

## ВПЛИВ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТУ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ СІВБИ ТА ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**О. М. Бахмат, О. С. Чинчик**, кандидати сільськогосподарських наук;  
Подільський державний аграрно-технічний університет

*Представлено результати досліджень впливу біологічної активності ґрунту на продуктивність та якість зерна сої залежно від сортових особливостей, способів сівби та інокуляції посівного матеріалу при вирощуванні цієї бобової культури в умовах західного Лісостепу України. Встановлено кращий спосіб сівби та необхідність інокуляції насіння ризоторфіном і вермистимом для підвищення урожайності зерна сої і його якості.*

**Ключові слова:** соя, сорт, інокуляція, біологічна активність, спосіб сівби, урожайність.

Соя належить до найважливіших культур світового землеробства. Вона відіграє важливу роль у складному процесі кругообігу речовин в природі. За рахунок післязбиральних решток та кореневої системи в ґрунт надходить 80–100 кг/га біологічно зв'язаного азоту [1].

Здатність фіксувати атмосферний азот шляхом симбіозу бульбочкових бактерій (*Rhizobium*) з бобовими рослинами – важлива біологічна особливість цієї культури, яка поки що вивчена недостатньо. Тривалий час бобово-ризобіальний симбіоз розглядали як прояв активності бульбочкових бактерій – їх здатність розмножуватися на коренях бобових рослин і утворювати бульбочки, покращувати ріст і розвиток рослини-господаря [2].

Біологічна активність ґрунту в період вегетації рослин є важливим показником його родючості. Про неї судять за активністю ферментів, темпами розкладу клітковини, інтенсивністю процесів нітрифікації і амоніфікації, кількістю мікроорганізмів в ґрунті і швидкістю виділення вуглекислоти. Виділення з ґрунту вуглекислоти (дихання ґрунту) і його біологічна активність – два різних процеси. Позитивний вплив на “дихання ґрунту” має внесення органічних добрив, вирощування зернобобових культур та інокуляція їх насіння перед сівбою [3].

При вирішенні проблеми біологічного азоту в землеробстві важливо спрямовувати агротехнічні прийоми технології вирощування на підвищення інтенсивності біологічної фіксації і збільшення питомої маси біологічного азоту в урожаї зерна та соломи [4].

Між біологічною активністю ґрунту, кількістю і якістю органічної речовини (гумусу), а також факторами середовища (волога, температура, світло) існує тісна залежність. Значний вплив на біологічну активність ґрунту мають також культурні рослини, особливості технологій їх вирощування і попередники. Зростання інтенсивності біологічної активності ґрунту позитивно впливає на ріст і розвиток сої, підвищення її продуктивності, накопичення органічної маси в ґрунті, поліпшення його фізичних і хімічних властивостей. Все це дає підстави стверджувати, що соя не тільки високобілкова і продуктивна культура в кормовому балансі, але й фактор поліпшення умов середовища (ґрунту). У природі відбувається біологічний кругообіг речовин і енергії; рослини, використовують сонячну енергію, перетворюють її в енергію біохімічних процесів, зумовлюючи цим особливості руху хімічних речовин у певних природних умовах [5].

Відомо, що мінералізація органічної речовини рослин і бульбочкових бактерій в ґрунті та їх мікробіологічна активність залежать від певного співвідношення вуглецю і азоту в ґрунті, а також від вмісту в ньому кальцію і рівня кислотності [6]. Тому соя як індикатор на ці показники є перспективною культурою не тільки щодо отримання зерна, але й поліпшення фізичних і хімічних показників ґрунту, його родючості, тобто її доцільно вирощувати з метою відновлення та збереження екологічної чистоти орних земель Поділля.

Дослідження проводили впродовж 2007–2009 рр. у кормовій сівозміні дослідного поля Подільського державного аграрно-технічного університету. Ґрунт – чорнозем вилугуваний глибокий малогумусний важкосуглинистий на лесовидних суглинках.

Агрохімічні властивості ґрунту сприятливі для вирощування сої. Сума поглинаючих основ в орному шарі становить 32,7 мг екв на 100 г ґрунту, вміст гумусу коливається в межах 4,0–4,5%, рухомого фосфору – 10,7, обмінного калію – 23,4 і лужногідролізованого азоту – 14,0 мг на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину верхнього орного шару (0–30 см) близька до нейтральної (рН сольове – 6,7–6,9), а з поглибленням переходить у слаболужну.

