

**УДК 633.854.78:631.962.2:631.51:631.559**

**А.В. Кохан, канд. с.-г. наук, старш. наук. співроб.**

Полтавська державна сільськогосподарська дослідна станція  
ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового  
виробництва НААН України  
(Полтава, Україна)

## **ВОДОСПОЖИВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ**

Наведені результати досліджень з визначення особливостей водоспоживання та формування врожайності соняшнику залежно від густоти стояння рослин. Було встановлено, що на коефіцієнт водоспоживання, окрім природних факторів, певний вплив мають і антропогенні фактори, такі як основна обробка ґрунту, густина стояння рослин та рівень продуктивності.

**Ключові слова:** соняшник, водоспоживання, урожайність, густина посіву, основний обробіток ґрунту.

**Постановка проблеми.** У формуванні повноцінного врожаю сільськогосподарських культур вирішальне значення має вологозабезпеченість ґрунту, особливо у критичні фази розвитку рослин. Основним джерелом накопичення ґрунтової вологи є атмосферні опади. В умовах нестійкого зволоження саме волога у ґрунті є лімітуючим фактором для створення оптимальних умов росту та розвитку рослин. Тому визначення впливу окремих елементів технології вирощування соняшнику на його водоспоживання є актуальним для зони нестійкого та недостатнього зволоження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Соняшник належить до посухостійких культур. Його посухостійкість обумовлена добре розвинутою кореневою системою, яка використовує вологу з нижніх шарів ґрунту. Критичні періоди для соняшнику настають у фазу цвітіння та наливу насіння [1].

У районах недостатнього зволоження, чим повніше забезпечені посіви вологою, тим більш високий врожай насіння вони формують. У цьому вирішальну роль відіграють опади осінньо-зимового періоду і першої половини вегетації культури [2, 3]. За результатами досліджень А. М. Коваленко, В. Г. Тарана, О. А. Коваленко, коефіцієнт кореляції між запасами продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту та врожаєм насіння становить в середньому  $0,85 \pm 0,12$  [4]. Значний вплив густоти стояння рослин на показники водоспоживання виявили у своїх дослідженнях М. І. Дранищев, М. В. Решетняк, В. Є. Стотченко. За їх даними, коефіцієнт водоспоживання найменшим був за сівби із шириною міжрядь 45 см і густотою посіву 50-60 тис. рослин/га – 1644-

1617 і 1667-1578 м<sup>3</sup>/т [5].

**Постановка завдання.** Мета наших досліджень полягала у вивченні впливу окремих елементів технології вирощування соняшнику на його водоспоживання та рівень врожаю в умовах нестійкого зволоження.

Дослідження проводили на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України в умовах лівобережного лісостепу – зоні недостатнього зволоження. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, орний шар якого характеризується такими основними агрохімічними та агрофізичними показниками: вміст гумусу – 4,9-5,2 %; азоту, що легко гідролізується (за Тюрнімом та Коновою) – 119,1-127,1 мг; Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> в оцтовокислій витяжці (за Чиріковим) – 100,0-131,0 мг; обмінного калію (за Масловою) – 171,0-200,0 мг на кілограм ґрунту. Щільність ґрунту – 1,05-1,17 г/см<sup>3</sup>. Польова вологоємність – 29,7-31,5 %.

Середньорічна температура повітря Полтавської області становить 6,9°C, Максимальна температура досягає 37°C, мінімальна знижується до -35°C. Середньорічна кількість опадів становить 508 мм. Мінімальна кількість опадів припадає на вересень, максимальна – на червень і липень.

