

УДК 633.16

## ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ НА РІВЕНЬ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

**Коробова О.М.** – завідувач відділу селекції

та насінництва зернових та кормових культур,

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція

Національної академії аграрних наук України

**Вінюков О.О.** – к.с.-г.н., директор,

Донецька державна сільськогосподарська дослідна станція

Національної академії аграрних наук України

Досліджено вплив попередників і фону живлення на рівень продуктивності рослин ячменю ярого. При порівнянні елементів технології вирощування ячменю ярого було встановлено, що застосування як попередника гороху, внесення мінеральних добрив дозою  $N_{30}P_{30}$  і використання стимулятора росту «Аїдар» сприяє створенню кращих умов для зростання і розвитку рослин. Саме за цих умов сорти ячменю ярого Східний і Степовик забезпечили найвищу середню врожайність – 4,62 т/га і 4,27 т/га відповідно.

Детальне вивчення сортів ячменю ярого Східний і Степовик дає змогу дійти висновку, що сорт Східний більш інтенсивного напрямку. За сприятливих погодних умов сорт забезпечує високий рівень продуктивності. Сорт Степовик – більш адаптивний і пластичний. Незалежно від умов року він формує стабільний рівень врожаю. Така особливість цього сорту дає змогу в посушливі роки формувати врожайність вище, ніж у сорту Східний. Сорти ячменю ярого Східний і Степовик рекомендується вирощувати в зонах Степу та Лїсостепу.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, сорт, попередник, мінеральні добрива, біостимулятор, урожайність.

### **Коробова О.Н., Вінюков А.А. Влияние предшественников и фона питания на уровень продуктивности растений ячменя ярового**

Исследовано влияние предшественников и фона питания на уровень продуктивности растений ячменя ярового. При сравнении элементов технологии выращивания ячменя ярового было установлено, что применение гороха в качестве предшественника, внесение минеральных удобрений дозой  $N_{30}P_{30}$  и использование стимулятора роста «Аїдар» способствуют созданию лучших условий для роста и развития растений. Именно при этих условиях сорта ячменя ярового Восточный и Степовик обеспечили самую высокую среднюю урожайность – 4,62 т/га и 4,27 т/га соответственно.

Детальное изучение сортов ячменя ярового Восточный и Степовик позволяет сделать вывод, что сорт Восточный более интенсивного направления. При благоприятных погодных условиях сорт обеспечивает высокий уровень продуктивности. Сорт Степовик – более адаптивный и пластичный. Независимо от условий года он формирует стабильный уровень урожая. Такая особенность этого сорта позволяет в засушливые годы формировать урожайность выше, чем у сорта Восточный. Сорта ячменя ярового Восточный и Степовик рекомендуется выращивать в зонах Степи и Лїсостепи.

**Ключевые слова:** ячмень яровой, сорт, предшественник, минеральные удобрения, биостимулятор, урожайность.

### **Korobova O.M., Vinyukov A.A. The influence of forecrops and nutrition background on the productivity level of spring barley plants**

The influence of forecrops and nutrition background on the productivity level of spring barley plants was studied. When comparing the elements of the technology of spring barley cultivation, it was established that the use of peas as a forecrop, the introduction of mineral fertilizers at a rate of  $N_{30}P_{30}$  and the use of the growth biostimulant "Aidar" helps create better conditions for the growth and development of plants. It was under these conditions that the varieties of spring barley Skhidny and Stepovik provided the highest average yield – 4.62 t/ha and 4.27 t/ha, respectively.

