

ДИНАМІКА НАРОСТАННЯ МАСИ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ЕСПАРЦЕТУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ

Б. І. АВРАМЧУК, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)
Національний Університет Біоресурсів
і Природокористування України

У статті наведено результати досліджень динаміки наростання кореневої системи залежно від елементів технології. Встановлено, що спосіб сівби, норма висіву й удобрення по різному впливали на формування маси кореневої системи. Найбільшу масу кореневої системи сформовано за норми висіву 6 млн шт./га, висіяних за ширини міжрядь 30 см на фоні удобрення $N_{30}P_{60}K_{90}$ – 11,4 т/га, що істотно більше від контроль на 3,7 т/га.

Ключові слова: еспарцет посівний, коренева система, удобрення, норма висіву, способи сівби

Вступ. Корені є одними з найважливіших органів рослин, за допомогою яких вони вбирають основні елементи мінерального живлення з ґрунту, а також виводять з рослин різні сполуки. Так відбувається обмін речовин у системі «ґрунт – рослина». За добре розвиненої кореневої системи рослини ефективно використовують вологу і поживні речовини ґрунту [8]. В орному, підорному шарах і глибше (до 3–5 м і більше) в ґрунті є достатньо рухомих сполук азоту, калію, кальцію, фосфору й інших макро- та мікроелементів. Тому, створенням сприятливих умов для глибокого проникнення кореневої системи можна значно зменшити дози внесення добрив без істотного зниження врожаю, що сприяє не лише економії матеріальних засобів, а й, що не менш важливо, отриманню екологічно більш продукції [3]. Коренева система є не тільки органом за допомогою якого дістається рослинам вода та мінеральні речовини із ґрунту, але вона виконує й синтетичну і видільну функції. У коренях утворюється багато складних сполук, що відіграють важливу роль в обміні речовин рослин [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед багаторічних бобових трав еспарцет посівний виділяється своєю стосовно ґрунтів і добрив. Багато авторів, вказуючи на невибагливість еспарцету до ґрунтових умов, підкреслюють, що для його успішного зростання і високої продуктивності обов'язковою умовою є наявність у ґрунті (й особливо підґрунті) не менш як 0,5 % окису кальцію (вапна). У зв'язку з цим він добре росте на малопродуктивних вапнистих і мергельних ґрунтах. Щодо ґрунтів — еспарцет є рослина виключна для нього необхідний ґрунт вапнистий, крейдянний або мергельний [7].

Накопичення потужної кореневої системи в ґрунті знаходиться в прямій залежності від врожаю надземної маси. Сорти еспарцету, з яких одержують

найбільші врожаї зеленої маси, як правило, забезпечують і більше нагромадження сухих поживних і кореневих залишків [5]. Важливим якісним показником корневих залишків багаторічних трав є відсотковий вміст у них тонких корінців і кількість поживних речовин (головним чином азоту і фосфору), що нагромаджуються ними в ґрунті [1]. Встановлено, що тонкі корінці діаметром 1,5 мм відносно загальної маси корневих залишків у сортів виколистого і середньоазіатського еспарцетів після другого року використання становлять близько 50 %, у піщаного – 40,5 % [4]. Основною причиною слабкої чутливості еспарцету до органічних і мінеральних добрив є глибоке проникнення та накопичення потужної маси коренів. Висока вбирна активність кореневої системи успішно засвоює необхідні поживні речовини з важкорозчинних сполук, що містяться в глибоких горизонтах ґрунту. Культура еспарцет, на відміну від багатьох інших, у певних ґрунтово-кліматичних умовах формує великі врожаї і без внесення добрив та виснаження ґрунту [6].

Мета статті – дослідити динаміку накопичення маси кореневої системи в шарі 0–60 см залежно від елементів технології вирощування еспарцету посівного.

Методика досліджень. Польові дослідження проводилися протягом 2011–2013 рр. на дослідних ділянках ВП НУБіП «Агрономічна дослідна станція», що знаходиться в селі Пшеничному, Васильківського району, Київської області, зоні Правобережного Лісостепу України. Ґрунт на дослідному полі – чорнозем типовий малогумусний, за гранулометричним складом крупнопилувато–середньосуглинковий. До складу його мінеральної твердої фази входить 37 % фізичної глини і 63 % піску. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16–1,25 г/см³. Вміст гумусу – 4,58 %. В умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземах типових для забезпечення максимальної продуктивності зеленої маси двох укосів і накопичення маси кореневої системи рослин еспарцету посівного його висівали із різними нормами 5, 6 і 7 млн шт./га. Ширина міжряддя 7,5; 15; 30 і 45 см. Варіанти удобрення без добрив (контроль); P₆₀ K₉₀; N₃₀ P₆₀ K₉₀; N₄₅ P₆₀ K₉₀. Підживлення мінеральними добривами здійснювали на початку весняної вегетації та після першого укосу. Для ефективного заробляння мінеральних добрив у ґрунт та знищення ґрунтової кірки застосовувати ротаційну борону. У виконанні експериментальної частини досліджень використовували рекомендації В. О. Єщенко зі співавторами [8].