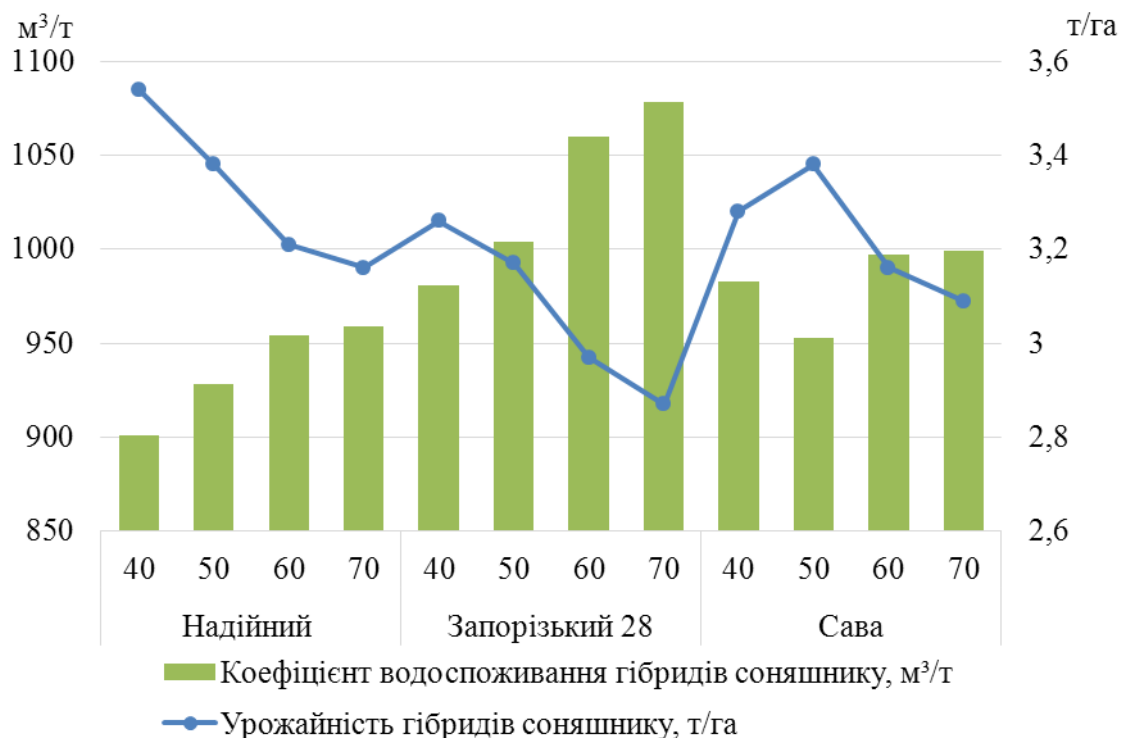
**Результати досліджень.** Польові досліді з визначення особливостей водоспоживання та формування врожайності соняшнику залежно від густоти стояння рослин проводили протягом 2007-2009 рр. Об'єктом досліджень були гібриди Надійний, Запорізький 28, Сава; густота сівби: 40, 50, 60, 70 тис. рослин/га.

За роки досліджень найбільша кількість опадів за вегетаційний період соняшнику (ІІІ декада квітня – ІІ декада вересня) була зафіксована у 2007 р. і становила 400,6 мм, за норми – 277,0 мм. У 2008 р. за цей же період кількість опадів була майже на рівні з нормою і становила 288,3 мм, у 2009 р. – лише 217,6 мм. За таких умов зволоження гідротермічний коефіцієнт за роками дорівнював: 2007 – 1,34; 2008 – 1,04; 2009 – 0,75, за норми 1,05.

У середньому за результатами досліджень найвищі показники загального водоспоживання були у гібридів Надійний, Запорізький 28, Сава при густоті 40 тис. рослин/га і становили, відповідно, 3190; 3200; 3228 м<sup>3</sup>/га.

Загущення посівів до 50-70 тис. рослин/га водоспоживання гібридів зменшувалося і становило 3036-3222 м<sup>3</sup>/га залежно від гібрида та густоти рослин. За більшого водоспоживання формувалася максимальна врожайність гібридів. Найвища врожайність гібридів Надійний і Запорізький 28 була одержана за густоти стояння 40 тис. рослин/га – 3,54 і 3,26 т/га відповідно (рисунок). У разі її

збільшення на 10 тис./га рослин урожайність знизилася у середньому на 0,16 і 0,09 т/га. Подальше загушення посіву до 60 і 70 тис. рослин/га призводило до істотного зменшення врожайності на 0,29-0,39 т/га. Гібрид Сава формував найвищу врожайність насіння з густотою стояння 50 тис. рослин/га – 3,38 т/га. Як зменшення густоти до 40 тис. рослин/га, так і збільшення до 60-70 тис. рослин/га призводило до зменшення рівня врожайності цього гібрида в середньому від 0,1 до 0,29 т/га.