*A detailed study of the Skhidny and Stepovik varieties of spring barley allows us to conclude that variety Skhidny is more intense. Under favorable weather conditions, the variety provides a high level of productivity. Variety Stepovik is more adaptive and plastic. Regardless of the conditions of the year, it forms a stable level of yield. In arid years, this feature of this variety allows getting higher yields than those of Skhidny. Varieties of spring barley Skhidny and Stepovik are recommended for growing in the zones of the Steppe and Forest-steppe.*

**Key words:** spring barley, variety, forecrop, mineral fertilizers, biostimulant, yield.

**Постановка проблеми.** Сучасне аграрне виробництво спрямоване на екологізацію природокористування на основі розширеного відтворення родючості ґрунту за умов дотримання безпеки довкілля і вирощеної продукції. Зростаюче значення екологізації природокористування в АПК країни і біологізації землеробства зумовлює необхідність мінімалізації витрат хіміко-техногенних ресурсів, що забезпечує зменшення антропогенного навантаження на агроєкосистеми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Відомо, що польові культури використовують азот із мінеральних добрив у межах 24–25%, фосфор – 10–33%, калій – 25–77%. Решта добрив надходить у компоненти оточуючого природного середовища, забруднюючи його. Крім того, мінеральні добрива містять важкі метали, які можуть нагромаджуватись у продукції рослинництва і негативно впливати на якість продукції [1–5].

Зменшення антропогенного навантаження на агроферу з одночасним забезпеченням оптимальної інтенсивності балансу поживних речовин може забезпечуватись впровадженням біологічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур [6].

Аналіз літературних джерел показує, що нині відбувається зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту, що призводить до руйнування структури, порушення його водно-повітряного й органічного складу. Вирішення проблеми керування родючістю ґрунту значною мірою пов'язано з дотриманням оптимального гумусного режиму. Для збереження в ґрунті бездефіцитного балансу гумусу потрібне постійне внесення органічних добрив [7–9].

Важливим елементом сучасних ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур є застосування нових видів біостимуляторів, які підвищують ефективність використання мінеральних добрив, покращуючи умови живлення рослин та їх урожайність. Використання цих препаратів дає змогу значно скоротити обсяги внесення традиційних мінеральних добрив, що зменшує втрати елементів живлення рослин та унеможливує забруднення навколишнього середовища [10].

Використання різнофункціональних регуляторів росту та збалансованих фонів живлення дає змогу покращити структурні показники врожаю і, як наслідок, підвищити продуктивність ярих зернових культур за менших затрат економічних та трудових ресурсів [11].

**Постановка завдання.** Задачі досліджень передбачали вивчення ефективності дії препаратів біологічного походження, фонів живлення та попередників на урожайність ячменю ярого сортів Східний та Степовик в умовах Північного Степу.

**Мета досліджень** – визначити вплив попередників та систем живлення на рівень продуктивності рослин ячменю ярого.

Дослідження проводились за методикою польової справи Б.О. Доспехова [12] лабораторно-польовим методом у польовій сівозміні на дослідних ділянках.

Посівна площа ділянки – 88,2 м<sup>2</sup>, облікова – 62,7 м<sup>2</sup>. Повторність у дослідах 3-кратна. Розміщення ділянок систематичне.

Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний, важко суглинковий. Валовий вміст основних поживних речовин: N – 0,28–0,31%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,16–0,18%, K<sub>2</sub>O – 1,8–2,0%, вміст гумусу в орному шарі – 4,5%, рН<sub>сол</sub> – 6,9.

Технологія вирощування культури загальноприйнята для господарств області за винятком досліджених факторів. Обробку насіння проводили за день до посіву. Обприскування посівів проводили в фазу кущіння. Контроль – обробка насіння й посівів водою.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Дослідженнями було встановлено, що в середньому за роки досліджень показники структури урожаю сорту ячменю ярого Східний значно варіювались (табл. 1).

