

---

---

# ЗЕМЛРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО, ОВОЧІВНИЦТВО ТА БАШТАННИЦТВО

---

---

AGRICULTURE, CROP PRODUCTION,  
VEGETABLE AND MELON GROWING

УДК 633.171:631.582

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.1>

---

## МІСЦЕ ПРОСА В СІВОЗМІНІ

---

---

**Аверчев О.В.** – д.с.-г.н., професор, заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи та міжнародної діяльності, Херсонський державний аграрно-економічний університет  
**Нікітенко М.П.** – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії другого року навчання Херсонський державний аграрно-економічний університет

Одним із важливіших елементів в агротехнічному комплексі вирощування проса є правильне розміщення його в сівозміні. Для визначення місця в сівозміні варто з'ясувати відношення проса до попередників, агрофізичний, хімічний стан ґрунтів, а також його вплив на врожайність культур, що засіваються після нього. Беззмінне вирощування однієї сільськогосподарської культури на протязі декількох років, приводить до виснаження ґрунту. Впровадження сівозмін допомагає вирішити достатньо завдань в агрономічній та економічній сфері агробізнесу. За допомогою правильно складеної сівозміни внесення додаткових елементів живлення зводиться до мінімуму. Дотримуючись принципів сівозміни, можна запобігти ерозії ґрунту та отримати найкращі результати. Цей спосіб вирощування привертає все більше уваги українських фермерів, оскільки може підвищити врожайність культур з мінімальними вкладеннями.

Попередники мають не тільки суттєвий вплив на врожайність, а й на якість зерна і соломи. Просо, котре висівається після зернобобових культур й обороту плату багаторічних трав, містить більше білка у зерні у порівнянні з іншими попередниками. Високий вміст білка в зерні відзначається і після зернобобових культур, озимої пшениці, а також після кукурудзи та столових баштанних культур.

Суттєвий вплив попередники мають і на технологічні якості зерна проса.

Розміщення проса після гарних попередників дозволяє отримувати високі та сталі врожаї цієї культури й використовувати його як цінний попередник для інших культур в сівозміні.

Просо є хорошим попередником при його правильному обробітку для цілого ряду культур: ярої пшениці, ячменю, вівса, кукурудзи, соняшника та зернобобових. Оскільки після вирощування проса не відбувається висихування ґрунту.

Як показують дані наших наукових досліджень і результати виробничих впроваджень, просо дає високі врожаї в різних агрокліматичних зонах, якщо враховується насамперед ступінь засміченості, зараженості полів шкідниками та хворобами, ґрунтовий різновид, вміст у ґрунті, поживних речовин і вологи, рельєф місцевості, погодні умови, а також матеріально-технічне забезпечення господарств.

**Ключові слова:** просо, попередники, сівозміна, агробізнес, врожайність, біологічні особливості.

---

**Averchev O.V., Nikitenko M.P. The role of millet in crop rotation**

A crucial element in the agro-technical complex of millet cultivation is the correct placement in crop rotation. In order to determine the location in crop rotation, the relationship of millet with the forecrops, agrophysical, chemical condition of the soil should be clarified. As well as its impact on crop yields. The permanent crops of a single crop over several years cause soil depletion. The introduction of crop rotation helps to solve some problems in the agronomic and economic sphere of agribusiness. A properly designed crop rotation minimizes the application of additional power supplies. By following the principles of crop rotation, soil erosion can be prevented and the best results obtained. This method of cultivation attracts more and more attention of Ukrainian farmers, because it can increase the yield of crops with minimal investments.

Forecrops have a significant impact not only on yields, but also on the quality of grains and straw. Millet, which is sown after legumes and perennial grasses, contains more protein in the grain than other preceding crops. High protein content is also observed in the grains after legumes, winter wheat, and after corn and melon crops.

The technological quality of millet grain is also strongly influenced by its predecessors.

The placement of millet after good preceding crops allows obtaining high and stable yields of this crop and using it as a valuable forecrop for other crops in crop rotation.

Millet is a good preceding crop when properly cultivated for a range of crops: spring wheat, barley, oats, corn, sunflower and legumes. Because after growing millet the soil doesn't dry out.

According to our research and field applications, millet yields high yields in various agro-climatic zones, if we take into account, first of all, the extent of pollution, the contamination of fields by pests and diseases, soil type, the content of nutrients and moisture in the soil, terrain, weather conditions and the material and technical support of farms.

