

2006. - 180 с.

7. Дисперсійний і кореляційний аналіз у землеробстві і рослинництві : навчальний посібник / [Ушкаренко

В.О., Нікішенко В.Л., Голобородько С.П., Коковіхін С.В.] – Херсон: Айлант, 2008. – 272 с.

УДК 631.526.3:633.31:631.5(477.72)

## **АЗОТФІКСАЦІЯ СОРТІВ ЛЮЦЕРНИ В РІК СІВБИ ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ У ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**

**ТИЩЕНКО А.В.** – кандидат с.-г. наук  
Інститут зрошуваного землеробства НААН

**Постановка проблеми.** Унаслідок інтенсивних методів ведення землеробства при недотриманні вимог технологій вирощування сільськогосподарських культур ґрунти поступово втрачають цінні агрономічні властивості – зменшується вміст гумусу, знижуються поглинальна і водоутримуюча здатності, відбувається руйнування їх структури, збільшення щільності будови тощо. Відсутність або порушення науково обґрунтованих сівозмін, вирощування економічно прибуткових монокультур (соняшник, ріпак), а також внесення недостатньої кількості мінеральних і органічних добрив призводить до виснаження ґрунту й, фактично, до його деградації [1].

**Стан вивчення проблеми.** Розв'язання цієї проблеми можливе завдяки розміщенню в сівозмінах багаторічних бобових трав, зокрема люцерни. Її потужна коренева система пронизує значний шар ґрунту, покращуючи його фізико-хімічні властивості: шляхом зниження щільності будови ґрунту, збільшення загальної шпаруватості (пористості) та обсягу пор. Зростає польова вологоємність і вміст водоемних агрегатів у орному шарі [2, 3]. Позитивний вплив люцерни на ґрунт визначається кількістю кореневих залишків, які вона накопичує.

Рослини люцерни після першого року використання в умовах природного зволоження накопичують у ґрунті кореневу масу в кількості 15–20 ц/га, за зрошення – 25–30 ц/га [4]. Відмерлі коріння мінералізуються, що сприяє поповненню гумусу в ґрунті і підвищенню врожаю наступних культур [5, 6, 7].

Вплив рослинних решток на родючість та структуру ґрунту залежить від їх кількості та якості [8, 9, 10]. Встановлено, що накопичення кореневої маси люцерни залежить від строку і способу сівби, сорту культури, системи обробітку ґрунту, умов вологозабезпеченості, добрив та інших чинників, а також від віку рослин. Адже люцерна на певних етапах свого росту і розвитку має різну потужність кореневої системи [11, 12, 13].

Унікальна здатність рослин бобових культур використовувати азот атмосфери з допомогою бульбочкових бактерій дає вагомі переваги в здешевленні їх продукції та робить їх незамінним попередником для всіх сільськогосподарських культур. Люцерна накопичує в ґрунті до 200–300 кг/га біологічного азоту [7, 14]. Біологічний азот потрібно розглядати як чинник часткової заміни мінерального азоту в системі удобрення сільськогосподарських культур, підвищення родючості ґрунту та охорони навколишнього природного середовища (відсутність забруднення ґрунтів, водойм і атмосфе-

ри). Азотфіксація – єдина дешева та екологічно чиста можливість постачання азоту рослинам. Проте значна частина землекористувачів досі недостатньо усвідомила важливість і необхідність використання цього процесу в повному обсязі у сільському господарстві.

**Завдання і методи досліджень.** Метою дослідження є розробка та наукове обґрунтування технологічних прийомів підвищення накопичення кореневої маси у ґрунті, азотфіксації люцерни у рік сівби.

Дослідження проводили впродовж 2011-2013 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН, що у ґрунтово-кліматичному відношенні розташоване в зоні Південного Степу, на Інгулецькому зрошуваному масиві.