### Вплив густоти стояння рослин на водоспоживання і урожайність гібридів соняшнику (середнє 2007-2009 рр.)

У середньому за три роки досліджень найвищий коефіцієнт водоспоживання був у гібрида Запорізький 28 з густотою стояння 70 тис. рослин/га і дорівнював 1078 м³/т. Гібриди Надійний і Сава меншою мірою витрачали вологу, але найбільший коефіцієнт водоспоживання був також за густоти 70 тис. рослин/га (959 і 999 м³/т). Найменше витрачалося вологи на формування одиниці продукції, тобто вона витрачалася продуктивніше, у гібридів Надійний і Запорізький 28 за густоти посіву 40 тис. рослин/га – 901 і 981 м³/т, у гібрида Сава – 50 тис. рослин/га (953 м³/т).

Водоспоживання гібридів та формування врожаю залежало не тільки від густоти стояння рослин, а й від погодних умов кожного року [6-8]. Аналізуючи отримані результати за роками досліджень,

було відмічено таке. Найбільші витрати вологи на формування врожаю спостерігалися у вологому 2007 р. Слід відмітити, що врожайність гібридів у цьому році була найвищою за всі роки випробувань. Також для всіх гібридів найкращою була густина стояння 40 тис. рослин/га. При цьому врожайність гібридів Надійний, Запорізький 28 і Сава становила 3,81; 3,36 і 3,57 т/га. У разі загушення посівів гібрида Надійний урожайність зменшувалася від 0,11 т/га за густоти 50 тис. рослин/га до 0,41 т/га при густоті 70 тис. рослин/га. Гібриди Запорізький 28 і Сава меншою мірою реагували на загушення посівів. У разі збільшення густоти стояння до 50 тис. рослин/га зменшення врожайності було в межах похибки досліду. Подальше загушення до 60-70 тис. рослин/га зумовило істотне зменшення врожайності – на 0,18-0,36 т/га.

У посушливий 2009 р. рівень сумарного водоспоживання зменшувався більшою мірою. Показники водоспоживання становили 2726-2965 м<sup>3</sup>/га. Найбільшими вони були у гібридів Надійний, Запорізький 28 і Сава за густоти стояння 50 тис. рослин/га – 2890, 2911 і 2965 м<sup>3</sup>/га відповідно. Найменші витрати вологи спостерігалися у посівах з густиною посіву 70 тис. рослин/га і були в межах 2726-2749 м<sup>3</sup>/га. Максимальна врожайність формувалася у гібридів Надійний і Запорізький 28 за густоти 40 тис. рослин/га – 3,14 і 3,15 т/га. Збільшення кількості рослин на 10 тис. шт./га зумовило незначне зменшення врожайності – на 0,05 і 0,08 т/га, що було в межах похибки досліду. Збільшення густоти посіву до 60-70 тис. рослин/га призводило до істотного зменшення врожаю на 0,17-0,31 т/га. У гібрида Сава найвища врожайність була за густоти 50 тис. рослин/га – 3,24 т/га. У разі зменшення або збільшення густоти посівів гібрида Сава врожайність істотно знижувалася – в межах 0,25-0,36 т/га.

Залежно від способу обробітку ґрунту водоспоживання рослин також змінювалося. Так у проведених спостереженнях протягом 2012-2014 рр. було встановлено, що за різного основного обробітку у ґрунті накопичувалася різна кількість вологи (таблиця).

### 1. Водоспоживання і врожайність соняшнику при різних способах обробітку ґрунту (середнє за 2012-2014 рр.)

Спосіб основного обробітку ґрунту	Запаси продуктивної вологи під час сівби, мм	Випало опадів за вегетаційний період, мм	Запаси вологи перед збиранням м, мм	Загальні витрати вологи за вегетацію, мм/га	Урожайність насіння, т/га	Коефіцієнт водоспоживання на формування зерна, м <sup>3</sup> /т
Оранка	183,0	245,5	83,1	345,4	2,75	1306
Плоскорізнний	197,9	245,5	73,8	363,6	2,41	1511
Мілкий	194,5	245,5	83,9	356,1	2,20	1604
Нульовий	203,4	245,5	88,6	360,3	2,00	1823