**Key words:** millet, forecrops, crop rotation, agribusiness, yield, biological features.

**Вступ.** Просо з давніх часів висівали майже винятково на цілинних і перелогових землях. За відсталої та недосконалої агротехніки в минулому вибір пласту під просо пояснювався тим, що вирощуване по пласту просо було значно менше засмічене, ніж на староорних землях. Ціліні й перелогові землі в перші роки їх використання бувають чистими від бур'янів, мають дрібнокомкувату структуру й добре забезпечені різними післяжнивними залишками. Це забезпечувало сприятливі умови для росту і розвитку проса. У зв'язку з цим просо довгий час вважалось пластовою культурою. У даний час встановлено, що просо не є пластовою культурою і може давати високі врожаї та високоякісне зерно не тільки на цілинних, а й на староорних, правильно оброблюваних при дотриманні науково обґрунтованої сівозміни. До комплексу агротехнічних заходів, які забезпечують високі та сталі врожаї проса, велике значення мають посіви з правильно визначеним місцем, за часом та просторово. Саме сівозміна передбачає використання різних культур за певний проміжок часу. Науково-обґрунтована ротація забезпечує оптимальне утворення структури ґрунту та його консистенцію, що робить більш продуктивним використання відведених площ. Існують багато рекомендацій щодо періодів сівозмін, які базуються на досвіді в різних географічних регіонах.

Цикл, щорічної зміни культур на одному й тому ж полі, може включати різну кількість років. Як правило застосовують від трипільної до семипільної сівозміни. В останній час фермери обирають від трьох до чотирьох років ротації на своїх полях. Обираючи такий вид сівозмін необхідно враховувати сумісність обраних культур та можливість їх повернення на поле, через короткий строк.

**Основна частина.** Зазвичай просо посівне (*Panicum miliaceum* L.) висівають у південних районах України, в степових та лісостепових зонах. Завдяки біологічним особливостям просо посівне має короткий вегетаційний період та високу стійкість до спеки та посухи. Саме ці дві важливі характеристики підвищують унікальність вирощування культури. Великий попит серед населення, як продукт харчування та як корм для домашніх птахів або фуражу, дозволяє вирощувати просо кожен рік збільшуючи площі висіву.

Біологічні вимоги проса повніше задовольняються при розміщенні у сівоzmіні після таких культур, які за своїми біологічними властивостями найбільш відповідають йому. Також не менш важливий фактор для отримання високоякісного врожаю зерна за умов польової сівоzmіні необхідно розміщувати посіви проса за такими попередниками, які залишать після себе чистими від бур'яну поля та достатній вміст запасу легкорозчинних поживних речовин в ґрунті. [1]

При плануванні правильної сівоzmіні необхідно враховувати особливості етапів розвитку культури проса посівного. Висівати насіння починають навесні коли температура ґрунту на глибині загортання насіння впродовж 2-3 діб встановиться на рівні 12-15°C. Для півдня України такий температурний режим відповідає першій та другій декаді травня. Оптимальні умови для проростання насіння та появи дружних сходів створюються за температури ґрунту 20-30°C.

Не зважаючи на високу толерантність проса до умов вирощування, на початку розвитку дуже уразливі до впливу зовнішнього середовища молоді сходи. У цей період життя рослини залежить від будь-яких несприятливих чинників: температури й вологості ґрунту, забур'яненості, нестачі поживних речовин, пошкодження шкідниками, змін погодних умов тощо. Через це отримання дружних сходів проса є вирішальним моментом для життя майбутніх рослин. [1]

У польових умовах просо цвіте протягом 30-40 днів. Приблизно така ж і тривалість досягання зерна. Вегетаційний період скоростиглих сортів проса становить 60-80 днів, а пізньостиглих – 100-120 [<https://superagronom.com/articles/545-tehnologiya-viroschuvannya-prosa>].

Просо належить до культур, здатних протистояти посухам або уникаючи їх, прискорюючи темпи свого розвитку перед досяганням, і може рости за рахунок атмосферних опадів, не потребуючи зрошення і навіть формувати врожай за суми опадів 150 мм за вегетацію, у той час, як для інших зернових культур цей показник вищий у два рази. На утворення одиниці сухої речовини рослина проса витрачає від 447 до 275 одиниць води, сорго 300 одиниць води та суданська трава 340 одиниць [2].

Не зважаючи на високу посухостійкість, просо значно реагує на нестачу вологи в ґрунті. Так, у першу третину життя просо споживає з ґрунту в середньому 27%, у другу третину вегетаційного періоду – 41% і в останню третину – 33% від загальної кількості води. Тобто опади другої половини літа, мало корисні для багатьох зернових, проте добре використовується просом.

