

УДК 633.854.78:631.452

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.19>

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ НА РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

Піньковський Г.В. – аспірант кафедри землеробства та гербології,
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Мащенко Ю.В. – к.с.-г.н.,

заступник директора з науково-інноваційної діяльності

та розвитку експериментальної бази,

завідувач науково-технологічного відділу збереження родючості ґрунтів

та контролю якості продукції

Інституту сільського господарства степу

Національної академії аграрних наук України

У статті наведені результати наукових досліджень із впливу елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. Дослідження проводили на полях Інституту сільського господарства Степу НААН, який знаходиться у чорноземній зоні Правобережного Степу України і кліматичні умови інституту є типовими для даного регіону.

Дослідженнями встановлено, що рівень продуктивності соняшнику визначається умовами поживного режиму ґрунту. Загалом за три роки досліджень вміст нітратного азоту в орному шарі ґрунту був на рівні низької забезпеченості NO_3 (0,60 – 6,60 мг / кг), вміст амонійного азоту на рівні середньої забезпеченості NH_4 (17,5 – 28,4 мг / кг), фосфор та калій на рівні підвищеної та високої забезпеченості (P_2O_5 – 166,9 – 324,0 мг / кг; K_2O – 96,0 – 193,0 мг / кг).

Також встановлено, що кількість азоту, фосфору і калію суттєво змінювалася як за роками так і під впливом різного фону удобрення.

Застосування азотних добрив у поєднанні з фосфорними та калійними $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$ + П.П. та $\text{N}_{40}\text{P}_{40}\text{K}_{40}$ дає змогу полішити поживний режим ґрунту та створити більш сприятливі умови для росту й розвитку рослин соняшника і підтримання родючості ґрунту.

Поживний режим формується погодними умовами, величиною запасів вологи в ґрунті, генетичними особливостями гібридів, густиною стояння рослин, строків сівби та технології вирощування. За цих умов густина рослин у 60 тис га сприяє формуванню найвищою врожаю з гектара. Найвищу врожайність насіння забезпечив гібрид LG55.82 за першого строку сівби – 3,85 т / га.

Забезпечення ґрунту елементами живлення протягом вегетації слугують передумовою високих врожайів рослин соняшника.

Ключові слова: соняшник, гібриди, поживний режим ґрунту, ґрунт, азот, фосфор, калій, строки сівби, густина стояння рослин, врожайність.

Піньковський Г.В., Мащенко Ю.В., Танчик С.П. Влияние элементов питания на плодородие почвы и продуктивность подсолнечника в Правобережной Степи Украины

В статье приведены результаты научных исследований по влиянию элементов питания на плодородие почвы и продуктивность подсолнечника в Правобережной Степи Украины. Исследования проводились на полях Института сельского хозяйства Степи НААН, который находится в черноземной зоне Правобережной Степи Украины и климатические условия института являются типичными для региона.

Исследованиями установлено, что уровень производительности подсолнечника определяется условиями питательного режима почвы. Всего за три года исследований содержание нитратного азота в пахотном слое почвы был на уровне низкой обеспеченности NO_3 (0,60 – 6,60 мг / кг), содержание аммонийного азота на уровне средней обеспеченности NH_4 (17,5 – 28,4 мг / кг), фосфор и калий на уровне повышенной и высокой обеспеченности (P_2O_5 – 166,9 – 324,0 мг / кг K_2O – 96,0 – 193,0 мг / кг).

Также установлено, что количество азота, фосфора и калия существенно менялась как по годам так и под влиянием разного фона удобрения.

Применение азотных удобрений в сочетании с фосфорными и калийными N40P40K40 + П.П. и N40P40K40 позволяет улучшить питательный режим почвы и создать более благоприятные условия для роста и развития растений подсолнечника и поддержания плодородия почвы.

Питательный режим формируется погодными условиями, величиной запасов влаги в почве, генетическими особенностями гибридов, густотой стояния растений, сроков сева и технологии выращивания. В этих условиях густота растений в 60 тыс. га способствует формированию высокого урожая с гектара. Наивысшую урожайность семян обеспечил гибрид LG55.82 при первом сроке посева – 3,85 т / га.