Так на час сівби соняшнику найбільші запаси продуктивної вологи у півтораметровому шарі ґрунту були по нульовому обробітку, в середньому за роки досліджень її кількість становила 203,4 мм, а найменша на оранці –183,0 мм. По плоскорізному та мілкому обробітку її запаси були майже рівнозначними – 197,9 та 194,5 мм, відповідно. Визначення запасів вологи перед збиранням врожаю показало, що найбільші запаси вологи залишилися по нульовому обробітку – 88,6 мм, найнижчі по плоскорізному – 73,8 мм, по оранці та мілкому обробітку її запаси становили 83,1 і 83,9 мм.

На формування врожаю насіння соняшнику залежно від способу основного обробітку витрачалася різна кількість вологи [9, 10]. Найменший коефіцієнт водоспоживання був за оранки і становив у середньому 1306 м<sup>3</sup>/т, дещо більшим цей показник був при плоскорізному та мілкому обробітках ґрунту – 1511 та 1604 м<sup>3</sup>/т відповідно, тоді, як при нульовому він дорівнював 1823 м<sup>3</sup>/т.

Отримані результати свідчать, що застосування оранки як основного обробітку ґрунту на чорноземі типовому важкосуглинковому в технології вирощування соняшнику сприяє кращому розвитку рослин та одержанню врожайності насіння 2,75 т/га порівняно із застосуванням нульової технології – 2,00 т/га.

Отже, на величину витрат ґрунтової вологи при формуванні насіння соняшнику мали вплив як природні, так і антропогенні фактори – кількість опадів, густина посіву, способи основного обробітку ґрунту, а також, безпосередньо, рівень продуктивності культури.

**Висновки.** Для повної оцінки агротехнічних прийомів, що вивчалися, необхідно знати не тільки рівень сумарного водоспоживання, але і витрати вологи на формування одиниці врожаю. Розрахунки коефіцієнтів водоспоживання на 1 т насіння свідчать про

суттєві зміни цих показників залежно від гібридного складу, густоти стояння рослин та основної обробки ґрунту.

Отже, за результатами досліджень було встановлено, що найбільш економічно гібриди Надійний і Запорізький 28 витрачали вологу на формування одиниці врожаю при густоті посіву 40 тис. рослин/га – 901 і 981 м<sup>3</sup>/т, Сава – 50 тис. рослин/га (953 м<sup>3</sup>/т). Вищу врожайність насіння (3,54 і 3,26 т/га) забезпечили гібриди Надійний і Запорізький 28 за густоти стояння 40 тис. рослин/га. Гібрид Сава формував найбільшу врожайність з густотою стояння 50 тис. рослин/га – 3,38 т/га.

Найменший коефіцієнт водоспоживання був за оранки і становив у середньому 1306 м<sup>3</sup>/т, при плоскорізному та мілкому обробітках ґрунту – 1511 та 1604 м<sup>3</sup>/т відповідно.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Рослинництво: підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М. А. Білоножко; за ред. О.І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
2. Дергачов Д. М. Водоспоживання соняшника та особливості наливу насіння залежно від норми висіву і способів сівби / Д. М. Дергачов // Наукові основи землеробства в умовах недостатнього зволоження. – К.: Аграрна наука, 2002. – С. 222-225.
3. Ткаліч І. Д. Вплив погодних умов на формування урожайності та якості насіння соняшника в Степу України / І. Д. Ткаліч, А. В. Кохан // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – Х., 2011. – № 11. – С. 182-186.
4. Коваленко А. М. Вирощування соняшнику в сівозмінах в умовах Степу / А. М. Коваленко, В. Г. Таран, О. А. Коваленко // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН. – 2009. – № 14. – С. 157 – 161.
5. Дранищев Н. И. Коэффициенты водопотребления подсолнечника в зависимости от способа сева и густоты растений / Н. И. Дранищев, Н. В. Решетняк, В. Е. Стотченко // Зб. наук. пр. Луганского НАУ. – Луганск, 2006. – № 58. – С. 15–18.
6. Ткаліч І. Д. Вплив способів сівби, густоти стояння рослин на формування кореневої системи, водоспоживання та врожайність гібридів соняшнику / І. Д. Ткаліч, О. М. Олексюк // Бюлетень Інституту зернового господарства. – 2000. – № 12 – 13. – С. 18 – 22.
7. Юрченко В. А. Успешное выращивание масличных культур в условиях континентального климата / В. А. Юрченко, Н. П. Терешков // Новое сельское хозяйство. – 2000. – № 3. – С. 30 – 32.
8. Тоцький В. М. Водоспоживання та урожайність гібридів соняшнику / В. М. Тоцький // Бюлетень Інституту сільського