Метод закладки польового досліду – розщеплені ділянки. Головні ділянки (фактор А) – умови зволоження (без зрошення і краплинне зрошення); суб-ділянки (фактор В) – сорти люцерни (Унітро – *Medicago varia* Mart. і Зоряна – *Medicago sativa* L.); суб-субділянки (фактор С) – позакореневе підживлення регулятором росту рослин Плантафол 30.10.10: 1 – контроль І (без обробки); 2 – контроль ІІ (обприскування водою); позакореневе підживлення Плантафолом 30.10.10 у міжфазні періоди: 3 – «початок стеблуння – початок бутонізації»; 4 – «початок бутонізації – початок цвітіння» і 5 – «початок цвітіння – масове цвітіння». Термін сівби – ранньовесняний; посів широкорядний з міжряддям 70 см. Посівна площа ділянки – 60 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова.

Поливи здійснювали за допомогою краплинного зрошення (T-TAPE T8X 508-20-500) з укладенням крапельної стрічки в кожен рядок, безпосередньо під рослини. Розрахунковий кореневмісний шар ґрунту обирали за міжфазними періодами: «сходи – стеблуння» – 0,3 м, «стеблуння – бутонізація» – 0,5, «бутонізація – дозрівання насіння» – 0,7 м. Ширина смуги зволоження – 0,5 м. Вологість ґрунту в міжфазний період «сходи – початок цвітіння» підтримували на рівні 70-75% НВ, починаючи з міжфазного періоду «початок цвітіння – дозрівання насіння», знижували до 50–55% НВ. Обробку водою та Плантафолом 30.10.10 (30 г на 10 л води) здійснювали ранцевим обприскувачем у міжфазні періоди згідно зі схемою досліду.

Вивчення розподілу коренів проводили методом відмивання (за Н.З. Станковим, 1964), що дало змогу визначити масу і відсотковий їх розподіл (після збирання врожаю) за шарами ґрунту через кожні 10 см [15]. Азотфіксацію люцерни визначали балансовим методом [16].

**Результати досліджень.** Результати досліджень засвідчили, що умови зволоження мали істотний вплив на розподіл коренів за шарами ґрунту та їх масу. Як за зрошення, так і в умовах природного зволоження коренева система люцер-

ни першого року використання за масою у всіх варіантах досліді розташовувалася у вигляді конуса з найбільшим накопиченням у шарі ґрунту 0-10 см, з подальшим її зменшенням (рис. 1).



Рис. 1. Розподіл кореневої маси рослин першого року культивувації за шарами ґрунту, % (середнє за 2011-2013 рр.)

Істотної різниці між сортами люцерни Унітро та Зоряна в розподілі та накопиченні кореневої маси за шарами ґрунту не спостерігалось. За краплинного зрошення в шарі ґрунту 0-10 см накопичувалося 48,04%, тоді як без зрошення – 41,81% від усієї кількості кореневої маси рослин, відповідно.

Розташування кореневої маси в орному шарі ґрунту (0-30, 30-50 см) має свої особливості. Основна маса коренів за краплинного зрошення (92,58%) та без зрошення (92,09%) у всіх варіантах досліді розміщувалась у шарі 0-30 см. На глибині ґрунту 30-40 см в умовах природного зволоження частка кореневої маси становить 6,22% від загаль-

ної кількості, а за зрошення – 5,24%. Шар ґрунту 40-50 см характеризувався найменшою кількістю коренів і становив 2,18% за краплинного зрошення й 1,69% – в умовах природного зволоження.

Отже, накопичення сухої маси коренів за варіантами досліді має свої особливості та істотні відмінності. Найбільшу масу в умовах природного зволоження мав сорт Зоряна за застосування Плантафолу 30.10.10 – 1,89-1,90 т/га, а у обох контрольних варіантах – 1,63-1,68 т/га; відповідно продемонстрував рівень цього показника у сорту Унітро в межах 1,83-1,86 т/га, що вище від контрольних варіантів на 17,3-25,7% (табл. 1).

Таблиця 1 – Накопичення сортами люцерни повітряно-сухої кореневої маси у шарі ґрунту 0-50 см залежно від умов зволоження та застосування регулятора росту рослин Плантафол 30.10.10, т/га (середнє за 2011-2013 рр.)

