

УДК 633.11:631.559:631.582

## **Вплив екологічних умов та попередників на врожайність, посівні якості і врожайні властивості насіння пшениці озимої**

**Демидов О. А.**, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН  
**Сіроштан А. А.**, кандидат сільськогосподарських наук  
**Кавунець В. П.**, кандидат сільськогосподарських наук  
**Дергачов О. Л.**, кандидат сільськогосподарських наук  
**Ільченко Л. І., Заболотний В. І.**

*Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН  
Україна, 08853, с. Центральне, Миронівський район Київської обл.  
e-mail: siroshtanandriy@gmail.com*

**Мета.** Встановити вплив екологічних умов і попередників на врожайність, посівні якості та врожайні властивості насіння пшениці озимої. **Методи.** Лабораторний (визначення виходу насіння, маси 1000 насінин, енергії проростання, лабораторної схожості та морфотипів зародків), вимірально-ваговий (урожайність), математичної статистики (оцінка достовірності результатів досліджень). Польові дослідження із сортами пшениці озимої Подолька, Смуглянка, Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МІП Княжна, Миронівська слава, Вежа миронівська проводили впродовж 2014–2017 рр. на полях Миронівського інституту пшениці. **Результати.** Аналіз даних збору зерна з одиниці посівної площі в роки найвищого і низького врожаю показує, що незважаючи на різні умови зволоження виявлена закономірність щодо впливу попередників практично зберігається. За роки досліджень найвищу врожайність пшениці озимої (6,0 т/га) отримано по попереднику сидеральний пар. Досліджуючи посівні якості насіння пшениці озимої, виявили, що серед попередників, які вивчалися (соя, сидеральний пар, кукурудза на силос), вихід насіння та маса 1000 насінин у середньому за три роки (2015–2017) найвищими були по сидеральному пару (76,4 % та 43,2 г), найнижчими – по кукурудзі на силос (71,7 % та 40,4 г). Визначаючи енергію проростання та лабораторну схожість залежно від попередників, суттєвої різниці не виявили, але відзначили, що нижчими вони були в несприятливому за умовами вирощування 2017 р. Отримані дані показують, що формування морфотипів зародків у пшениці озимої залежить від попередника. Так, насіння, вирощене по сидеральному пару, мало найвищу оцінку за врожайними властивостями (78,2 бала), а по попереднику кукурудза на силос – найнижчу (70,5 бала). **Висновки.** Правильне розміщення насінницьких посівів пшениці озимої в сівозміні сприяє більш ефективному використанню природних, кліматичних і біологічних факторів, які позитивно впливають на врожайність та посівні якості і врожайні властивості насіння. Нами доведено, що в зоні Правобережного Лісостепу кращим попередником для насінницьких посівів, особливо для вирощування дозавоного насіння, є сидеральний пар.

**Ключові слова:** пшениця озима, врожайність, попередники, посівні якості, врожайні властивості

**Вступ.** Озима пшениця порівняно з іншими культурами є найбільш вимогливою до попередників, від яких, здебільшого, залежить забез-

печеність вологою, поживними речовинами, ступінь забур'яненості тощо. У сучасних умовах зростає роль сівозмін як основного і найдієвішого способу екологічної стабілізації середовища та забезпечення високих, сталих, економічно і енергетично адекватних урожаїв пшениці озимої [1]. Сільськогосподарське виробництво ставить нові вимоги щодо підбору кращих попередників для пшениці, особливо за високого насичення сівозміни культурами, близькими за біологією та технологією вирощування [2, 3]. Значна частина посівів пшениці озимої розміщується після попередників, які не забезпечують для неї оптимальних умов росту і розвитку. Це зменшує кількість продуктивної вологи у ґрунті, призводить до накопичення шкідників, збудників хвороб, токсинів та до нераціонального використання поживних речовин, унаслідок чого знижується врожайність та погіршується якість зерна і насіння [4–6].

Нині в насінництві особливої гостроти набуло розв'язання проблеми сівозмін у стратегічному і тактичному відношенні. Тому для забезпечення товаровиробників високоякісним насінням пшениці необхідно вдосконалювати насінницькі сівозміни, щоб чергування полів у них відповідало біологічним та агротехнічним вимогам культури.

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** У процесі інтенсифікації землеробства змінюється ставлення до оцінки попередників, адже виникає необхідність сіяти по таких попередниках, які на сучасному рівні розвитку землеробства вважаються недостатньо сприятливими [7]. Вчені прогнозують, що чисті пари – явище тимчасове, і майбутнє, безумовно, належатиме зайнятим парам [8].

Оцінюючи значення парів як попередника, Д. Шпаар вказував на необхідність виходити із того, що врожайність наступної культури повинна окупити затрати за два роки [9]. Крім того, пари проблематичні в екологічному плані через їх вітрову ерозію. Його дослідження показали, що у багатьох випадках затрати при застосуванні парів не окупаються. Проте в екстремальних регіонах з річним рівнем опадів менше 350 мм, де можливе тільки екстенсивне господарювання, пари, навпаки, економічно вигідні. Останніми роками в сівозмінах, насичених зерновими, часто вирощують озимі зернові по озимих зернових. Такі посіви потребують додаткових затрат на засоби захисту рослин, що окупаються лише за дуже високих цін на зерно. Як правило, в таких сівозмінах врожайність знижується на 8–15 %.