Таблиця 1  
Елементи структури урожаю ячменю ярого сорту Східний,  
2015–2017 рр.

| Попередник | Варіант                             | Довжина колосу, см | Кількість зерен у колосі, шт. | Маса 1000 зерен, г | Натура зерна, г/л |
|------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| Горох      | Фон без добрив                      |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 9,1                | 11,6                          | 49,5               | 654,2             |
|            | Rost-концентрат                     | 9,6                | 14,5                          | 50,0               | 659,2             |
|            | Айдар                               | 9,8                | 15,0                          | 50,9               | 660,0             |
|            | Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 9,6                | 13,0                          | 50,4               | 658,9             |
|            | Rost-концентрат                     | 9,9                | 16,4                          | 51,3               | 662,1             |
|            | Айдар                               | 10,0               | 17,8                          | 51,1               | 660,2             |
|            | Фон N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 10,2               | 15,4                          | 51,0               | 666,4             |
|            | Rost-концентрат                     | 11,4               | 16,9                          | 53,2               | 669,8             |
|            | Айдар                               | 11,6               | 17,8                          | 53,7               | 670,3             |
| Соняшник   | Фон без добрив                      |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 7,5                | 11,3                          | 49,1               | 655,3             |
|            | Rost-концентрат                     | 8,3                | 11,8                          | 49,7               | 656,0             |
|            | Айдар                               | 8,1                | 12,0                          | 49,9               | 657,2             |
|            | Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 8,0                | 13,3                          | 50,0               | 661,3             |
|            | Rost-концентрат                     | 8,6                | 14,0                          | 50,5               | 662,0             |
|            | Айдар                               | 8,6                | 14,5                          | 50,6               | 662,0             |
|            | Фон N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 8,9                | 15,2                          | 50,8               | 664,7             |
|            | Rost-концентрат                     | 9,5                | 15,8                          | 51,4               | 675,0             |
|            | Айдар                               | 9,8                | 16,1                          | 51,8               | 680,1             |

По попереднику ячменю гороху, незалежно від фону живлення, найбільший вплив на показники структури урожаю мало використання препарату «Айдар». При порівнянні фонів живлення чітко простежується більша ефективність від використання N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>, незалежно від препарату, що застосовувався. По попереднику ячменю соняшнику виявлено, що тенденція при використанні стимуляторів росту

та фонів живлення зберігається. Проте використання соняшника як попередника під ячмінь ярий сприяло зниженню показників структури урожаю ячменю незалежно від варіанту досліджень.

За подібною схемою проводилось вивчення впливу зазначених вище елементів технології на показники структури урожаю ячменю ярого сорту Степовик (табл. 2).

Таблиця 2

**Елементи структури урожаю ячменю ярого сорту Степовик,  
2015–2017 рр.**

| Попередник | Варіант                             | Довжина колосу, см | Кількість зерен у колосі, шт. | Маса 1000 зерен, г | Натура зерна, г/л |
|------------|-------------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| Горох      | Фон без добрив                      |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 8,8                | 12,9                          | 47,8               | 651,4             |
|            | Rost-концентрат                     | 9,0                | 13,0                          | 48,0               | 655,5             |
|            | Айдар                               | 9,2                | 13,9                          | 48,1               | 655,9             |
|            | Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 9,1                | 13,3                          | 48,0               | 655,3             |
|            | Rost-концентрат                     | 9,8                | 14,8                          | 49,1               | 660,1             |
|            | Айдар                               | 10,2               | 15,4                          | 49,6               | 660,5             |
|            | Фон N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 9,6                | 14,5                          | 49,2               | 660,3             |
|            | Rost-концентрат                     | 10,8               | 15,0                          | 50,3               | 664,2             |
|            | Айдар                               | 11,0               | 15,7                          | 51,5               | 675,3             |
| Соняшник   | Фон без добрив                      |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 8,0                | 10,3                          | 47,0               | 648,9             |
|            | Rost-концентрат                     | 8,7                | 11,5                          | 47,6               | 650,3             |
|            | Айдар                               | 9,0                | 11,9                          | 48,1               | 654,8             |
|            | Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 8,5                | 11,4                          | 47,4               | 649,2             |
|            | Rost-концентрат                     | 9,2                | 12,7                          | 49,2               | 653,2             |
|            | Айдар                               | 9,3                | 13,0                          | 49,6               | 658,2             |
|            | Фон N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> |                    |                               |                    |                   |
|            | Контроль                            | 9,0                | 13,1                          | 48,4               | 655,2             |
|            | Rost-концентрат                     | 9,9                | 14,2                          | 50,0               | 659,3             |
|            | Айдар                               | 10,3               | 15,6                          | 51,3               | 668,3             |