Такі моменти необхідно враховувати при плануванні наступних культур в ротацийних системах або проводити додаткові меліоративні заходи для підтримання оптимальних умов вирощування сільськогосподарських культур. Своєю чергою сівоzmіні в яких вирощують просо, може бути як зернові, так і кормові або змішаного типу.

Просо потрібно розміщувати в сівоzmіні після таких культур, які за своїми біологічними особливостями найбільше відповідають йому. На сьогодні існує велика кількість динамічних таблиць та програм, які допомагають визначити сумісність вирощування культур у сівоzmіні, в залежності від їх біологічних та технологічних умов вирощування. Однією з головних умов обрання попередника для проса, залишити після збирання інших культур, чисті посіви від бур'янів. Адже саме на початку вегетаційного періоду молоді рослини проса дуже вразливі та не мають тієї життєздатної сили конкурувати з більш розвиненими рослинами бур'янів.

У зв'язку з тим, що в перший період вегетації просо розвивається дуже повільно й на засмічених полях сильно пригнічується бур'янистою рослинністю, відношення його до попередників передусім буде визначатися ступенем засміченості

поля після попередника. Крім того, у перший період вегетації в проса повільно розвивається коренева система й засвоєння вальна здатність її значно нижча, ніж в інших зернових культур. Тому просо потребує щоб ґрунт, відведений під нього, не був виснажений та мав запаси продуктивної вологи. Щоб правильно розмістити посіви проса в полях сівозміни, передусім варто визначити найкращі культури, що добре очищають ґрунт від бур'янів.

До числа найкращих очищувачів ґрунту від бур'янів варто віднести багаторічні трави, що володіють високою очищувальною здатністю, унаслідок чого після них добре вегетують культури які особливо чутливі до засміченості ґрунту. Разом з тим, не всякий пласт багаторічних трав може забезпечити одержання високих врожаїв проса. Так, пласт після деяких злакових культур або з різкою перевагою злаків, не може бути гарним попередником.

За проведеними багаторічними рекомендаціями рекомендується для всієї зони прососіяння використовувати бобово-злакові трави або багаторічні бобові культури, такі як люцерна, клівер, еспарцет. Також високий збір врожаю проса можна одержати при сівбі його по пласту багаторічних трав на звичайних м'яких, чистих від бур'янів, добре окультурених землях при дотриманні сучасної агротехніки. Така висока ефективність багаторічних трав як попередника для проса, обумовлена тим що в ґрунті залишається велика кількість легкорозчинних поживних елементів міцної дрібнокомкуватої структури, що сприяє високій водонепроникності, волого місткості та добрій аерації ґрунту [3].

Добрим попередником для проса в сівозміні є картопля, цукровий буряк та однорічні зернобобові культури які залишають після себе добре розпушений, родючий та чистий ґрунт. Внесені у великій кількості органічних і мінеральних добрив для цих культур, позитивно позначається на розвитку і продуктивності вирощування проса.

Крім вже зазначених культур попередниками для проса можна використовувати гречку, льон олійний, яру пшеницю з чистим від бур'янів ґрунтом та озимі зернові за умови внесення великої кількості добрив під час їх вирощування. Досить важливо зазначити, що вплив на розвиток проса залежить від проведення своєчасної та основної обробки ґрунту. Це дозволяє накопичити достатній рівень запасу вологи та поживних речовин в ґрунті [4].

Найбільші запаси вологи в ґрунті до початку весняної сівби найбільше накопичуються після кукурудзи, сої та баштанних культур. Трохи меншими запасами доступної вологи для рослин зберігаються після вирощування зернових культур. За вологозабезпеченістю просо краще висівати після кукурудзи, зернобобових і баштанних культур, а в окремі роки – після озимої пшениці. При цьому рослини витрачають менше вологи на побудову одиниці врожаю.

Окремо можна відмітити, що кукурудза яка вирощується на силос і збирається у молочно-восковій та восковій стиглості є кращим попередником. Однак слід пам'ятати що кукурудзу та просо пошкоджує один спільний вид шкідника – гусінь кукурудзяного метелика. З метою запобігання розмноження на посівах проса такого шкідника, необхідно слідом за збиранням кукурудзи проводити зяблеву оранку з подальшим глибоким заорюванням поживних залишків кукурудзи та стерні, в якій зазвичай зимує гусінь кукурудзяного метелика [5].