Відомо, що попередні культури залишають у ґрунті різну кількість доступної рослинам вологи та поживних речовин, зумовлюють структурний стан ґрунту та рівень засміченості посівів. Агрономічна цінність попередників під озиму пшеницю полягає у здатності забезпечити поля

необхідною вологою для одержання дружних сходів, доброго розвитку кореневої системи і надземної вегетативної маси з осені та подальшого нормального росту і розвитку рослин весною. Запаси ж поживних речовин можна поповнити внесенням добрив, а знешкодити бур'яни – сучасними ефективними засобами [10].

Волога для озимої пшениці необхідна від сівби до збирання врожаю, хоча на різних етапах органогенезу рослини потребують її в неоднаковій кількості. Потреби цієї культури до вологи залежать від вологості ґрунту і повітря, температури повітря, інтенсивності сонячної радіації, а також від стану рослин. Тому створення нормального водного режиму ґрунту, особливо в районах нестійкого зволоження, є першочерговим завданням [11].

Нестача вологи у ґрунті восени, особливо у верхньому 10-сантиметровому шарі, затримує проростання насіння, що призводить до отримання пізніх недружних сходів та утворення недостатньо розвиненої кореневої системи, яка розміщується у поверхневому шарі ґрунту. Але рівень зволоженості ґрунту по різних попередниках неоднаковий. Так, на глибині загортання насіння по чорному пару вологи в 1,5 рази більше, ніж після гороху на зерно, і у 2,5 рази більше, ніж по кукурудзі на силос [12]. Цими ж дослідженнями доведено, що за наявності в орному шарі ґрунту в період сівби лише 5 мм продуктивної вологи сходи озимої пшениці не з'являються. Рослини також не будуть нормально розвиватися, якщо впродовж першої декади вегетації в поверхневому шарі ґрунту (10 см) продуктивної вологи менше 10 мм, а впродовж другої і третьої декад в орному шарі (22 см) менше 20 мм.

М. К. Іжик показує [13], що в Лісостепу України вплив попередника на якість сходів озимих культур обумовлюється, в основному, вологістю посівного шару ґрунту, яка залежить від кількості опадів у передпосівний період. Якщо за дві декади до сівби їх випадає більше 20 мм, то негативний вплив на сходи озимої пшениці таких попередників, як багаторічні трави і кукурудза на силос, значно зменшується. Учений також виявив, що польова схожість насіння озимої пшениці, висіяного після багаторічних трав і озимих культур на зерно, була на 10–15 % нижчою, ніж по чистих і зайнятих парах та по кукурудзі на силос.

Вчені, які проводили дослідження в різних природних зонах [14, 15], стверджують, що для насінницьких посівів озимої пшениці необхідно підбирати найкращі попередники, щоб забезпечити оптимальні умови з перших етапів розвитку рослин. Особливості водоспоживання, строки дозрівання і збирання, аелопатичні взаємовідносини та інші біологічні особливості попередника чинять значний вплив на польову схожість наступної культури [16].

Найкращі умови зволоження для сівби озимої пшениці створюються по чорному пару, після багаторічних бобових трав на один укіс та гороху. Задовільний водний режим для одержання сходів пшениці встановлюється також після кукурудзи на ранній силос (за 20–25 днів до сівби озимини). Наприклад, багаторічні дослідження миронівських науковців показали [17], що в середньому за 1977–1982 рр. запаси доступної для рослин вологи в шарі ґрунту 0–20 см становили по чорному пару 33 мм, після багаторічних трав на один укіс і гороху – 28–27 мм, після кукурудзи на силос – 20 мм, а в метровому шарі ґрунту – відповідно 147, 109 і 84 мм. Щодо кукурудзи слід відзначити, що саме раннє її збирання сприяє не тільки збереженню наявної вологи у ґрунті, але й дає можливість поповнити її запаси в поверхневому шарі за рахунок опадів, хоча в період сівби в окремі посушливі роки вологи у верхньому шарі буває мало. Під впливом попередників, а також за дії добрив істотно змінюється вміст елементів живлення у ґрунті. У період входу рослин у зиму вміст мінерального азоту у ґрунті становив на контролі (чорний пар без добрив) 3,60 мг/100 г ґрунту, після багаторічних трав на один укіс – 3,61 мг, після гороху – 2,49, після кукурудзи на ранній силос – 2,36 мг.

М. К. Залов установив [18], що врожайність безпосередньо пов'язана з умістом поживних речовин у ґрунті по різних попередниках. Після гороху ґрунт має високий вміст рухомих форм азоту, причому ця перевага зберігалась і в період колосіння. Після гороху на глибині 40 см  $\text{NO}_3$  було більше (на 25,1 мг/кг ґрунту), ніж після пшениці. Отже, попередник горох забезпечує кращі умови для росту і розвитку рослин та сприяє підвищенню показників елементів структури врожаю.

Селекціонер В. В. Шелепов констатує [19], що нові сорти озимої пшениці завдяки своїм біологічним особливостям (стійкість до вилягання і хвороб, висока зимостійкість тощо) повніше використовують потенційні можливості кращих попередників.

Отже, на основі аналізу літературних джерел можна дійти висновку, що розміщення посівів пшениці озимої в сівозміні по кращих попередниках має важливе значення при вирощуванні як на товарне зерно, так і на насіння.

**Мета досліджень** – встановити вплив екологічних умов і попередників на врожайність, посівні якості та врожайні властивості насіння пшениці озимої.