Обеспечение почвы элементами питания в течение вегетации служат предпосылкой высоких урожаев растений подсолнечника.

Ключевые слова: подсолнечник, гибриды, питательный режим почвы, почва, азот, фосфор, калий, сроки сева, густота стояния растений, урожайность.

Pinkovsky G.V., Maschenko Yu.V., Tanchyk S.P. Influence of elements of nutrition on the fertility of soil and productivity of sunflower in the Right-Bank Steppe of Ukraine

The article presents the results of scientific research on the effect of nutrition on soil fertility and sunflower productivity in the Right Bank Steppe of Ukraine. The studies were conducted in the fields of the Institute of Agriculture of the Steppe of the National Academy of Agrarian Sciences, which was located in the black soil zone of the Right-Bank Steppe of Ukraine and the climatic conditions of the Institute were typical for this region.

Research has shown that the level of productivity of sunflower is determined by the conditions of the nutrition regime of the soil. In just three years of research, the content of nitrate nitrogen in the arable layer of soil was at the level of low NO₃ supply (0.60 – 6.60 mg / kg), the content of ammonium nitrogen at the level of average NH₄ coverage (17.5 – 28.4 mg / kg), phosphorus and potassium at the level of increased and high availability (P₂O₅ – 1666 – 324.0 mg / kg K₂O – 96.0 - 193.0 mg / kg).

It was also found that the amount of nitrogen, phosphorus and potassium varied significantly both over the years and under the influence of a different background of the fertilizer.

The use of nitrogen fertilizers in combination with phosphate and potash fertilizers N40P40K40 + PP and N40P40K40 allows you to improve the nutrition regime of the soil and create more favorable conditions for the growth and development of sunflower plants and maintain soil fertility.

The nutrition regime is formed by weather conditions, the amount of moisture reserves in the soil, the genetic characteristics of hybrids, plant density, growing time and growing technology. Under these conditions, plant standing density of 60 thousand hectares contributes to the formation of a high yield per hectare. The highest seed yield was provided by the LG55.82 hybrid at the first sowing period – 3.85 t / ha.

The provision of soil with elements of nutrition during the growing season is a prerequisite for high yields of sunflower plants.

Key words: sunflower, hybrids, nutrition regime of the soil, soil, nitrogen, phosphorus, potassium, sowing time, plant standing density, yield.

Актуальність. В умовах Правобережного Степу України величина врожаю соняшника визначається багатьма факторами, серед яких важливим є наявність у ґрунті елементів живлення, необхідних для росту і розвитку рослин.

Сучасні гібриди соняшнику мають високий потенціал продуктивності, який може забезпечувати формування урожайності насіння на рівні 3,5–4,5 т/га, при високому вмісті олії (49–52%). В умовах виробництва максимальний потенціал продуктивності рослин соняшнику може проявитися лише за дотримання усіх агротехнічних прийомів, які створюють оптимальні умови для їх росту і розвитку [3, 5, 7]. Серед причин, що стримують ріст урожайності насіння соняшнику, відчутну роль відіграє недостатня забезпеченість ґрунту поживними речовинами [6].

Соняшник належить до культур із високою вимогливістю до родючості ґрунтів. Загальний винос поживних речовин з урожаєм насіння 20–25 ц / га становить 120–140 кг / га азоту, 50–65, фосфору та понад 300 кг / га калію [8].

Ґрунт є єдиним посередником, через який можна впливати на розвиток рослин створенням в ньому надійного запасу елементів живлення. Саме ґрунтові запаси елементів живлення здебільшого виступають першопричиною низької або високої продуктивності соняшника.

Соняшник формує високоенергетичну біомасу, внаслідок чого споживає велику кількість елементів мінерального живлення. Для утворення 1 ц насіння він використовує в середньому 5,8–6,2 кг азоту, 2,5–2,7 — фосфору і 18,3–18,9 кг калію. Рівень споживання елементів живлення залежить від багатьох факторів: строків і способів внесення добрив, вологозабезпеченості, погодних умов, а також від генетичних особливостей сорту або гібрида [4].