До поганих попередників проса відносять яру пшеницю, ячмінь та овес, як правило ці зернові культури включають в кінці сівозмін, адже вони сильно виснажують та засмічують ґрунт. Також не слід розміщувати посіви проса після поля з коноплею та просом через враження спільних шкідників та хвороб, що може привести до зниження рівня врожаю.

Попередники мають не тільки суттєвий вплив на врожайність, а й на якість зерна і соломи. Просо, котре висівається після зернобобових культур й обороту плату багаторічних трав, містить більше білка у зерні у порівнянні з іншими попередниками. Високий вміст білка в зерні відзначається і після зернобобових культур, озимої пшениці, а також після кукурудзи та столових баштанних культур (таблиця 1).

Таблиця 1

**Вплив попередників на вміст білка в зерні проса**

Попередники	Вміст білка в зерні, %	Вихід білка, кг/га
Пласт багаторічних трав	13,59	316
Оборот пласта багаторічних трав	13,45	304
Кукурудза	13,04	250
Столові баштанні культури	13,06	246
Соя	13,20	250
Сочевиця	13,71	201
Озима пшениця	12,87	247
Ячмінь	12,88	216
Яриця	12,87	227
Просо	12,59	216
Суданська трава	12,56	222
Соняшник	12,78	229

Суттєвий вплив попередники мають і на технологічні якості зерна проса (таблиця 2).

Таблиця 2

**Технологічна якість проса після різних попередників**

Попередники	Маса 1000 зерен, г	Плівчастість зерна, %
Ячмінь	5,9	21,5
Горох	6,2	21,0
Цукровий буряк	6,4	20,6
Картопля	6,3	20,5
Кукурудза на силос	6,1	21,0

Розміщення проса після гарних попередників дозволяє отримувати високі та сталі врожаї цієї культури й використовувати його як цінний попередник для інших культур в сівозміні.

Просо є хорошим попередником при його правильному обробітку для цілого ряду культур: ярої пшениці, ячменю, вівса, кукурудзи, соняшника та зернобобових. Оскільки після вирощування проса не відбувається висушування ґрунту [6].

У вологі роки білковість зерна, як правило, менша, ніж у посушливі. Загальний вміст білка в зерні проса переважає при вирощуванні після багаторічних трав. Більша кількість накопичення крохмалю відбувається після ярих зернових культур, проса і суданської трави.

Таким чином в польових сівозмінах в степових районах України доцільно розміщувати посіви проса за такими орієнтовними схемами:

- пар – озимі зернові – просо;
- пар – озимі зернові – кукурудза – просо;
- кукурудза – зернобобові – просо;
- озимі зернові – баштанні культури – просо.

Також просо можна використовувати, як страхову культуру, тому вона часто потрапляє на випадкові місця у сівозмінах. Наприклад її сіють на місце загиблої озимини. Також просо ще використовують на пересів ранніх ярих культур, якщо ті постраждали через посуху або ще з інших причин. Тому використання просо у сівозміні, має особливе значення, ще за моменту його використання як страхову культуру.

Просо повністю відповідає вимогам післяжнивних культур: має досить короткий вегетаційний період, невибагливе до вологи і здатне краще за інші культури переносити періоди посух, через це його часто висівають в степовій зоні. Проте врожайними такими посіви бувають лише в ті роки, коли в другій половині літа випадає достатня кількість дощів.

Післяякісно просо доцільно висівати після культур, що рано збираються в кормових сівозмінах, особливо після озимого жита на зелений корм, яке залишає в ґрунті достатні для одержання сходів проса запаси вологи. Проте необхідно зазначити що післяякісний та післяжнивний посіви проса проводять в сприятливі за погодними умовами років кормових і ґрунтозахисних сівозмінах, а також на тих полях сівозміни, які не відводяться під посів озимої пшениці. Як післяжнивна культура проса може висіватись і на зрошувальних ділянках, коли до настання осінніх холодів не досить часу для післяжнивного посіву культур з довшим вегетаційним періодом [7].

При розміщенні посівів проса, особливо в степовій зоні, необхідно також враховувати розташовані поблизу з полем лісів та лісосмуг, які можуть захистити від сильних вітрів та суховіїв. Це особливо важливо після появи сходів, коли вони ще не зміцніли, а також у період цвітіння. На незахищених ділянках поля від вітру, ґрунт накопичує більшу кількість води, рівень відносної вологи вищий, що має позитивний вплив на продуктивність рослин.