**Матеріал і методика.** Польові дослідження щодо вивчення впливу попередників (сидеральний пар, соя, кукурудза на силос) на врожайність та посівні якості насіння сортів пшениці озимої Подолька, Смуглянка, Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронів-

ська, МП Княжна, Миронівська слава, Вежа миронівська проводили впродовж 2014–2017 рр. на полях Миронівського інституту пшениці. Ґрунт – чорнозем типовий. Гумусовий горизонт 38–42 см, вміст гумусу в межах орного (0–20 см) шару – 3,58–4,0 %, рухомого фосфору (за Труогом) – 12,8–19,9 мг/100 г, обмінного калію (за Масловою) – 9,5–12,7 мг/100 г, рН сольове – 5,2–6,1.

Слабка структурність верхнього шару ґрунту несприятливо позначається на водопроникності (0,3–0,4 мм/хв на оранці та 0,07 мм/хв на стерні), що знижує ефективність опадів, особливо зливого характеру, та призводить до заплывання ґрунту й вимивання мулистої фракції поверхневим стоком води.

Питома вага твердої фази ґрунту коливається в межах 2,62–2,71 г/см<sup>3</sup>. Об'ємна маса ґрунту за профілем не перевищує 1,29 г/см<sup>3</sup>; майже таку саму щільність (1,27 г/см<sup>3</sup>) має орний шар ґрунту. Зниження вологості сприяє ущільненню верхнього шару до 1,35 г/см<sup>3</sup> і більше. Такі ґрунти мають високу та середню забезпеченість елементами мінерального живлення і відзначаються слабокислою, близькою до нейтральної, реакцією ґрунтового розчину, що позитивно позначається на продуктивності пшениці озимої.

Норма висіву 5 млн/га схожих насінин. Облікова площа ділянки 50 м<sup>2</sup>, повторність – чотириразова. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для зони Правобережного Лісостепу. Урожай збирали прямим комбайнуванням «Сампо-130» з перерахунком на стандартну (14 %) вологість зерна.

Після обмолоту аналізували посівні якості насіння різних варіантів за існуючими лабораторними методиками [20]. Морфотипи зародків визначали за методикою В. Т. Шевченка [21]. Математичну обробку експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу [22] з використанням програми Statistica 10.0

**Обговорення результатів.** Аналіз метеорологічних умов за роки досліджень (2014–2017) показує, що погодні умови вегетаційного періоду були різними і мали суттєвий вплив на формування врожайності та якості насіння пшениці озимої (табл. 1).

Погодні умови вегетаційного 2014/15 р. негативно вплинули на врожайність пшениці м'якої озимої. Так, велика кількість опадів у періоди від колосіння до молочної стиглості (84,3 мм) та від молочної до воскової стиглості (85,3 мм), що в середньому на 64,4 мм більше середньобогатірічних (105,2 мм) в ці періоди розвитку, призвела до часткового вилягання посівів пшениці озимої.

Середньодобова температура 18,8 °С у періоди від молочної до воскової стиглості та 19,8 °С від воскової стиглості до обмолоту (середньо-

багаторічні дані відповідно 18,9 і 21,0 °С) не мала негативного впливу на посівні якості насіння.

Погодні умови вегетаційного 2015/16 р. у цілому були сприятливими для отримання високого врожаю пшениці озимої. Проте надмірна кількість опадів у періоди від виходу у трубку до колосіння (129,4 мм, середньобагаторічне – 53,7 мм) та від колосіння до молочної стиглості і від молочної до воскової стиглості (відповідно 126,0 і 23,6 мм, середньобагаторічне – 105,2 мм) спричинила вилягання посівів окремих сортів, а підвищені температури в період наливу зерна (23,4 °С) призвели до зменшення маси 1000 зерен.

Урожай пшениці озимої 2017 р. формувався в несприятливих умовах упродовж усього вегетаційного періоду. Так, у період сівби (осінь 2016 р.) запаси продуктивної вологи орного шару ґрунту були недостатніми (менше 20 мм) (табл. 2). Водночас жорстка ґрунтова посуха утримувалась майже 2,0–2,5 місяці, досягнувши критерію негативного стихійного агрометеорологічного явища. Попри покращення умов вологозабезпечення у жовтні (кількість опадів 139,5 мм за середньобагаторічної 70,8 мм) основним лімітуючим фактором для нормального розвитку пшениці озимої став дефіцит тепла – середньодобова температура повітря була на 1°С нижчою за норму (табл. 1). Негативними факторами перезимівлі озимини були низькі температури повітря (нижче мінус 25°С) у грудні 2016 р. та січні 2017 р. та, як наслідок, зниження температури ґрунту на глибині залягання вузла кушіння до мінус 9–11°С, що було небезпечним для слабкорозвинених рослин озимини. Крім того, в січні утворилась льодяна кірка. Так, станом на 10 лютого льодяна кірка товщиною від 40 до 65 мм утримувалася вже шосту декаду поспіль, ступінь її розповсюдження склав від 20 до 90 % площі поля.

Найбільш несприятливим для отримання високого врожаю пшениці озимої був гідротермічний режим у період наливу зерна 2017 р. (див. табл. 1 і 2). Так, незначна кількість опадів у період від молочної до воскової стиглості (34,4 мм), підвищена температура повітря (22,2 °С, що на 3,3 °С вище за багаторічне значення 18,9 °С) та недостатні запаси продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту (49,6–75,1 мм) призвели до різкого зниження врожайності та маси 1000 зерен. У період вегетації пшениці озимої за роки досліджень (2014–2017) запаси продуктивної вологи (в шарі ґрунту 0–100 см) найбільшими були по попереднику сидеральний пар (75,1–165,3 мм), найменшими – по кукурудзі на силос (5,3–39,6 мм) (див. табл. 2).