Найбільша довжина колосу була отримана по переднику горох при використанні препарату айдар на фоні живлення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>. Кількість зерен у колосі та маса 1 000 зерен також були більшими на цьому варіанті (15,7 шт. та 51,5 г відповідно).

Використання соняшнику як попередника під ячмінь ярий сорту Степовик також знижувало показники структури врожаю, проте відсоток зниження показників дещо менший, ніж при використанні сорту Східний. Це говорить про більшу пластичність сорту до такого фактору, як попередник.

При порівнянні показників структури урожаю сортів ячменю ярого Східний та Степовик було встановлено, що за всіма показниками найвищі результати у сор-

ту Східний. Так, маса 1 000 зерен на контрольному варіанті при використанні попередника гороха на фоні без добрив у Східного 49,5 г, в той час як у Степовика – 47,8 г, що на 1,7 г менше.

Така тенденція простежується і за іншими показниками структури урожаю.

Покращення показників структури врожаю порівняно з контролем при використанні препаратів, що вивчались, так само вплинуло на врожайність ячменю ярого (табл. 3, 4).

Найвищий рівень врожайності зерна ячменю ярого сорту Східний по попереднику горох було отримано при використанні препарату «Айдар» на підвищеному фоні мінерального живлення  $N_{30}P_{30}$  – 4,62 т/га. Проте найвища прибавка порівняно з контролем на конкретному фоні живлення була отримана при використанні цього препарату, але на помірному фоні живлення  $N_{15}P_{15}$  (прибавка до контролю становила 1,26 т/га).

По попереднику соняшник і найвищий рівень урожаю, і найбільша прибавка щодо контрольного варіанту також були на фоні живлення  $N_{30}P_{30}$  у разі використання препарату «Айдар» – 4,02 т/га.

Таблиця 3

## Урожайність зерна ячменю ярого сорту Східний, 2015–2017 рр.

| Попередник | Варіант            | Урожайність, т/га |      |      |        | Прибавка |      |
|------------|--------------------|-------------------|------|------|--------|----------|------|
|            |                    | 2015              | 2016 | 2017 | серед. | ±        | %    |
| Горох      | Фон без добрив     |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль           | 2,10              | 3,20 | 2,47 | 2,59   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат    | 2,53              | 3,60 | 3,86 | 3,33   | 0,74     | 28,6 |
|            | Айдар              | 2,60              | 3,71 | 4,25 | 3,52   | 0,93     | 35,9 |
|            | Фон $N_{15}P_{15}$ |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль           | 2,32              | 3,52 | 3,19 | 3,01   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат    | 3,20              | 4,00 | 4,50 | 3,90   | 0,89     | 29,6 |
|            | Айдар              | 3,26              | 4,12 | 5,43 | 4,27   | 1,26     | 41,9 |
|            | Фон $N_{30}P_{30}$ |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль           | 2,98              | 3,75 | 4,22 | 3,65   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат    | 3,46              | 4,23 | 5,21 | 4,30   | 0,65     | 17,8 |
|            | Айдар              | 3,51              | 4,30 | 6,05 | 4,62   | 0,97     | 26,6 |
|            | НІР <sub>0,5</sub> |                   |      |      |        |          |      |
| Соняшник   | Фон без добрив     |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль           | 1,80              | 2,76 | 2,91 | 2,49   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат    | 2,32              | 2,90 | 2,82 | 2,68   | 0,19     | 7,6  |
|            | Айдар              | 2,39              | 3,20 | 2,69 | 2,76   | 0,27     | 10,8 |
|            | Фон $N_{15}P_{15}$ |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль           | 2,50              | 2,90 | 3,78 | 3,06   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат    | 2,80              | 3,23 | 3,87 | 3,30   | 0,24     | 7,8  |
|            | Айдар              | 2,95              | 3,28 | 4,03 | 3,42   | 0,36     | 11,8 |
|            | Фон $N_{30}P_{30}$ |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль           | 3,20              | 3,40 | 4,14 | 3,58   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат    | 3,73              | 3,71 | 4,62 | 4,02   | 0,44     | 12,3 |
|            | Айдар              | 3,80              | 3,80 | 5,00 | 4,20   | 0,62     | 17,3 |
|            | НІР <sub>0,5</sub> |                   |      |      |        |          |      |