Умови зволоження (фактор А)	Сорт (фактор В)	Застосування Плантафолу 30.10.10 (фактор С)					Середнє	
		контроль I (без обробок)	контроль II (обприскування водою)	початок стеблуння - початок бутонізації	початок бутонізації - початок цвітіння	початок цвітіння - масове цвітіння	за фактором (А)	за фактором (В)
Без зрошення	Унітро	1,48	1,56	1,84	1,86	1,83	1,75	1,99
	Зоряна	1,63	1,68	1,89	1,90	1,89		2,04
Краплинне зрошення	Унітро	1,96	2,00	2,48	2,53	2,42	2,28	
	Зоряна	1,97	2,05	2,52	2,49	2,45		
Середнє за фактором (С)		1,76	1,82	2,18	2,20	2,17		

А. Оцінка істотності часткових відмінностей:  $HIP_{05}$  (А) – 0,158 т/га,  $HIP_{05}$  (В) – 0,186 т/га,  $HIP_{05}$  (С) – 0,162 т/га;

В. Оцінка істотності середніх (головних) ефектів:  $HIP_{05}$  (А) – 0,050 т/га;  $HIP_{05}$  (В) – 0,059 т/га;  $HIP_{05}$  (С) – 0,081 т/га.

Умови краплинного зрошення сприяли збільшенню кількості сухої маси коренів до 2,28 т/га порівняно з 1,75 т/га без зрошення. Обробка рослин люцерни регулятором росту підсилювала процес накопичення сухої маси коренів до 2,42-2,53 т/га у сорту Унітро та до 2,45-2,52 т/га у сорту Зоряна, що перевищувало контрольні варіанти на

21,0-29,1 та 19,5-27,9% відповідно.

Фіксація атмосферного азоту рослинами люцерни в умовах природної вологозабезпеченості була низькою – 72,6 кг/га. Найвищий рівень азотфіксації в цих умовах продемонстрував сорт Зоряна за застосування Плантафолу 30.10.10 в міжфазні періоди – «початок стеблуння – початок бутоні-

зації» й «початок бутонізації – початок цвітіння», де накопичення симбіотичного азоту варіювало у межах 84,5-85,3 кг/га; у міжфазний період «початок цвітіння – масове цвітіння» процес азотфіксації проходив менш інтенсивно (80,5 кг/га), а на контролі величина фіксованого азоту не перевищувала

60,3-64,2 кг/га. Сорт Унітро у контрольних варіантах характеризувався меншими показниками азотфіксації – 54,1-58,2 кг/га порівняно з варіантами із застосуванням Плантафолу 30.10.10, який посилював цей процес до 81,24-75,74 кг/га (табл. 2).

**Таблиця 2 – Фіксація атмосферного азоту різними сортами люцерни залежно від умов зволоження та застосування препарату Плантафол 30.10.10, кг/га (середнє за 2011-2013 рр.)**

Умови зволоження (фактор А)	Сорт (фактор В)	Застосування Плантафолу 30.10.10 (фактор С)					Середнє	
		контроль I (без обробок)	контроль II (обприскування водою)	початок стеблуння - початок бутонізації	початок бутонізації - початок цвітіння	початок цвітіння - масове цвітіння	за фактором А	за фактором В
Без зрошення	Унітро	54,1	58,2	81,4	81,2	75,7	72,6	106,5
	Зоряна	60,3	64,2	84,5	85,3	80,5		109,7
Краплинне зрошення	Унітро	121,8	125,3	158,0	157,4	151,2	143,6	
	Зоряна	123,6	127,7	159,5	157,9	153,2		
Середнє за фактором (С)		90,0	93,9	120,8	120,5	115,2		

А. Оцінка істотності часткових відмінностей:  $HIP_{05}$  (А) – 8,3 кг/га,

$HIP_{05}$  (В) – 11,7 кг/га;  $HIP_{05}$  (С) – 9,9 кг/га;

В. Оцінка істотності середніх (головних) ефектів:  $HIP_{05}$  (А) – 2,6 кг/га,  $HIP_{05}$  (В) – 3,7 кг/га,  $HIP_{05}$  (С) – 5,0 кг/га.