Аналіз даних збору зерна з одиниці посівної площі в роки найвищого і низького врожаю показує, що незважаючи на різні умови зволоження виявлена закономірність щодо впливу попередників

Таблиця 1. Гідротермічний режим вегетаційного періоду пшениці озимої (МІП, 2014–2017 рр.)

| Веgetаційний рік                             | Період розвитку озимої пшениці |   |  |   |                                  |                                     |                                    |                          |      |                    | Кількість днів від посіву до |  |
|--|--------------------------------|---|--|---|----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|------|--------------------|------------------------------|--|
|  | від сіви до зимового спокою    | від початку періоду спокою до відновлення вегетації | від відновлення вегетації до виходу в трубку | від відновлення вегетації до виходу в трубку до колосіння | від виходу в трубку до колосіння | від колосіння до молочної стиглості | від молочної до воскової стиглості | від воскової до обмолоту | Сума | воскової стиглості | обмолоту                     |  |
| 2014/15                                      | 69,4                           | 135,9   | 142,3  | 53,0  | 84,3                             | 85,3                                | 28,6                               | 598,5                    | -    | -                  |                              |  |
| 2015/16                                      | 71,7                           | 279,8   | 16,6   | 129,4   | 126,0                            | 23,6                                | 4,2                                | 651,3                    | -    | -                  |                              |  |
| 2016/17                                      | 139,5                          | 202,7   | 73,5   | 28,7  | 13,5                             | 34,4                                | 3,0                                | 495,3                    | -    | -                  |                              |  |
| середньо-багаторічні                         | 70,8                           | 141,5   | 45,3   | 53,7  | 105,2                            | 45,4                                | 452,4                              | -                        | -    | -                  |                              |  |
| Опади за періодами розвитку рослин, мм       |                                |   |  |   |                                  |                                     |                                    |                          |      |                    |                              |  |
| 2014/15                                      | 446                            | 17,9  | 339  | 397   | 450                              | 395,3                               | 258                                | 2030                     | -    | -                  |                              |  |
| 2015/16                                      | 528                            | 287   | 145  | 452   | 631                              | 211                                 | 345                                | 2600                     | -    | -                  |                              |  |
| 2016/17                                      | 441                            | 81,3  | 320  | 446   | 439                              | 355                                 | 170                                | 2252                     | -    | -                  |                              |  |
| середньо-багаторічні                         | 440                            | 156   | 262  | 446   | 765                              | 310                                 | 2279                               | -                        | -    | -                  |                              |  |
| Сума ефективних температур 5 °C і більше, °C |                                |   |  |   |                                  |                                     |                                    |                          |      |                    |                              |  |
| 2014/15                                      | 8,0                            | -1,5  | 6,9  | 15,9  | 21,4                             | 18,8                                | 19,8                               | -                        | -    | -                  |                              |  |
| 2015/16                                      | 12,3                           | 1,3   | 11,2   | 11,3  | 17,1                             | 23,4                                | 20,3                               | -                        | -    | -                  |                              |  |
| 2016/17                                      | 7,7                            | -3,3  | 7,7  | 13,8  | 18,3                             | 22,2                                | 20,8                               | -                        | -    | -                  |                              |  |
| середньо-багаторічні                         | 8,7                            | -1,7  | 7,6  | 14,5  | 18,9                             | 21,0                                | -                                  | -                        | -    | -                  |                              |  |
| Середньодобова температура, °C               |                                |   |  |   |                                  |                                     |                                    |                          |      |                    |                              |  |
| Тривалість окремих періодів розвитку, днів   |                                |   |  |   |                                  |                                     |                                    |                          |      |                    |                              |  |
| 2014/15                                      | 60                             | 106   | 62   | 25  | 21                               | 21                                  | 13                                 | -                        | 295  | 308                |                              |  |
| 2015/16                                      | 43                             | 152   | 13   | 40  | 37                               | 9                                   | 17                                 | -                        | 294  | 311                |                              |  |
| 2016/17                                      | 55                             | 114   | 45   | 33  | 22                               | 13                                  | 8                                  | -                        | 282  | 290                |                              |  |
| середньо-багаторічні                         | 53                             | 128   | 39   | 32  | 39                               | 39                                  | 15                                 | -                        | 292  | 306                |                              |  |

Таблиця 2. Запаси продуктивної вологи у ґрунті в періоді вегетації пшениці озимої залежно від попередників (МІП, 2014–2017 рр.)

| Попередник                 | Шар ґрунту, см | Від сівби до зимового спокою |       |      | Від відновлення вегетації до виходу в трубку |       |       | Від виходу в трубку до воскової стиглості |       |      |
|----------------------------|----------------|------------------------------|-------|------|--|-------|-------|---|-------|------|
|                            |                | 2014                         | 2015  | 2016 | 2015   | 2016  | 2017  | 2015                                      | 2016  | 2017 |
| Сидеральний пар (контроль) | 0–20           | 30,8                         | 33,8  | 17,8 | 8,0  | 42,6  | 24,2  | 18,0                                      | 14,7  | 4,8  |
|                            | 0–100          | 145,9                        | 130,4 | 78,3 | 94,9   | 165,3 | 128,6 | 93,3                                      | 108,9 | 75,1 |
| Соє                        | 0–20           | 27,3                         | 31,9  | 15,2 | 4,8  | 40,8  | 21,5  | 14,8                                      | 12,8  | 2,4  |
|                            | 0–100          | 68,1                         | 100,5 | 53,0 | 83,3   | 144,6 | 79,2  | 83,3                                      | 98,3  | 56,3 |
| Кукурудза на силос         | 0–20           | 22,4                         | 27,1  | 14,5 | 11,2   | 39,6  | 19,5  | 13,7                                      | 11,2  | 5,3  |
|                            | 0–100          | 51,7                         | 105,7 | 56,8 | 43,8   | 139,4 | 89,8  | 73,8                                      | 75,4  | 49,6 |

практично зберігається. Так, за роки досліджень (2015–2017) найвищу врожайність пшениці озимої (5,99 т/га) отримано по сидеральному пару (табл. 3). При розміщенні пшениці озимої по попередниках соє та кукурудза на силос збір зерна зменшився в середньому на 0,61–0,83 т/га. Після кукурудзи на силос виявлено неістотне зниження середньої врожайності (на 0,22 т/га) порівняно з попередником соє (НІР<sub>05</sub> 0,32 т/га).