Використовували метод монолітів з наступним перерахунком на одиницю площі. Для цього металеву рамку з розмірами 300 × 167 мм (0,05 м²) розміщували так, щоб в неї потрапило два рядки за звичайного рядкового способу сівби або чотири – за вузькорядного в чотирьох кратних повтореннях. Висота моноліту повинна відповідати глибині поширення коренів 0–60 см. Корені відмивали від ґрунту на ситах з діаметром отворів 1 мм і вираховували їхню масу в моноліті. Статистичну обробку результатів виконували з використанням дисперсійного аналізу багатofакторного дослідження [8].

Результати досліджень. Коренева система синтезує і виділяє майже всі типи органічних речовин, що беруть участь у клітинному обміні. Сумарна

кількість цих сполук сягає 5–10 % маси всього рослинного організму. Підземна біомаса у багаторічних трав здійснює істотний вплив на формування урожаю, виступає стабілізуючим елементом травостою та джерелом його високої продуктивності [5]. В житті трав підземні органи відіграють важливу роль, не тільки в біології рослин, а й у біології ґрунту, впливаючи на структуру і родючість останнього. Проведені дослідження за період 2011–2013 років показали, що наростання кореневої системи еспарцету посівного було не однаковим і значно залежало від впливу досліджуваних способів сівби, норм висіву та удобрення (табл. 1).

Табл. 1. Наростання кореневої системи еспарцету посівного в шарі 0-60 см, 2011–2013 рр., т/га

Ширина міжрядь, см	Доза добрив, кг/д.р.	Норми висіву, млн шт./га		
		5	6	7
7,5	Без добрив	7,7	8,0	7,9
	P ₆₀ K ₉₀	7,8	8,1	8,0
	N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	8,0	8,2	8,1
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	7,9	8,2	8,0
15	Без добрив	8,8	9,1	9,0
	P ₆₀ K ₉₀	9,0	9,2	9,1
	N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	9,1	9,5	9,3
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	9,0	9,4	9,2
30	Без добрив	10,8	11,0	10,9
	P ₆₀ K ₉₀	10,9	11,2	11,0
	N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	11,1	11,4	11,2
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	11,0	11,3	11,1
45	Без добрив	10,1	10,4	10,3
	P ₆₀ K ₉₀	10,3	10,5	10,3
	N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	10,5	10,7	10,6
	N ₄₅ P ₆₀ K ₉₀	10,5	10,6	10,5
<i>Середнє</i>		9,5	9,8	9,7
<i>Sx</i>		0,3	0,3	0,3
<i>V, %</i>		13,1	12,6	12,6
<i>S</i>		1,3	1,2	1,2
<i>НІР₀₅ (загальна)</i>		0,9	0,9	0,9

Найбільший приріст кореневої системи спостерігався за широкорядного сівби 30 см, норми висіву 6 млн шт./га та удобренні $N_{30}P_{60}K_{90}$, що становили 11,4 т/га. Найменший приріст коренів формувався на неудобреному контролі за ширини міжрядь 7,5 см, нормі висіву 5 млн шт/га – 7,7 т/га, що істотно менше від максимального значення на 3,7 т/га. За збільшення ширини міжрядь від 7,5 см до 15 см на неудобреному контролі приріст становив 1,1 т/га, а при 30 см збільшувався на 3,1 т/га. При цьому збільшення ширини міжрядь до 45 см, навпаки, дещо зменшило приріст кореневої системи на 0,7 т/га.

Найвищі показники наростання кореневої системи залежно від норм висіву були відзначені за висіву 6 млн шт./га. Так, за рахунок норм висіву на контролі з шириною міжрядь 7,5 см найвищий приріст зафіксований за 6 млн шт/га (8 т/га), що більше на 0,3 т/га порівняно з 5 млн шт/га і на 0,1 т/га за 7 млн шт/га. Перевага норми висіву 6 млн шт/га простежувалася зі збільшенням ширини міжрядь до 30 см де показники наростання кореневої системи на неудобреному контролі були найвищі. Проте збільшення ширини міжрядь до 45 см, навпаки, зменшувало масу наростання коренів. При ширині міжрядь 30 см на контролі без удобрення приріст при 6 млн шт./га становив 11 т/га, а при 45 см – 10,4 т/га з різницею – 0,6 т/га.

Висновки. Аналіз одержаних експериментальних даних показав, що найсприятливіші умови для росту та розвитку рослин еспарцету посівного сформувалися за ширини міжрядь 30 см, норми висіву 6 млн шт/га та удобренні $N_{30}P_{60}K_{90}$, що забезпечили найбільшу масу коренів 11,4 т/га.