Такі агроекологічні умови зони і метеорологічні фактори дали можливість в оптимальні строки провести сівбу, догляд за посівами і отримати високу врожайність насіння різних сортів сої.

В дослідках висівали насіння таких сортів сої, як Золотиста (контроль), Агат, Артеміда та Анжеліка. Для інокуляції насіння використовували ризоторфін і вермистим.

Як показали наші дослідження, біологічна активність ґрунту в посівах сої (табл. 1) залежала від сорту, способу сівби, часу визначення і кліматичних умов року. Перед висівом насіння сої біологічна активність ґрунту майже не змінювалась і коливалась у середньому в 2007–2009 рр. у межах 121,5–126,0 мг/год з 1 м<sup>2</sup>. Температура ґрунту в цей період (10–12 травня) становила 8,1 °С.

### 1. Біологічна активність ґрунту при вирощуванні сої ( виділення CO<sub>2</sub> в мг/год з 1 м<sup>2</sup>)

Сорт	Середнє за 2007–2009 рр.		
	рядковий посів (15 см)		
	перед сівбою	фаза бутонізації	перед збиранням
Золотиста (контроль)	124,1	164,6	209,5
Агат	122,4	168,9	211,8
Анжеліка	121,7	189,7	224,9
Артеміда	123,5	194,5	235,6
	широкорядний посів (45 см)		
Золотиста (контроль)	123,2	165,4	211,6
Агат	124,1	170,8	218,3
Анжеліка	125,7	176,9	219,5
Артеміда	126,0	179,5	224,7
	стрічковий посів (45+15+15 см)		
Золотиста (контроль)	121,5	166,3	217,2
Агат	123,7	170,5	219,4
Анжеліка	124,0	178,4	221,0
Артеміда	125,0	184,5	222,5

Дещо активніше зростала біологічна активність ґрунту в період бутонізації сої і значно більше – перед її збиранням і обмолотом. За період вегетації рослин сої біологічна активність ґрунту підвищувалася майже в два рази.

Обробка насіння ризоторфіном і вермистимом позитивно впливає на зростання кількості бульбочкових бактерій і мікроорганізмів в ґрунті, за рахунок чого посилюються процеси мінералізації та нітрифікації. Наприклад, симбіотична взаємодія бульбочкових бактерій (Rhizobint) з соєю покращує процес фотосинтезу рослин, які в свою чергу забезпечують бактерії органічними речовинами.

В середньому за три роки досліджень максимальна площа асиміляційної поверхні рослин при широкорядній сівбі в період формування бобів становила 52,4–46,3 тис. м<sup>2</sup>/га, що на 2,3–4,7 тис. м<sup>2</sup>/га більше порівняно з варіантами, де інокуляція не проводилася. Найвищою чистою продуктивністю фотосинтезу відзначались такі сорти сої, як Артеміда і Анжеліка (3,72–3,64 г/м<sup>2</sup>).

В період наливу зерна у досліджуваних сортів сої спостерігалось підвищення інтенсивності чистої продуктивності фотосинтезу, що великою мірою впливало на формування урожайності і підвищення сирого протеїну в зерні (табл. 2).

**2. Площа асиміляційної поверхні рослин сої (тис. м<sup>2</sup>/га) і чиста продуктивність фотосинтезу (г/м<sup>2</sup> за добу) залежно від інокуляції насіння і способу сівби**

Сорт	Рядковий посів				Широкорядний посів			
	без обробки		з обробкою		без обробки		з обробкою	
	ПАП*	ЧПФ**	ПАП	ЧПФ	ПАП	ЧПФ	ПАП	ЧПФ
Золотиста (контроль)	81,9	2,24	85,0	2,43	45,8	2,70	48,1	2,92
Агат	84,4	2,72	87,0	3,14	48,9	3,18	54,3	3,50
Анжеліка	92,7	3,04	96,2	3,18	54,8	3,21	57,2	3,64
Артеміда	94,8	3,11	98,7	3,27	53,7	3,54	58,4	3,72

\* Площа асиміляційної поверхні. \*\* Чиста продуктивність фотосинтезу.