Таблиця 3. Вплив попередників на врожайність пшениці озимої (МІП, 2015–2017 рр.), т/га

| Попередник                 | 2015 | 2016 | 2017 | середнє |
|----------------------------|------|------|------|---------|
| Сидеральний пар (контроль) | 5,96 | 7,35 | 4,68 | 5,99    |
| Соє                        | 5,73 | 7,05 | 3,37 | 5,38    |
| Кукурудза на силос         | 5,60 | 6,70 | 3,18 | 5,16    |
| НІР <sub>05</sub>          | 0,32 |      |      |         |

Досліджуючи посівні якості насіння пшениці озимої (табл. 4), виявили, що серед попередників материнських рослин, які вивчалися, вихід насіння та маса 1000 насінин у середньому за три роки (2015–2017) найвищими були по сидеральному пару (76,4 % та 43,2 г), найнижчими – по кукурудзі на силос (71,7 % та 40,4 г). Визначаючи показники енергії проростання та лабораторної схожості залежно від попередників, суттєвої різниці не виявили.

В. Т. Шевченко вказує на суттєву різницю в морфології зародків насіння, на що значною мірою впливають ґрунтово-кліматичні умови вирощування [23, 24]. Ним встановлено тенденцію до збільшення в головному колосі відсотку насінин з II типом зародка. Завдяки високій масі 1000 насінин таке насіння дає більш продуктивні рослини.

Нами також виявлено вплив попередників на формування морфотипів зародків пшениці озимої (табл. 5). Так, насіння, вирощене по попереднику сидеральний пар, мало найвищу оцінку за врожайними властивостями (78,2 бала), а по кукурудзі на силос – найнижчу (70,5 бала).



Таблиця 4. Посівні якості насіння залежно від попередників (МІП, 2015–2017 рр.)

| Попередник                 | Вихід насіння, % |      |      | Маса 1000 насінин, г |      |      | Енергія проростання, % |         |      | Лабораторна схожість, % |      |         |     |    |    |    |
|----------------------------|------------------|------|------|----------------------|------|------|------------------------|---------|------|-------------------------|------|---------|-----|----|----|----|
|                            | 2015             | 2016 | 2017 | середнє              | 2015 | 2016 | 2017                   | середнє | 2015 | 2016                    | 2017 | середнє |     |    |    |    |
| Сидеральний пар (контроль) | 78,6             | 81,8 | 68,9 | 76,4                 | 43,8 | 45,5 | 40,4                   | 43,2    | 94   | 93                      | 92   | 93      | 96  | 95 | 94 | 95 |
| Соя                        | 75,0             | 84,5 | 64,9 | 74,8                 | 42,7 | 45,6 | 36,8                   | 41,7    | 93   | 94                      | 90   | 92      | 95  | 96 | 93 | 95 |
| Кукурудза на силос         | 71,2             | 81,5 | 62,4 | 71,7                 | 42,2 | 43,7 | 35,4                   | 40,4    | 93   | 94                      | 90   | 92      | 95  | 96 | 92 | 94 |
| НІР <sub>05</sub>          | 2,0              |      |      |                      | 1,2  |      |                        |         | 3,0  |                         |      |         | 3,0 |    |    |    |

Таблиця 5. Морфотипи зародків у насіння пшениці озимої залежно від попередників (МІП, 2015–2017 рр.)

| Попередник                 | Насінин з типами зародків, % |    |     |    |   |    | Оцінка насіння за типами зародків, бал |      |      |     |     |     | Урожайні властивості насіння, бал |
|----------------------------|------------------------------|----|-----|----|---|----|--|------|------|-----|-----|-----|-----------------------------------|
|                            | I                            | II | III | IV | V | VI | I                                      | II   | III  | IV  | V   | VI  |                                   |
| Сидеральний пар (контроль) | 2                            | 40 | 36  | 12 | 7 | 3  | 0,4                                    | 40,0 | 25,2 | 7,2 | 4,2 | 1,2 | 78,2                              |
| Соя                        | 2                            | 34 | 36  | 15 | 8 | 5  | 0,4                                    | 34,0 | 25,2 | 9,0 | 4,8 | 2,0 | 75,4                              |
| Кукурудза на силос         | 8                            | 30 | 35  | 11 | 7 | 9  | 1,6                                    | 30,0 | 24,5 | 6,6 | 4,2 | 3,6 | 70,5                              |

**Висновки.** Правильне розміщення насінницьких посівів пшениці озимої в сівозміні сприяє більш ефективному використанню природних, кліматичних і біологічних факторів, які позитивно впливають на врожайність, завдяки чому збільшується збір зерна з одиниці площі та поліпшуються посівні якості і врожайні властивості насіння. Нами доведено, що в зоні Правобережного Лісостепу кращим попередником для насінницьких посівів, особливо для вирощування добазового насіння, є сидеральний пар.