Література:

1. Ткачук О. П. Біологічні особливості поширення корневих систем бобових багаторічних трав в умовах зміни клімату. *Наукові горизонти*. 2022. №2. С. 69–76.
2. Ковбасюк П. У. Національний аграрний університет Шляхи збереження бобових видів у травосумішках. *Корми і кормовиробництво*. 2003. Вип. 51. С. 45–47.
3. Коваленко В. П. Агробіологічні основи підвищення продуктивності багаторічних бобових трав у різних ґрунтово-кліматичних зонах України: автореф. д. с.-г. н. Херсон, 2020. 40 с.
4. Рудницький Б. О., Липкань М. В., Мамалига В. С. Шляхи підвищення продуктивності бобових трав у центральному Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2001. №47. С. 85.
5. Квітко Г. П., Поліщук В. А., Мазур В. А., Протопіш І. Г., Демидась Г. І. та ін. Багаторічні трави як фактор стабільного розвитку землеробства України. *Землеробство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2013. Вип. 85. С. 63–71.
6. Петриченко В. Ф., Бугайов В. Д., Колісник С. І. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні. Вінниця, 2005. С. 45–52.
7. Протопіш І. Г., Квітко Г. П., Гетман Н. Я. Багаторічні бобові трави – безальтернативний попередник пшениці озимої в умовах Правобережного

Лісостепу. Землеробство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2012. №72. С. 34–39.

8. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.

References:

1. Tkachuk, O. P. (2022). Biological features of the distribution of root systems of leguminous perennial grasses in conditions of climate change. *Scientific horizons*, no. 2, pp. 69–76. [in Ukrainian].

2. Kovbasiuk, P. U. (2003). National Agrarian University Ways of preservation of leguminous species in grass mixtures. *Fodder and fodder production*, vol. 51, pp. 45–47. [in Ukrainian].

3. Kovalenko, V. P. (2020). Agrobiological basis of increasing the productivity of perennial leguminous grasses in different soil and climatic zones of Ukraine. Autoref. d. agr. s. Kherson. 40 p. [in Ukrainian].

4. Rudnytskyi, B. O., Lypkan, M. V., Mamalyga, V. S. (2001). Ways of increasing the productivity of leguminous grasses in the central forest-steppe. *Fodder and fodder production*, no. 47, pp. 85. [in Ukrainian].

5. Kvitko, G. P., Polishchuk, V. A., Mazur, V. A., Protopish, I. G., Demidas, G. I. Et al. (2013). Perennial grasses as a factor in the stable development of agriculture in Ukraine. *Agriculture. Interdepartmental thematic scientific collection*, issue 85, pp. 63–71. [in Ukrainian].

6. Petrychenko, V. F., Bugayov, V. D., Kolisnyk, S. I. (2005). Scientific basis of intensification of field fodder production in Ukraine. Pp. 45–52. [in Ukrainian].

7. Protopish, I. G., Kvitko, G. P., Hetman, N. Ya. (2012). Perennial leguminous grasses are the irreplaceable predecessor of winter wheat in the conditions of the Right Bank Forest Steppe. *Agriculture. Interdepartmental thematic scientific collection*, no. 72, pp. 34–39. *Agriculture*.

8. Yeschenko, V. O., Kopytko, P. G., Opryshko, V. P., Kostogryz, P. V. (2005). Basics of scientific research in agronomy. K.: Diya. 288 p. [in Ukrainian].

Annotation

Avramchuk B. I.

The dynamics of growth of the mass of the root system of safflower seed depending on the elements of technology

The purpose of the article is to investigate the dynamics of the mass accumulation of the root system in the 0–60 cm layer depending on the elements of the technology of growing safflower seeds.

Field research was conducted during 2011–2013 at the experimental sites of the NUBiP "Agronomic Research Station" located in the village of Pshenychnoy, Vasylkiv District, Kyiv Region, Right Bank Forest-Steppe zone of Ukraine. Asparagus was sown with different rates of 5, 6, and 7 million pieces/ha. Row width 7.5; 15; 30 and 45 cm. Variants of fertilization without fertilizers (control); P₆₀ K₉₀; N₃₀P₆₀K₉₀; N₄₅P₆₀K₉₀. Top dressing with mineral fertilizers was carried out at the beginning of the spring growing season and after the first mowing.

Conducted research showed that the growth of the root system of seed safflower was not the same and significantly depended on the influence of the investigated methods of sowing, sowing rates and fertilization. The greatest growth of the root

system was observed with wide-row sowing of 30 cm, the sowing rate of 6 million units/ha and N₃₀P₆₀K₉₀ fertilizer, which amounted to 11.4 t/ha. The smallest growth of roots was formed on the unfertilized control with a row width of 7.5 cm, a seeding rate of 5 million units/ha – 7.7 t/ha, which is significantly less than the maximum value of 3.7 t/ha. With an increase in the row spacing from 7.5 cm to 15 cm in the unfertilized control, the increase was 1.1 t/ha, and at 30 cm it increased by 3.1 t/ha. At the same time, increasing the width of the rows to 45 cm, on the contrary, slightly reduced the growth of the root system by 0.7 t/ha.

The analysis of the obtained experimental data showed that the most favorable conditions for the growth and development of safflower plants were formed with a row spacing of 30 cm, a seeding rate of 6 million units/ha and N₃₀P₆₀K₉₀ fertilizers, which provided the largest root mass of 11.4 t/ha.

Key words: sowing asparagus, root system, fertilizer, sowing rate, sowing methods