Таблиця 4

## Урожайність зерна ячменю ярого сорту Степовик, 2015–2017 рр.

| Попередник | Варіант                             | Урожайність, т/га |      |      |        | Прибавка |      |
|------------|-------------------------------------|-------------------|------|------|--------|----------|------|
|            |                                     | 2015              | 2016 | 2017 | серед. | ±        | %    |
| Горох      | Фон без добрив                      |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль                            | 2,34              | 3,20 | 2,92 | 2,82   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат                     | 2,67              | 3,51 | 2,79 | 2,99   | 0,17     | 6,0  |
|            | Айдар                               | 2,74              | 3,59 | 3,33 | 3,22   | 0,40     | 14,2 |
|            | Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль                            | 2,50              | 3,36 | 2,96 | 2,94   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат                     | 2,79              | 3,62 | 3,88 | 3,43   | 0,49     | 16,7 |
|            | Айдар                               | 2,90              | 3,71 | 4,37 | 3,66   | 0,72     | 24,5 |
|            | Фон N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль                            | 3,10              | 3,39 | 4,26 | 3,48   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат                     | 3,20              | 3,70 | 4,62 | 3,79   | 0,31     | 8,9  |
|            | Айдар                               | 3,40              | 3,76 | 5,65 | 4,27   | 0,79     | 22,7 |
|            | НР <sub>0,5</sub>                   |                   |      |      |        |          |      |
| Соняшник   | Фон без добрив                      |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль                            | 1,93              | 2,41 | 2,20 | 2,18   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат                     | 2,22              | 2,64 | 2,61 | 2,49   | 0,31     | 14,2 |
|            | Айдар                               | 2,25              | 2,70 | 2,97 | 2,64   | 0,46     | 21,1 |
|            | Фон N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль                            | 2,12              | 2,57 | 2,96 | 2,55   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат                     | 2,34              | 3,00 | 3,93 | 3,09   | 0,54     | 21,2 |
|            | Айдар                               | 2,50              | 3,20 | 3,99 | 3,23   | 0,68     |      |
|            | Фон N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> |                   |      |      |        |          |      |
|            | Контроль                            | 2,79              | 2,86 | 3,43 | 3,13   | -        | -    |
|            | Rost-концентрат                     | 3,05              | 3,41 | 4,37 | 3,66   | 0,53     | 16,9 |
|            | Айдар                               | 3,12              | 3,46 | 5,57 | 4,05   | 0,92     | 29,4 |
|            | НР <sub>0,5</sub>                   |                   |      |      |        |          |      |

Тенденція щодо збільшення показників структури урожаю по попереднику горох простежується і при формуванні урожайності рослинами ячменю ярого Степовик. Також високий вплив має використання підвищеної дози мінеральних добрив, а також значний ефект пред'являє препарат «Айдар» на ріст та розвиток рослин ячменю ярого протягом вегетації і, як наслідок, на формування найвищого рівня урожайності зерна – 4,27 т/га.