#### Список використаних джерел

1. Сайко В. Ф., Бойко П. І. Сівозміни у землеробстві України. Київ : Аграрна наука, 2002. 146 с.
2. Бабіч Ю. В., Солодушко М. М., Пихтін М. І., Громов М. І. Сорти, попередники та строки сівби як основні фактори оптимізації вирощування озимої пшениці. *Бюлетень Інституту зернового господарства УААН*. 2001. № 15–16. С. 25–28.
3. Демішев Л. Ф., Бабіч Ю. В., Солодушко М. М., Пихтін М. І. Складові успіху при вирощуванні озимої пшениці. *Хранение и переработка зерна*. 2004. № 3. С. 24–26.
4. Петренкова В. П., Черняєва І. М., Маркова Т. Ю., Чернобай Л. М., Боровська І. Р., Сокол Т. В. Насіннева інфекція польових культур. Харків : [б. в.], 2004. 56 с.
5. Невмивако Т. В. Вплив попередників на урожайність та якість зерна пшениці озимої. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 4. С. 74–76.
6. Жемела Г. П., Шакалій С. М. Вплив попередників на урожайність та якість зерна пшениці м'якої озимої. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. № 3. С. 20–22.
7. Русанов В. І., Яблунівська М. П., Шевченко А. І. Урожайність провідних сільськогосподарських культур у сівозмінах та за беззмінного їх вирощування. *Науково-технічний бюлетень Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла УААН*. Київ : Аграрна наука, 2006. Вип. 5. С. 198–203.
8. Дояренко А. Г. Избранные сочинения. Москва : Изд. с.-х. литературы, журналов и плакатов, 1963. 495 с.
9. Шпаар Д. Зерновые культуры. Выращивание, уборка, хранение и использование : 4-е изд., исправл. Киев : Изд. дом „Зерно”, 2012. 704 с.
10. Бойко П. І. Сівозміни в сучасному землеробстві України. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 11. С. 15–18.
11. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. Київ : Логос, 2004. 776 с.
12. Ремесло В. Н., Куперман Ф. М., Животков Л. А., Сайко В. Ф., Мурашев В. В. Селекція і сортова агротехніка пшениці інтенсивного типу / под ред. В. Н. Ремесло. Москва : Колос, 1982. 303 с.

13. Ижик Н. К. К вопросу об оценке качества всходов. *Пути повышения урожайности и качества продукции растениеводства* : сб. науч. тр. / Харьк. с.-х. ин-т им. В. В. Докучаева. Харьков : [б. и.], 1984. Т. 308. С. 88–91.
14. Орлюк А. П., Жужа О. Д., Усик Л. О. Теоретичні і практичні аспекти насінництва зернових культур. Херсон : [б. в.], 2003. 170 с.
15. Берёзкин А. Н. Модификационная изменчивость семян зерновых культур и её значение для семеноводства в условиях Нечернозёмной зоны : автореф. дис... доктора с.-х. наук : спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева. Москва, 1987. 39 с.
16. Гриценко В. В., Калошина З. М. Семеноведение полевых культур. Москва : Колос, 1984. 268 с.
17. Пшеница / под ред. Л. А. Животкова. Киев : Урожай, 1989. 308 с.
18. Залов М. К. Научные основы производства семян зерновых культур в Дагестанской АССР : автореф. дис. ... доктора с.-х. наук : спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Северо-Осетинский сельскохозяйственный институт, Орджоникидзе, 1971. 38 с.
19. Шелепов В. В., Гаврилюк Н. Н., Вергунов В. А. Пшеница: биология, селекция, морфология, семеноводство / под ред. В. В. Шелепова; ННСХБ НААН. Киев : Логос, 2013. 498 с.
20. Насіння сільськогосподарських культур. Методика визначення якості: ДСТУ 4138–2002 [Чинний від 2003-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с. (Національні стандарти України).
21. Шевченко В. Т. Методика определения урожайных свойств семян мягкой пшеницы по признакам развития зародышей. Ворошиловград : [б. и.], 1978. 20 с.
22. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
23. Шевченко В. Т. Типы зародышей мягкой пшеницы в связи с сортовой принадлежностью и условиями выращивания. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1970. № 3. С. 21–26.
24. Шевченко В. Т. Морфолого-биохимические исследования зародышей мягкой пшеницы в свете учения о разнокачественности семян. *Биология и технология семян*. Харьков : [б. и.], 1974. С. 209–210.

## References

1. Saiko, V. F., & Boiko, P. I. (2002). *Sivozminy u zemlerobstvi Ukrainy* [Crop Rotation in Agriculture in Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka. [in Ukrainian]
2. Babich, Yu. V., Solodushko, M. M., Pykhtin, M. I., & Hromov, M. I. (2001). Varieties, predecessors and sowing dates as main factors of optimizing winter wheat cultivation. *Biuletyn Instytutu zernovoho hospodarstva UAAN* [Bulletin of the Institute of Grain Production of UAAS], 15–16, 25–28. [in Ukrainian]
3. Demishev, L. F., Babich, Yu. V., Solodushko, M. M., & Pykhtin, M. I. (2004). Components of success when winter wheat growing. *Khraneniye i pererabotka zerna* [Grain Storage and Processing Magazine], 3, 24–26. [in Ukrainian]
4. Petrenkova, V. P., Cherniaieva, I. M., Markova, T. Yu., Chernobai, L. M., Borovska, I. R., & Sokol, T. V. (2004). *Nasinnieva infektsiia polovykh kultur* [Seed Infection of Field Crops]. Kharkiv: N.p. [in Ukrainian]
5. Nevmyvako, T. V. (2008). The influence of predecessors on yield and quality of wheat winter wheat. *Visnyk ahrarnoi nauky* [News of Agrarian Sciences], 4, 74–76. [in Ukrainian]
6. Zhemela, H. P., & Shakalii, S. M. (2012). Effect of predecessors on the yield and grain quality of bread winter wheat. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii* [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy], 3, 20–22. [in Ukrainian]