Умови краплинного зрошення сприяли посиленню процесу азотфіксації вдвічі (143,6 кг/га). При застосуванні регулятора росту рослин у міжфазні періоди «початок стеблуння – початок бутонізації» й «початок бутонізації – початок цвітіння» фіксація азоту досягала максимальних показників – 157,9-159,5 і 157,4-158, кг/га у сортів Зоряна і Унітро, відповідно. Обробка рослин люцерни Плантафолом 30.10.10 у міжфазний період «початок цвітіння – масове цвітіння» знижувала рівень фіксації атмосферного азоту сортами Зоряна та Унітро до 153,2 та 151,2 кг/га, у контрольних варіантах (без обробки регулятором росту) цей процес протікав менш інтенсивно на 20,2-21,69 та 20,7-22,6% відповідно.

**ВИСНОВКИ.** Накопичення органічної речовини у вигляді кореневих решток та процес азотфіксації різних за біологічними особливостями сортів люцерни (Унітро і Зоряна) найінтенсивніше відбувається за краплинного зрошення. Застосування препарату Плантафол 30.10.10 сприяє істотному збільшенню накопичення кореневої маси до 2,17-2,20 т/га та фіксації атмосферного азоту рослинами люцерни до 115,2-120,8 кг/га.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

- Alfalfa, wildlife and the Environment / D. Putnam, M. Russelle, S. Orloff and other // California Alfalfa and Forage Association 36 Grande Vista, Novato, CA 94947, 2001.
- Alfalfa in the South [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.caf.wvu.edu/~forage/library/forglvst/bulletins/salfalfa.pdf>
- The Importance and Benefits of Alfalfa in the 21st Century [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://alfalfa.ucdavis.edu/~files/pdf/Alf\\_Wild\\_Env\\_Brochure\\_Final.pdf](http://alfalfa.ucdavis.edu/~files/pdf/Alf_Wild_Env_Brochure_Final.pdf)
- Балакай Н.И. Особенности роста корневой системы люцерны в первый год жизни / Н.И. Балакай // Мелиорация и водное хозяйство: Материалы науч.-практ. конф. «Повышение эффективности использования

орошаемых земель Южного Федерального округа». – Новочеркасск: ООО НПО «Темп», 2005. – Вып. 6. – С. 131–133.

- Culture et utilisation de la Luzerne [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.adcf.ch/presse/presse\\_oct05.pdf](http://www.adcf.ch/presse/presse_oct05.pdf)
- Report on the Status of Medicago Germplasm in the United States [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.cgiar.org/ecpgr/platform/crops/Medicago.htm>
- The Blue Mountain Alfalfa Guide [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ostrich.org.uk/industry/alfalfa.pdf>
- Болдырев А.И. Баланс гумуса в темно-каштановой орошаемой почве / А.И. Болдырев, И.И. Андрусенко, Е.П. Сафонова // Почвоведение. – 1978. – № 1. – С. 67–75.
- Лимар А.О. Люцерна у короткоротаційних зрошуваних сівозмінах півдня України / А.О. Лимар // Таврійський науковий вісник. – 2000. – Вип. 14. – С. 6–21.
- Сидоров И.С. Влияние растительных остатков на плодородие почвы / И.С. Сидоров // Вестник с.-х. науки. – 1958. – № 8. – С. 40–47.
- Гоф Б.Ф. Особенности формирования корневой системы люцерны при орошении / Б.Ф. Гоф, Н.А. Фроленко // Научно-техн. бюл. СибНИИСХ. – 1990. – № 2. – С. 19–23.
- Шеуджен А.Х. Плодородие почвы и продуктивность люцерны при внесении микроудобрений / А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, Х.Д. Хурум // Плодородие. – 2006. – № 1. – С. 18–19.
- Царев А.П. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов люцерны на корм и семена в Поволжье / А.П. Царев, М.А. Царева. – Саратов: ООО «Новый вектор», 2010. – 262 с.
- Orloff S. Intermountain alfalfa management / S. Orloff, H. Carlson // University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. – 1997. – P. 141.
- Станков Н.З. Корневая система полевых культур / Н.З. Станков. – М.: Колос, 1964. – 280 с.
- Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха / Г.С. Посыпанов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.