В умовах зміни клімату Правобережного Степу України та появою у виробництві нових гібридів проведення таких досліджень є актуальними.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводилися на полях Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції Національної академії аграрних наук України (КДСГДС НААН) нині Інститут сільського господарства Степу НААН, який знаходиться у чорноземній зоні Правобережного Степу України. Основною відміною ґрунтового покриву є чорноземи звичайні важкосуглинкові. Вміст гумусу складає 4,72%, азоту, що легкогідролізується – 104, рухомого фосфору – 191 та обмінного калію – 142 мг на кілограм ґрунту, рухомих форм марганцю, цинку та бору – відповідно 3,1; 0,35 та 1,76 мг на кілограм ґрунту. Реакція ґрунтового розчину $\text{pH}_{\text{сол.}}$ – 5,8.

Кліматичні умови Інституту СГС НААН є типовими для Правобережного Степу України з помірним континентальним кліматом. Це підтверджується добовою і річною амплітудою температури повітря, а також значними коливаннями річних погодних умов. Середня багаторічна сума опадів складає 499 мм за рік.

Погодні умови проведення досліджень відрізнялися, як між собою, так і від середньо-багаторічних показників за кількістю опадів та температурним режимом.

Дослідження і обліки проводилися згідно загальноприйнятим методиками. Відбір зразків ґрунту – виконували для визначення вмісту гумусу, елементів живлення). У ґрунтових зразках визначали вміст легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору і калію; легкогідролізований азот – за методом Тюріна і Конової, фосфор і калій – за Чиріковим з наступним визначенням фосфору на фотоколориметрі, а калію – на полуменовому фотометрі [1]. Відбір проб для визначення урожайності проводили вручну, поділяючи у фазу повної стиглості, обмолочування кошиків проводили комбайном “Sampro”.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені дослідження дозволили встановити, що рівень продуктивності соняшнику визначається умовами поживного режиму ґрунту.

Загалом за три роки досліджень вміст нітратного азоту в орному шарі ґрунту був на рівні низької забезпеченості NO_3 (0,60–6,60 мг / кг), вміст амонійного азоту на рівні середньої забезпеченості NH_4 (17,5–28,4 мг / кг), фосфор та калій на рівні підвищеної та високої забезпеченості (P_2O_5 – 166,9–324,0 мг / кг; K_2O – 96,0–193,0 мг / кг) табл. 1.

Кількість азоту, фосфору і калію суттєво змінювалася як за роками так і під впливом різного фону удобрення.

**1. Вміст елементів живлення в орному шарі ґрунту (0–30 см)
залежно від удобрення соняшника за 2016–2018 рр.**

Роки	Система удобрення	NO ₃ мг / кг	NH ₄ мг / кг	P ₂ O ₅ мг / кг	K ₂ O мг / кг
2016	Без добрив	2,25	17,5	210,9	96,0
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	2,83	24,6	195,3	122,5
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + П.П.	3,60	18,8	232,8	137,3
2017	Без добрив	3,50	18,6	186,0	109,6
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	6,60	19,9	266,5	163,0
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + П.П.	6,20	28,4	166,9	169,0
2018	Без добрив	0,81	17,9	271,9	152,0
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	0,76	24,2	166,9	193,0
	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ + П.П.	0,60	17,6	324,0	145,0

**П.П. – побічна продукція попередника.*

Застосування системи удобрення при вирощуванні соняшника в 2016 р сприяло істотному зростанню фосфору на ділянках при внесенні N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. і становив 232,8 мг / кг ґрунту, у варіанті без добрив вміст фосфору становив 210,9 мг / кг ґрунту та у варіанті N₄₀P₄₀K₄₀ – 195,3 мг / кг ґрунту відповідно. Внесення N₄₀P₄₀K₄₀ сприяло зменшенню фосфору на 37,5 мг / кг ґрунту або на 16,2% порівняно з варіантом N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. і на 15,6 мг / кг ґрунту або на 7,4% порівняно з варіантом без добрив.