7. Rusanov, V. I., Yablunivska, M. P., & Shevchenko, A. I. (2006). Productivity of the leading crops in crop rotation and by their unaltered cultivation. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Myronivskoho instytutu pshenytsi im. V. M. Remesla UAAN* [Scientific and Technical Bulletin of the V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of UAAS], 5, 198–203. [in Ukrainian]
8. Doyarenko, A. G. (1963). *Izbrannyye sochineniya* [Selected Works]. Moscow: Izdatel'stvo sel'skokhozyaystvennoy literatury, zhurnalov i plakatov. [in Russian]
9. Spaar, D. (2012). *Zernovyye kul'tury. Vyrashchivaniye, uborka, khraneniye i ispol'zovaniye* [Grain Crops, Cultivation, Harvesting, Storage and Use]. (4th ed., rev.). Kiev: Izdatel'skiy dom "Zerno". [in Russian]
10. Boiko, P. I. (1998). Crop rotations in modern agriculture of Ukraine. *Visnyk ahrranoi nauky* [News of Agrarian Sciences], 11, 15–18. [in Ukrainian]
11. Zubets, M. V. (Ed.). (2004). *Naukovi osnovy ahropromyslovoho vyrobnytstva v zoni Lisostepu Ukrainy* [Scientific Bases of Agro-industrial Production in the Zone of the Forest-Steppe of Ukraine] Kyiv: Lohos. [in Ukrainian]
12. Remeslo, V. N., Kuperman, F. M., Zhivotkov, L. A., Sayko, V. F., & Murashev, V. V. (1982). *Selektsiya i sortovaya agrotekhnika pshenitsy intensivnogo tipa* [Plant Breeding and Varietal Agrotechnics for Wheat of Intensive Type]. V. N. Remeslo (Ed.). Moscow: Kolos. [in Russian]
13. Izhik, N. K. (1984). On the question of assessment of emergence quality. *Puti povysheniya urozhaynosti i kachestva produktsii rasteniyevodstva: Sbornik nauchnykh trudov Khar'kovskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta imeni V. V. Dokuchayeva* [Ways to Increase the Yield and Quality of Crop Production: Collected Scientific Papers of Khar'kov Agrarian Institute named after V. V. Dokuchayev], 308, 88–91. [in Russian]
14. Orliuk, A. P., Zhuzha, O. D., & Usyk, L. O. (2003). *Teoretychni i praktychni aspekty nasinnnytstva zernovykh kultur* [Theoretical and Practical Aspects of Seed Production of Grain Crops]. Kherson: N.p. [in Ukrainian]
15. Berezkin, A. N. (1987). *Modifikatsionnaya izmenchivost' semyan zernovykh kul'tur i yeye znacheniyе dlya semenovodstva v usloviyakh Nechernozemnoy zony* [Modification variability of grain crop seeds and its importance for seed production under environments of Non-Chernozem Zone] (Extended Abstract of Dr. Agric. Sci. Diss.). Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia. [in Russian]
16. Gritsenko, V. V., & Kaloshina, Z. M. (1984). *Semenovedeniye polevykh kul'tur* [Seed Science of Field Crops]. Moscow: Kolos. [in Russian]
17. Zhivotkov, L. A. (Ed.). (1989). *Pshenitsa* [Wheat]. Kiev: Urozhai. [in Russian]
18. Zalov, M. K. (1971). *Nauchnyye osnovy proizvodstva semyan zernovykh kul'tur v Dagestanskoy ASSR* [Scientific bases of cereal crop seed production in Dagestan ASSR] (Extended Abstract of Dr. Agric. Sci. Diss.). North-Ossetia Agricultural Institute, Ordzhonikidze, Russian Federation. [in Russian]
19. Shelepov, V. V., Gavrilyuk, N. N., & Vergunov, V. A. (2013). *Pshenitsa: biologiya, selektsiya, morfologiya, semenovodstvo* [Wheat: Biology, Breeding, Morphology, Seed Production]. Kiev: Logos. [in Russian]
20. *Nasinnia silskohospodarskykh kultur. Metody vyznachennia yakosti: DSTU 4138–2002* [Seeds of Agricultural Plants. Methods for Seed Testing: State Standard 4138–2002]. (2003). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy. [in Ukrainian]
21. Shevchenko, V. T. (1978). *Metodika opredeleniya urozhaynykh svoystv semyan myagkoy pshenitsy po priznakam razvitiya zarodyshyey* [Method for Determining Yield Properties of Bread Wheat Seeds on the Basis of Developmental Characteristics of Embryos]. Voroshilovgrad: N.p. [in Russian]
22. Dospel'khov, B. A. (1985) *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of Field Experiment (with the Basics of Statistical Processing of Research Results)]. (5<sup>th</sup> ed., rev.). Moscow: Agropromizdat. [in Russian]

23. Shevchenko, V. T. (1970). Types of embryos of bread wheat in connection with varietal identity and growing conditions. *Vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki* [Bulletin of Agricultural Science], 3, 21–26. [in Russian]
24. Shevchenko, V. T. (1974). Morphological and biochemical studies of bread wheat embryos in terms of doctrine of different quality of seeds. In *Biologiya i tekhnologiya semyan* [Seed Biology and Technology] (pp. 209–210). Khar'kov: N. p. [in Russian]