При порівнянні двох сортів можна зробити висновок, що в більш посушливі роки (наприклад, 2015 р.) ефективність сорту ячменю ярого Степовик значно вища за сорт Східний, який є більш залежним від продуктивної вологи ґрунту. В середньому за роки досліджень рівень урожайності сорту Східний перевищує сорт Степовик. Це пов'язано з тим, що за роки досліджень лише 2015-й вирізнявся гостропосушливими умовами.

**Висновки і пропозиції.** При порівнянні елементів технології вирощування ячменю ярого було встановлено, що застосування як попередника гороху, внесення мінеральних добрив дозою N<sub>30</sub>P<sub>30</sub> та використання стимулятора росту препара-

ту «Айдар» сприяли створенню найкращих умов для росту та розвитку ячменю ярого. Саме за цих умов сорти ячменю ярого Східний та Степовик забезпечили найвищу середню врожайність – 4,62 т/га і 4,27 т/га відповідно.

Детальне вивчення сортів ячменю ярого Східний та Степовик дає змогу дійти висновку, що сорт Східний більш інтенсивного напрямку. За сприятливі погодні умови сорт забезпечує високий рівень продуктивності. Сорт Степовик – більш адаптивний та пластичний. Незалежно від умов року він формує стабільний рівень урожаю. Така особливість цього сорту дозволяє в посушливі роки формувати врожайність, вищу за сорт Східний.

Сорти ячменю ярого Східний та Степовик рекомендовано вирощувати в зонах Степу і Лісостепу України.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вінюков О.О., Коноваленко Л.І., Бондарева О.Б. Вплив добрив на вміст важких металів у ґрунті та їх накопичення рослинами ячменю ярого. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2016. № 10. С. 129–133.
2. Вінюков О.О., Бондарева О.Б., Коробова О.М., Макуха С.А. Ефективність використання органічного добрива біогумус та препарату на його основі айдар при вирощуванні ярих зернових культур в умовах Донбасу. Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія №36 «Сільськогосподарські науки». Луганськ: Елтон-2, 2012. № 36. С. 33–37.
3. Винюков А.А., Коробова О.Н., Перекипская Т.А. Использование органического удобрения биогумус и регулятора роста растений Айдар в технологии возделывания яровой пшеницы и ярового ячменя в условиях юго-востока Украины. Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2013. Вып. № 1 (40). С. 86–89.
4. Гирка А.Д., Кулик І.О., Педаш О.О., Вінюков О.О., Іщенко В.А. Агроекологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному степу України. Біологічний вісник МДПУ ім. Богдана Хмельницького. 2016. № 6 (3). С. 54–60.
5. Гирка А.Д., Вінюков О.О., Дмитренко П.П. Визначення рівня екологічної пластичності сортів ячменю ярого за допомогою графічного алгоритму аналізу елементів структури врожайності. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 4. С. 88–93.
6. Черенков А.В., Чабан В.І., Коваленко В.Ю. Азотний режим ґрунту в посівах озимої пшениці та доцільність ранньовесняного підживлення в північному Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН України. 2008. № 35. С. 119–121.
7. Савчук Д.П. Посухи та посухозахисні заходи в Україні. Вісник аграрної науки. 2009. № 9. С. 64–67.
8. Никитин С.Н., Орлов А.В. Применение биологических препаратов на яровой пшенице. Земледелие. 2009. № 4. С. 20–22.
9. Фурдичко О.І., Дем'янюк О.С. Якість і безпека сільськогосподарської продукції в контексті продовольчої безпеки. Агроекологічний журнал. 2014. № 1. С. 7–10.
10. Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур: метод. рекомендації / за ред. Н.А. Макаренко, В.В. Макаренка. К., 2008. 84 с.
11. Ehdaie B., Waines J. Adaptation of landrace and improved spring wheat genotypes to stress environments. Genet. Breedg. 1989. № 3. P. 151–156.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.