господарства степової зони НААН України. – 2012. – № 2. – С. 145-147.

9. Малыхин И. И. Влияние отдельных систем обработки почвы на ее воднофизические свойства и урожайность подсолнечника / И. И. Малыхин // Вопросы агротехники и экологии в современном земледелии. – Луганск, 1990. – С. 55 – 62.

10. Коваленко А.М. Водоспоживання соняшнику за різних умов вирощування в сівозмінах короткої ротації / А. М. Коваленко // Науково-технологічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. – 2012. – № 17. – С. 104 – 109.

*Стаття надійшла до редакції  
13.12.2016*

**А. В. Кохан**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник  
Полтавская государственная сельскохозяйственная  
опытная станция им. Н. И. Вавилова  
Института свиноводства и агропромышленного  
производства Национальной академии аграрных наук Украины  
Полтава, Украина

#### **Водопотребление подсолнечника в зависимости от элементов технологии**

Опыты по изучению особенностей водопотребления и формирования урожайности подсолнечника в зависимости от густоты посева проводили на трех гибридах: Надежный, Запорожский 28, Сава. Влияние основной обработки почвы на водопотребление подсолнечника изучали по вспашке, плоскорезной обработке, мелкой и нулевой. Методы проведения исследований – полевой, лабораторный, статистический. В среднем за время исследований наименьшее количество влаги на формирование единицы урожая использовали гибриды Надежный и Запорожский 28 при густоте посева 40 тыс. растений/га – 901 и 981 м<sup>3</sup>/т, у гибрида Сава – 50 тыс. растений/га (953 м<sup>3</sup>/т). На формирование урожая подсолнечника в зависимости от способа основной обработки почвы использовалось не одинаковое количество воды. Наименьший коэффициент водопотребления был отмечен по вспашке и составлял в среднем за 2 года 1306 м<sup>3</sup>/га, немного выше этот показатель был по плоскорезной и мелкой обработкам почвы – 1511 и 1604 м<sup>3</sup>/т, по нулевой обработке – 1823 м<sup>3</sup>/т. Таким образом, на количество потребляемой влаги во время формирования зерна оказывали влияние как природные, так и антропогенные факторы – количество осадков, густота посева, способы основной обработки почвы.

**Ключевые слова:** подсолнечник, урожайность, густота посева, основная обработка почвы.

**A.V. Kohan**, candidate of agricultural sciences, senior researcher  
M.I.Vavylova Poltava State Agricultural Experimental  
Station of the Institute of Pig-Breeding  
and Agricultural Production of  
the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine  
Poltava, Ukraine

### **Water consumption of sunflower depending on the elements of technology**

Field experiments in studying the peculiarities of water consumption and the formation of sunflower yield capacity depending on the plant stand density and soil cultivation have been held in the experimental field of M.I.Vavylova Poltava State Agricultural Experimental Station of the Institute of Pig-Breeding and Agricultural Production of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine in the conditions of the Left bank Forest Steppe – the zone of insufficient moistening.. The soil of the experimental plot was typical black, low humic, clay loam. The objects of the investigations were the hybrids Nadiinyi, Zaporizkyi 28, Sava, the sowing density was: 40, 50, 60, 70 thousand plants per hectare, and the methods of the basic soil cultivation were: plowing, subsurface, disking (shallow cultivation), and zero (no-tillage).

The methods of the held investigations were: field supplemented with laboratory analyses, calculations and observations were held according to the generally accepted methods of investigations.