## **Влияние экологических условий и предшественников на урожайность, посевные качества и урожайные свойства семян озимой пшеницы**

**Демидов А. А.**, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент НААН  
**Сироштан А. А.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Кавунец В. П.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Дергачёв А. Л.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
**Ильченко Л. И., Заболотный В. И.**

*Мироновский институт пшеницы имени В. Н. Ремесло НААН  
Украина, 08853, с. Центральное, Мироновский район Киевской обл.  
e-mail: siroshtanandriy@gmail.com*

**Цель.** Изучить влияние экологических условий и предшественников на урожайность, посевные качества и урожайные свойства семян пшеницы озимой. **Методы.** Лабораторный (определение выхода семян, массы 1000 семян, энергии прорастания, лабораторной всхожести и морфотипов зародышей), измерительно-весовой (урожайность), математической статистики (оценка достоверности результатов исследований). Полевые исследования с сортами пшеницы озимой Подольянка, Смуглянка, Господиня миронівська, МІП Вишиванка, Трудівниця миронівська, МІП Княжна, Миронівська слава, Вежа миронівська проводили в 2014–2017 гг. на полях Мироновского института пшеницы. **Результаты.** Анализ данных сбора зерна с единицы посевной площади в годы наивысшего и самого низкого урожая показывает, что несмотря на различные условия влагообеспеченности выявленная закономерность влияния предшественников практически сохраняется. В годы исследований самая высокая урожайность пшеницы озимой (6,0 т/га) получена по предшественнику сидеральный пар. Исследования посевных качеств семян пшеницы озимой показали, что среди изучаемых предшественников (соя, сидеральный пар, кукуруза на силос) выход семян и масса 1000 семян в среднем за три года (2015–2017) были максимальными по сидеральному пару (76,4 % и 43,2 г), а самыми низкими – по кукурузе на силос (71,7 % и 40,4 г). Определяя энергию прорастания и лабораторную всхожесть в зависимости от предшественников, существенной разницы не выявили, но отметили, что ниже они были в неблагоприятном по условиям выращивания 2017 г. Полученные данные показывают, что формирование морфотипов зародышей у пшеницы озимой зависит от предшественника. Так, семена, выращенные по сидеральному пару, имели наивысшую оценку по урожайным свойствам (78,2 балла), а по предшественнику кукуруза на силос – самую низкую (70,5 балла). **Выводы.** Правильное размещение семеноводческих посевов пшеницы озимой в севообороте способствует наиболее эффективному использованию природных, климатических и биологических факторов, положительно влияющих на урожайность, посевные качества и урожайные свойства семян. Нами доказано, что в зоне Правобережной Лесостепи лучшим предшественником для семеноводческих посевов, особенно при выращивании добазовых семян, является сидеральный пар.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, урожайность, предшественники, посевные качества, урожайные свойства

## The influence of environmental conditions and predecessors on yielding capacity, sowing quality and crop properties of winter wheat seeds

**Demydov O. A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Member of NAAS

**Siroshatan A. A.**, Candidate of Agricultural Sciences

**Kavunets V. P.**, Candidate of Agricultural Sciences

**Derhachov O. L.**, Candidate of Agricultural Sciences

**Ilchenko L. I., Zabolotnyi V. I.**

*The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS*

*Tsentralne village, Myronivka district, Kyiv region, 08853, Ukraine*

*e-mail: siroshatanandriy@gmail.com*

**Purpose.** To study the influence of environmental conditions and predecessors on yielding capacity, seed quality and crop properties of winter wheat seeds. **Methods.** Laboratory (determining seed yield, 1000 seed weight, germination energy, laboratory germination, and embryo morphotypes), measuring-weighted (yielding capacity), mathematical statistics (estimating reliability of the research results). Field experiments with the winter wheat varieties Podolianka, Smuhlianka, Hospodynia myronivska, MIP Vyshyvanka, Trudivnytsia myronivska, MIP Kniazhna, Myronivska slava, Vezha myronivska were carried out in 2014–2017 on fields of the Myronivka Institute of Wheat. **Results.** Analysis of data on grain harvest per unit sown area during the years of high and low yields shows that despite different humidity conditions, the pattern of the effect of predecessors has been practically preserved. In the years of the research, the highest yields of winter wheat (6.0 t/ha) were obtained after green fallow as predecessor. Resulted from testing of sowing quality of winter wheat seeds it was noted that among the predecessors studied (soybean, green fallow, corn for silage) seed yield and 1000 seed weight during 2015–2017 were on average the most after green fallow (76.4 % and 43.2 g), while they were the least after corn for silage (71.7 % and 40.4 g). When determining the indices of germination energy and laboratory germination depending on the predecessors, no significant difference was detected, but they were noted to be lower in 2017 under unfavorable conditions for growing. The data obtained show that the formation of embryo morphotypes in winter wheat depends on the predecessor. Thus, the seed grown after the predecessor green fallow had the highest score for yielding properties (78.2 points), and the lowest one (70.5 points) after corn for silage. **Conclusions.** Rational alternation of winter wheat seed crops in crop rotation promotes the most effective use of natural, climatic and biological factors aimed at increase of yielding capacity and improving sowing quality and crop properties of seeds. Therefore, in the zone of Right Bank Forest-Steppe green fallow it the best predecessor especially when producing pre-basic seeds.

**Key words:** *winter wheat, yielding capacity, predecessors, sowing quality, crop properties*