Внесення N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. сприяло збільшенню вмісту нітратного азоту (NO₃) на 1,35 мг / кг ґрунту або на 37,5% порівняно з варіантом без добрив. Вміст амонійного азоту (NH₄) у ґрунті був вищим при внесенні N₄₀P₄₀K₄₀ і становив 24,6 мг / кг ґрунту, що на 28,9% порівняно з варіантом без добрив.

В умовах 2017 р. вміст фосфору був вищим у варіанті з фоном N₄₀P₄₀K₄₀ і становив 266,5 мг / кг ґрунту, що більше, ніж у варіанті без добрив на 80,5 мг / кг ґрунту або на 30,3% та варіанті N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. на 99,6 мг / кг ґрунту або на 37,4%.

Внесення N₄₀P₄₀K₄₀ сприяло збільшенню вмісту нітратного азоту (NO₃) на 3,1 мг / кг ґрунту або на 47,0% порівняно з варіантом без добрив та на 6,1% з варіантом N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. Вміст амонійного азоту (NH₄) у ґрунті був вищим при внесенні N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. і становив 28,4 мг / кг ґрунту, що на 34,6% порівняно з варіантом без добрив.

Внесення N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П. при вирощуванні соняшника у 2018 р. суттєво підвищувало вміст фосфору відносно фону без добрив та фону N₄₀P₄₀K₄₀. Вміст фосфору становив 324,0; 271,9; 166,9 мг / кг ґрунту, що більше, ніж у варіанті без добрив на 16,1% та варіанті N₄₀P₄₀K₄₀ на 48,5%.

Вміст нітратного азоту (NO₃) у ґрунті майже не змінювався за внесення N₄₀P₄₀K₄₀ та N₄₀P₄₀K₄₀ + П.П., цей показник варіював від 0,60 до 0,81 мг / кг ґрунту і був вищим у варіанті без добрив на 26%.

Внесення N₄₀P₄₀K₄₀ сприяло збільшенню вмісту амонійного азоту (NH₄) на 6,3 мг / кг ґрунту або на 26,1% порівняно з варіантом без добрив.

Соняшник є калієфільною культурою. Незважаючи на високу в ньому потребу, він середньо діє на рівень урожаю [2].

Так, при вирощуванні соняшника в 2016–2017 р. внесення $N_{40}P_{40}K_{40} + \text{П.П.}$ сприяло підвищенню вмісту калію у ґрунті на 137,3 та 169,0 мг / кг ґрунту, що на 10,8 та 3,6% більше порівняно з варіантом $N_{40}P_{40}K_{40}$ і на 30,1 та 35,2% порівняно з варіантом без добрив.

В умовах 2018 р. вміст калію у ґрунті був вищим у варіанті з фоном $N_{40}P_{40}K_{40}$ і становив 193,0 мг / кг, що на 24,9% більше ніж у варіанті $N_{40}P_{40}K_{40} + \text{П.П.}$ та на 21,3% у варіанті без добрив.

В умовах 2018 року вміст нітратного NO_3 та амонійного азоту у ґрунті був вищим у варіанті з фоном $N_{40}P_{40}K_{40}$ і становив 193,0 мг / кг, що на 24,9% більше ніж у варіанті $N_{40}P_{40}K_{40} + \text{П.П.}$ та на 21,3% у варіанті без добрив.

2. Урожайність гібридів соняшнику залежно від строків сівби і густоти стояння рослин, т / га (середнє за 2016–2018 рр.)

Гібрид	Температура ґрунту 5–6°C			Температура ґрунту 7–8°C			Температура ґрунту 9–10°C		
	Густота стояння рослин, тис. шт. / га								
	50	60	70	50	60	70	50	60	70
Форвард (контроль, стандарт)	2,94	2,94	2,76	2,98	2,98	2,75	2,95	3,09	2,92
LG 56.32	3,12	3,30	3,23	3,17	3,5	3,28	3,35	3,62	3,45
LG 54.85	3,42	3,64	3,34	3,46	3,51	3,32	3,59	3,61	3,22
LG 55.82	3,63	3,85	3,33	3,54	3,73	3,58	3,60	3,64	3,58
НІР ₀₅ , т / га для	Фактора А 0,13 Фактора В 0,11 Фактора С 0,11 Загальна АВС 0,40								

