | 2,3  | 2,0     |
| НІР <sub>0,05</sub>       |                                |      |      |      |         |
| З інокуляцією насіння     |                                |      |      |      |         |
| Полицева різноглибинна    | 23-25 (о)                      | 3,2  | 3,6  | 3,4  | 3,4     |
| Безполицева різноглибинна | 23-25 (ч)                      | 2,8  | 3,0  | 3,1  | 3,0     |
| Безполицева мілка         | 12-14 (д)                      | 2,4  | 2,3  | 2,1  | 2,3     |
| Диференційована-1         | 12-14 (д+щ)                    | 3,9  | 4,2  | 4,0  | 4,0     |
| Диференційована-2         | 14-16 (ч)                      | 1,9  | 2,2  | 2,0  | 2,1     |
| НІР <sub>0,05</sub>       |                                |      |      |      |         |

Результати досліджень дали можливість встановити, що інокуляція насіння позитивно впливала на продуктивність сої. У варіантах, де використовувався інокулянт, врожайність культури була значно вищою, ніж на варіантах без інокуляції

Так, у варіанті оранки на глибину 23-25 см під сою за системи різноглибинного основного обробітку ґрунту з обертанням скиби показники врожай-

ності за використання АБМ були на 0,8 т/га вищі, ніж без використання. У варіанті чизельного обробітку з такою самою глибиною розпушування в системі різноглибинного безполицевого вони були нижчими на 0,7 т/га, а за диференційованого різноглибинного обробітку – на 1 т/га. На основі вищевикладеного можна зробити висновок, що інокуляція насіння сої препаратом АБМ забезпечує при-

ріст врожайності 30-35 % порівняно з необробленим насінням.

**Висновки.** Найвищий рівень врожайності сої формується за дискового обробітку на 12-14 см поєданого зі щільванням на 38-40 см в системі диференційованого обробітку ґрунту в сівозміні на зрошенні. Інокуляція насіння сої препаратом АБМ забезпечує приріст врожайності на 30-35% порівняно з необробленим насінням.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф.Ф. Адамень, В.А. Вергунов, П.Н. Лазер, И.Н. Вергунова. – Киев: Аграрна наука, 2006. - 455 с.
2. Волинець І.Г. Формування симбіотичного апарату та продуктивність сої за різних умов живлення і зволоження ґрунту: зб.наук. пр. Уманського державного аграрного університету / І.Г. Волинець; редкол.: П.Г. Ко-

питко (выдп.ред.) та ін. – Умань, 2005. – Вип. 59. – С. 46-53.

3. Гамаюнова В.В. Вплив біологізованої системи удобрення на продуктивність культур зрошуваної сівозміни та окремі елементи родючості ґрунту / В.В. Гамаюнова, О.В. Сидякіна // Таврійський науковий вісник: зб.наук. пр. – Херсон: Айлант, 2005. – Вип. 41. – С. 171-176.
4. Папко І.В. Продуктивність сої залежно від удобрення та інокуляції / І.В. Папко // Вісник аграрної науки. - 2005. - №6. - С. 69-71.
5. Турін Є.М. Розробка прийомів вирощування сої в Криму з використанням різних штамів бульбочкових бактерій; автореф. дис. канд. с.-г. наук / Є.М. Турін. - Сімферополь, 2006. – 16 с.
6. Frasier G. Runoff farming – Irrigation technology of the future. Future irrigation strategies / G. Frasier // Visions of the Future. Proceedings of the 5-rd National Irrigation Symposium, 2003. – Phoenix. – P. 124-137.

УДК 633.15:631.51.021:631.8

## **ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ТА ДОЗ ВНЕСЕННЯ АЗОТНИХ ДОБРІВ**

**МАЛЯРЧУК М.П.** – доктор с.-г. наук, с.н.с.

**ПИСАРЕНКО П.В.** – кандидат с.-г. наук, с.н.с.

**КОТЕЛЬНИКОВ Д.І.**

Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** З усіх зернових культур кукурудза займає одне з почесних місць, будучи незамінним джерелом сировини, що використовується як у тваринницькій галузі, так і в промислово-індустріальній сфері для виробництва масла й палива. Багатогранний підхід до роботи з цією культурою можна виявити з контексту історичних фактів про «царицю полів».

Роль України на світовому ринку кукурудзи стає все більш вагомою. Останніми роками наша країна закріпилася у п'ятірці найбільших світових виробників цієї культури. Українська продукція має великий світовий попит у зв'язку з порівняно меншими цінами і досить вдалими географічним розташуванням відносно основних країн-імпортерів. Так станом на 2013 рік в Україні зерно кукурудзи займає найбільшу частку експорту 59% порівняно з 63% в минулому році, друге місце посіла пшениця – 30%, а ячменю – знизилась з 11 до 9% [1] і кожен рік площі посіву під кукурудзою ростуть, а попит на зерно не зменшується, тому першочергово важливо забезпечити збільшення рівня врожайності.

**Стан вивчення питання.** За умов наростаючого дефіциту водних та енергетичних ресурсів постає питання підвищення окупності поливної води, економії використання добрив, витрат паливно-мастильних матеріалів та інших агресивних, а також їх раціонального використання з агрономічної, економічної та екологічної точки зору [2].

Окупність та раціональне використання агроресурсів можливе лише при оптимізації технології вирощування продукції і збільшення рівня врожайності культури [3].

Зазначимо також, що підвищення рентабельності вирощуваної продукції та зниження витрат на її виробництво можливе лише при вдосконаленні технології вирощування за рахунок науково обґрунтованої оптимізації окремих її елементів з урахуванням біологічних вимог кукурудзи [4]. Створення оптимального рівня мінерального живлення та сприятливих агрофізичних властивостей і водного режиму для росту і розвитку рослин кукурудзи є однією з основних умов поєднання високої урожайності та ресурсозбереження. В умовах зрошення півдня України питання формування високоефективних способів і глибини основного обробітку темно-каштанових ґрунтів і доз внесення азотних добрив при вирощуванні нових високопродуктивних гібридів кукурудзи вивчено недостатньо.

**Завдання і методика досліджень.** Метою досліджень було встановлення впливу способів основного обробітку ґрунту за різних доз внесення азотних добрив на водні властивості ґрунту та продуктивні властивості кукурудзи. Кукурудза на зерно висівалася в сівозміні після сої. Закладено п'ять варіантів основного обробітку ґрунту на трьох фонах азотного живлення.

1. Оранка на глибину 28-30 см в системі тривалого застосування різноглибинного полицевого обробітку ґрунту в сівозміні.
2. Чизельний обробіток на глибину 28-30 см в системі тривалого застосування різноглибинного безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні.
3. Чизельний обробіток на глибину 12-14 см в системі мілкого одноглибинного безполицевого обробітку ґрунту в сівозміні.