**Висновок.** При плануванні правильної сівозміни необхідно враховувати особливості етапів розвитку культури проса посівного. Не зважаючи на високу толерантність проса до умов вирощування, на початку розвитку дуже уразливі до впливу зовнішнього середовища молоді сходи. У цей період життя рослини залежить від будь-яких несприятливих чинників: температури й вологості ґрунту, забур'яненості, нестачі поживних речовин, пошкодження шкідниками, змін погодних умов тощо. У зв'язку з тим, що в перший період вегетації просо розвивається дуже повільно й на засмічених полях сильно пригнічується бур'янистою рослинністю, відношення його до попередників передусім буде визначатись ступенем засміченості поля після попередника. Крім того, у перший період вегетації в проса повільно розвивається коренева система й засвоює вальна здатність її значно нижча, ніж в інших зернових культур. Тому просо потребує щоб ґрунт, відведений під нього, не був виснажений та мав запаси продуктивної вологи. За проведеними багаторічними рекомендується для всієї зони прососіяння використовувати бобово-злакові трави або багаторічні бобові культури, такі як люцерна, клівер, еспарцет. Також високий збір врожаю проса можна одержати при сівбі його по пласту багаторічних трав на звичайних м'яких, чистих від бур'янів, добре окультурених землях при дотриманні сучасної агротехніки. Така висока ефективність багаторічних трав як попередника для проса, обумовлена тим що в ґрунті

залишається велика кількість легкорозчинних поживних елементів міцної дрібнокомкуватої структури, що сприяє високій водонепроникності, волого місткості та доброї аерації ґрунту. До поганих попередників проса відносять яру пшеницю, ячмінь та овес, як правило ці зернові культури включають в кінці сівозмін, адже вони сильно виснажують та засмічують ґрунт. Також не слід розміщувати посіви проса після поля з коноплею та просом через враження спільних шкідників та хвороб, що може привести до зниження рівня врожаю.

Попередники мають не тільки суттєвий вплив на врожайність, а й на якість зерна і соломи. Просо, котре висівається після зернобобових культур й обороту плату багаторічних трав, містить більше білка у зерні у порівнянні з іншими попередниками. Високий вміст білка в зерні відзначається і після зернобобових культур, озимої пшениці, а також після кукурудзи та столових баштанних культур.

Суттєвий вплив попередники мають і на технологічні якості зерна проса.

Розміщення проса після гарних попередників дозволяє отримувати високі та сталі врожаї цієї культури й використовувати його як цінний попередник для інших культур в сівозміні.

Просо є хорошим попередником при його правильному обробітку для цілого ряду культур: ярої пшениці, ячменю, вівса, кукурудзи, соняшника та зернобобових. Оскільки після вирощування проса не відбувається висушування ґрунту.

Як показують дані наших наукових досліджень і результати виробничих впроваджень, просо дає високі врожаї в різних агрокліматичних зонах, якщо враховується насамперед ступінь засміченості, зараженості полів шкідниками та хворобами, ґрунтовий різновид, вміст у ґрунті, поживних речовин і вологи, рельєф місцевості, погодні умови, а також матеріально-технічне забезпечення господарств.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Аверчев О. В., Нікітенко М.П., Вирощування проса в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. Херсон, 2020. Вип. 116. Ч. 2. С. 47-55.
2. Аверчев О.В. Оцінка гречки й проса як попередників в агроеліоративному полі рисової сівозміни. Integración de las ciencias fundamentales y aplicadas en el paradigma de la sociedad post-industrial: Colección de documentos científicos «ΛΟΓΟΣ» con actas de la Conferencia Internacional Científica y Práctica (Vol. 1), 24 de abril de 2020. Barcelona, España: Plataforma Europea de la Ciencia. Barcelona. С. 98-101. DOI 10.36074/24.04.2020.v1.35.
3. Ушкаренко В.О., Аверчев О.В. Просо – на півдні України. Херсон : Олді плюс, 2007. 196 с.
4. Чернишова Є. О. Забур'яненість післяжнивних посівів проса та гречки в проміжних посівах після льону олійного в умовах півдня України. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. № 20. С. 135–138.
5. Елагин И. Н. Агротехника высоких урожаев проса : навч. посіб. / ред. Л. Зеленецкая. Москва : Министерства сельс. хозяйства РСФСР, 1963. 139 с.
6. Аверчев О.В. Особливості післяжнивної культури проса в умовах недостатнього вологозабезпечення. *Таврійський науковий вісник*. Херсон: Айлант, 2005. Вип.41. С. 35-41.