За роки проведення досліджень отримано високі та сталі врожаї насіння соняшнику. Гібрид LG 5582 високу продуктивність виявляв за першого (3,85 т / га) і другого (3,73 т / га) строків сівби, за третього строку сівби урожайність зменшилася на 5,5–2,5%. Рослини гібрида LG 54.85 врожайність на рівні 3,64 т / га формували за першого строку сівби, тоді як другого вона зменшилася на 3,6%, або на 1,3 ц / га, за третього лише – на 0,9% або на 0,3 ц / га. Гібрид соняшника LG 56.32 найвищу продуктивність рослин забезпечував за третього строку сівби – 3,62 т / га. За ранньої сівби урожайність зменшилася на 8,9 і 3,4% відповідно. Високу урожайність гібрид Форвард формував за третього строку сівби – 3,09 т / га. Різниця між першим і третім строком складала – 4,9%.

Гібриди соняшника LG 56.32, LG 54.85 і LG 55.82 за величиною врожайності насіння суттєво перевершували контрольний варіант. Так, гібрид соняшника LG 55.82 перевищував величину врожайності гібрида Форвард на 0,91 т / га, або 23,7%; LG 54.85 на 0,7 т / га, або 19,3%; LG 56.32 – на 0,53 т / га, або на 14,7%.

Загалом за три роки досліджень найвища урожайність гібридів LG 5582, LG 54.85, LG 56.32, Форвард була одержана за густоти 60 тис.

Висновки та перспективи. Рівень продуктивності соняшнику визначається умовами поживного режиму ґрунту.

Для формування високої продуктивності соняшнику, а також для підтримання родючості ґрунту на належному рівні, повинні бути створені умови повного забезпечення ґрунту елементами живлення.

Застосування азотних добрив у поєднанні з фосфорними та калійними $N_{40}P_{40}K_{40} + П.П.$ та $N_{40}P_{40}K_{40}$ дає змогу поліпшити поживний режим ґрунту та створити більш сприятливі умови для росту й розвитку рослин соняшника і підтримання родючості ґрунту.

Найвищу урожайність насіння (3,85 т / га) забезпечив гібрид LG 55.82 за першого строку сівби. Гібрид LG 54.85 сформував урожайність насіння 3,64 т / га за сівби у перший строк. За сівби у третій строк урожайність насіння гібриду LG 56.32 становила 3,62 т / га. Гібрид Форвард сформував найвищу урожайність 3,09 т / га за третього строку сівби.

Густота рослин 60 тис. / га сприяла формуванню найвищої урожайності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Городній М.М., Бикін А.В., Сердюк А.Г. та ін.. Агрохімічний аналіз: Підручник. / За ред. Городнього М.М. Київ : Арістей, 2007. 624 с.
2. Господаренко Г.М. Система застосування добрив / Г.М. Господаренко. Київ : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 376 с.
3. Деревянко В.А. Влияние сроков посева и глубины заделки семян на урожайность и качество масла подсолнечника / В.А. Деревянко, П.Б. Лиман // Степное земледелие. 1988. № 22. С. 56–58.
4. Коваленко А. Оптимізація мінерального живлення соняшнику / А. Коваленко // Пропозиція. 2016. № 6. С. 62–64.
5. Ткаліч І.Д. Урожайність та якість насіння соняшнику залежно відстроків сівби та густоти стояння рослин в умовах Степу України / І.Д. Ткаліч, О.О. Коваленко // Бюлетень інституту зернового господарства (Науково-методичний центр з проблем зернового господарства). Дніпропетровськ. 2003. № 21–22. С. 96–101.
6. Тоцький В.М. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на формування продуктивності соняшнику / В.М. Тоцький // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2014. Вип. 20. С. 204–209.
7. Тоцький В.М. Формування врожайності та вихід олії в залежності від агроприйомів вирощування соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України / В.М. Тоцький, О.І. Поляков // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. Запоріжжя, 2007. Вип. 12. С. 245–249.
8. Цилюрик О. Добрива для соняшнику / О. Цилюрик // Агробізнес сьогодні. 2018. № 15–16. С. 88–91.