Найбільшою площею асиміляційної поверхні і найвищою чистою продуктивністю фотосинтезу в міжфазний період характеризувалися рослини сортів сої Артеміда і Анжеліка. Крім того, ці сорти формували значну масу корневих решток в орному шарі ґрунту. Наприклад, суха маса корневих і післязливних решток сої (шар 0–30 см) у сорту Артеміда становила 4,65 т/га, Анжеліка – 4,32 т/га, Агат – 3,99, Іванка – 3,75 т/га. Інтенсивність розкладу органічної маси сої в осінній період досягала 15,2–17,0%, весною в період фізичної стиглості ґрунту – 40,2–45,0%, а при сівбі ярих зернових підвищувалася до 55–60%. Заключна частина кругообігу негумуфікованої органічної речовини дає уявлення про темпи розкладу, біогенності, взаємовідносини рослин і мікроорганізмів в єдиному середовищі. Тому проблему продуктивності біосфери можна розв'язати лише на основі вивчення біологічного кругообігу речовин і енергії в природі як єдиного цілого.

Дослідження показали, що сортова реакція рослин сої на інокуляцію насіння була неоднаковою (табл. 3).

**3. Урожайність насіння сої залежно від інокуляції насіння та способів сівби, т/га (в середньому за 2007–2009 рр.)**

Сорт	Рядковий посів (15 см)		Широкорядний посів (45 см)		Стрічковий посів (45+15+15 см)	
	без обробки	з обробкою	без обробки	з обробкою	без обробки	з обробкою
Золотиста (контроль)	1,41	1,52	1,76	1,86	1,68	1,72
Агат	1,93	2,29	2,42	2,53	2,36	2,51
Анжеліка	2,34	2,41	2,62	2,73	2,57	2,64
Артеміда	2,48	2,66	2,78	2,91	2,73	2,86

З даних таблиці 3 видно, що найвищу урожайність серед досліджуваних сортів показав сорт Артеміда (2,91 т/га) при сівбі його широкорядним способом та обробці насіння ризоторфіном і вермистимом. Таку ж залежність показали й інші сорти, але найменшу урожайність забезпечив сорт Золотиста (контроль) – 1,41 т/га у варіанті без інокуляції при рядковому способі сівби.

**Висновки.** Виходячи з наведених даних, можна зробити висновок, що найвищу урожайність серед досліджуваних сортів сої в умовах регіону показав сорт Артеміда (2,91 т/га) при широкорядному способі сівби і обробці насіння ризоторфіном і вермистимом.

**Бібліографічний список**

1. *Леценко А.К.* Культура сої на Україні / *А.К. Леценко*; За ред. акад. *М.М. Кулешова*. – К.: Вид-во УАСГН, 1962. – 328 с.
2. *Петриченко В. Ф.* Формирование урожая и продуктивность сои на семена при известковании, внесении минеральных удобрений и инокуляции в условиях центральной Лесостепи Украины: автореф. дис... на здобуття наук. ступеня канд. с.-х. наук. – Каменец-Подольский, 1989. – 25 с.
3. *Elmore R. W.* Soybean cultivar response to silage systems and planting date / *R. W. Elmore* // *Agron J.* – 1990. – Vol. 82. – N 1. – P. 69–73.
4. *Бабич А. О.* Особливості формування урожаю насіння залежно від способу сівби, густоти рослин і добрив в Лісостепу України / *А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко, С. І. Колісник* // Міжнар. симпозіум по селекції, насінництву і технології вирощування польових культур. – Кам'янець-Подільський, 1995. – С. 24–25.
5. *Бабич А. О.* Формування урожайності сої залежно від підбору сортів і технологічних прийомів в умовах південно-західного степу України / *А.О. Бабич, А. В. Дробітько, О.М. Дробітько* // Матеріали третьої Всеукр. конф. [“Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі”]. – Вінниця, 2000. – С. 9–10.
6. *Семцов А. В.* Реакція рослин сої на інокуляцію та внесення різних доз мінеральних добрив в умовах центрального Лісостепу України / *А.В. Семцов, А.О. Бабич* // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 2. – С. 71–72.