According to the results of the investigations, on the average, the most productive consumption of moisture for the formation of production unit was observed in the hybrids Nadiinyi and Zaporizkyi 28 having the sowing density of 40 thousand plants per hectare – 901 and 981 m<sup>3</sup>/ha, and in the hybrid Sava – at the sowing density of 50 thousand plants per hectare. The highest indices of general water consumption were observed in the hybrids Nadiinyi, Zaporizkyi 28, and Sava at the sowing density of 40 thousand plants per hectare; the indices made up 3,190; 3,200; 3,228 m<sup>3</sup>/ha correspondingly. If water consumption was higher the yielding capacity of the hybrids was maximal. The highest yielding capacity of the hybrids Nadiinyi and Zaporizkyi 28 was received if plant stand density was 40 thousand plants per hectare – 3.54 and 3.26 t/ha correspondingly. When plant stand density was increased on 10 thousand plants per hectare the yielding capacity decreased by 0.16 and 0.09 t/ha on the average. Further thickening of the sown area to 60 and 70 thousand plants per hectare resulted in considerable decreasing of yield capacity by 0.29-0.39 t/ha.

Depending on different basic soil cultivation different amount of moisture accumulated in the soil. For example, during sunflower sowing the largest deposits of effective moisture in one meter and a half layer of soil were observed at zero tillage (no-tillage); during the years of research its amount on the average made up 203.4 mm, the least amount was observed during plowing – 183.0 mm. Determining the deposits of moisture before harvesting showed that the largest deposits were after zero tillage – 88.6 mm and the lowest ones after subsurface soil cultivation – 73.8 mm.

Different amount of moisture was spent on the formation of sunflower seed yield depending on the method of basic soil cultivation. The lowest coefficient of water consumption was during plowing and made up, on the average, 1,306 m<sup>3</sup>/t, this index was a little higher during subsurface and shallow soil cultivation – 1,511 and 1,604 m<sup>3</sup>/t correspondingly, while during zero tillage it was 1,823 m<sup>3</sup>/t.

The received results testify that using of plowing as a basic soil cultivation method on typical black clay loam soil in the technology of growing sunflower assists in better



developing of plants and obtaining the yielding capacity of 2.75 t/ha comparatively to using of zero tillage technology – 2.00 t/ha.

Thus, both natural and anthropogenic factors have influenced the amount of soil moisture consumption during the formation of sunflower seed: the amount of precipitation, sowing density, the methods of basic soil cultivation, and also, the level of crop productivity. For the complete evaluation of agro-technical measures, which have been studied, it is necessary to know not only the level of the total water consumption, but also the consumption of moisture for the formation of the yield unit. The calculations of water consumption coefficients per 1 ton of seeds show the considerable changes of these indices depending on the hybrid composition, plant stand density, and basic soil cultivation.

**Key words:** sunflower, water consumption, yielding capacity, sowing density, basic soil cultivation.

**В. С. Зуза, д-р с.-г. наук, професор**

**С. Ю. Шекера, агроном**

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

**Р. А. Гутянський, К. М. Попова, кандидати с.-г. наук**

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України

(Харків, Україна)

## **ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ОРАНКИ ТА ЧИЗЕЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ЯЧМІНЬ ЯРИЙ**

Показано вплив способів основного обробітку ґрунту на вологість ґрунту, забур'яненість посіву та врожайність ячменю ярого в умовах Північно-Східної України.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, спосіб основного обробітку ґрунту, бур'яни, вологість ґрунту.

**Постановка проблеми.** Починаючи з другої половини минулого сторіччя поступово в Україні оранку почали витісняти безполицеві способи основного обробітку ґрунту. З метою приборкання ерозійних процесів, суттєвої економії палива, трудових та інших витрат на території України поступово набув поширення плоскорізний обробіток ґрунту [1]. У той же час цей спосіб основної підготовки ґрунту показав низку недоліків, а саме: зростання забур'яненості полів [2], концентрацію у верхніх частинах орного шару фосфорних і калійних добрив [3–4], ущільнення та підвищення твердості ґрунту [4–5]. Крім того, за систематичного використання плоскорізу утворюється так звана плужна «підшва», що несприятливо впливає на накопичення ґрунтової вологи.