

# ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**Коваленко Олег Анатолійович**

доктор сільськогосподарських наук, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, <https://orcid.org/0000-0002-2724-3614>

**Домарадський Євгеній Олександрович**

доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, <https://orcid.org/0000-0003-3912-1611>

**Качанова Тетяна Володимирівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри землеробства, геодезії та землеустрою, <https://orcid.org/0000-0003-0032-3996>

**Карелов Юрій Сергійович**

здобувач вищої освіти АМП 2/1, Миколаївський національний аграрний університет (Україна, Миколаїв)

У статті розглянуто технологічну схему вирощування ячменю ярого різних сортів (сорт Гермес та сорт Аватар) із застосуванням бактеріального препарату Біокомплекс-БТУ-р для обробки насіння та позакореневого підживлення на фоні внесення комплексного мінерального добрива  $N_{45}P_{45}K_{30}$  із застосуванням сидерату (гірчиця біла) та деструктора стерні ЕкоСтерн (2 л/га) в баковій суміші з 50 кг/га карбаміду. У наукових дослідженнях вивчали вплив різного поєднання варіантів на біометричні показники рослин культури, урожайність та його структуру. Максимальними вищезазначені показники були саме при застосуванні обробки насіння бактеріальним препаратом, використанні його в обробці рослин під час вегетації, внесенні комплексних мінеральних добрив, сівбі сидеральної культури з обробкою її деструктором стерні з карбамідом. При цьому врожайність сортів Гермес і Аватар становила 4,84 і 5,13 т/га відповідно.

**Ключові слова:** ячмінь, біопрепарат, мінеральні добрива, сидерат, деструктор стерні, висота рослин, структура врожаю, урожайність

Вирощування сучасної сільськогосподарської продукції з одночасним підвищенням родючості ґрунтів та забезпеченням посівів добривами і водним режимом є одним з головних завдань в Україні. Необхідно розробляти та впроваджувати нові адаптивні, біологічні та сортові методи вирощування зернових культур, які б максимально використовували біологічний потенціал сорту та місцеві природні умови Південного Степу [1-4]. Підвищення врожайності та поліпшення якості насіння цих культур може бути обґрунтоване лише за умови ретельного аналізу біоорганічних та агротехнічних заходів технології.

Удосконалення існуючих та розробка вітчизняних науково-технічних заходів, нових сортів, штамів мікроорганізмів для обробки насіння, обприскування посівів рїстрегулюючими препаратами мікробного походження у поєднанні із заробкою в ґрунт сидератів та інші фактори є важливими передумовами для вивчення адаптивних сортових технологій вирощування зернових культур. Таке поєднання допоможе продукції ярої

пшениці та ярого ячменю залишатися конкурентоспроможною як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках [5-10].

Той факт, що біологічні продукти засновані на мікроорганізмах, виділених з природних біоценозів, не завдають шкоди навколишньому середовищу, безпечні для людей і тварин, є однією з головних причин їх практичного інтересу. Вироблення антибіотичних сполук і поліпшення азотного та фосфорного живлення - це все переваги бактеріальних препаратів на основі азотфіксуючих і фосформобілізуючих мікроорганізмів. Оскільки мікробні препарати не завдають шкоди навколишньому середовищу, мають сильний селекційний ефект, прості у застосуванні та мають нескінченні ресурси для росту, біологічний метод є безпечним для людей і теплокровних тварин [9-14].

У наших дослідженнях вивчали вплив бактеріального препарату Біокомплекс-БТУ-р на обробку насіння та позакореневе підживлення ячменю ярого різного сортового складу на фоні мінеральних добрив та культури сидерату. Ми вивчали вплив бактеріального препарату Біокомплекс-БТУ-р при обробці насіння та позакореневому підживленні ячменю ярого різного сортового складу на фоні мінеральних добрив і сидеральної культури з використанням біодеструктора стерні. Досліди проводили у 2020-2021 рр. на базі дослідного поля Навчально-наукового центру Миколаївського національного аграрного університету. Ґрунти дослідного господарства представлені чорноземом південним малогумусним, слабосолонцюватим, важкосуглинковим на лесі. Ґрунтовий профіль дослідного поля представлений наступним розташуванням горизонтів [10, 15-22].

Найнижча вологоємність шару ґрунту 0-70 см - 22,0%, вологість в'янення - 9,7% від сухої маси ґрунту, щільність ґрунту - 1,40 г/см. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 2,9-3,2%, рухомого фосфору - 38%, обмінного калію - 332-525 мг/кг ґрунту. В ґрунті міститься 0,20-0,25% валового азоту та 0,12-0,14% фосфору. Вбирний комплекс ґрунту насичений переважно кальцієм і магнієм. Реакція ґрунтового розчину верхніх горизонтів близька до нейтральної або слаболужної (рН = 6,8-7,2), що підвищується вниз по профілю. За своїми характеристиками ґрунт дослідного поля є типовим для чорнозему південного степу України і придатний для вирощування більшості основних польових культур. Гумусовий горизонт 47-52 см темно-сірий з каштановим відтінком, характеризується засоленістю та вузьким співвідношенням  $Ca^{2+}$  і  $Mg^{2+}$  (2,5-2,8) [15-22].

Схема досліду з вивчення продуктивності сортів ячменю ярого включала наступні варіанти: Фактор А (удобрення): 1. Без добрив (контроль), 2.  $N_{45}P_{45}K_{30}$ , 3.  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерати + деструктор стерні ЕкоСтерн + 50 кг/га карбаміду; Фактор В (передпосівна обробка насіння): 1. Обробка води (контроль), 2. Біокомплекс БТУ-р (1,0 л/т); Фактор С (позакореневе підживлення): 1. Без обробки, 2. Біокомплекс-БТУ-р (0,8 л/га).

Загальна площа облікової ділянки 36 м<sup>2</sup>. Облікова площа ділянки - 25 м<sup>2</sup>. Розміщення варіантів - систематичне.

Агротехніка вирощування ячменю ярого в досліді була загальноприйнятою для зони вирощування. Посіви обробляли біопрепаратом Біокомплекс-БТУ-р (0,8 л/га) в кінці куштиння разом із внесенням гербіциду Гранстар Про (25 г/га). Обприскування фунгіцидом Абакус (1,6 л/га) проводили в період прапорцевого листка культури.

Попередником ярого ячменю в досліді була озима пшениця з подрібненням післяжнивних рослинних решток 5,0 т/га та мінімальною заробкою в ґрунт на глибину 5-6 см, з наступним посівом гірчиці білої на сидерат (згідно зі схемою досліду) та закладенням зеленого добрива в ґрунт на глибину 20-22 см. Перед оранкою було внесено деструктор стерні ЕкоСтерн у нормі 2,0 л/га з 50 кг карбаміду та з виливом робочої рідини 300 л/га. Ранньовесняний передпосівний обробіток ґрунту під посів культури після ранньовесняного боронування проводили на глибину посіву (5-7 см). Сівбу проводили сівалкою СЗ 3,6 з наступним прикочуванням посіву кільчасто-шпоровим котком ЗККШ-6.

Фенологічні спостереження проводили протягом усього періоду вегетації (згідно з методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур, 2000) [23, 24].

Облік урожаю зерна проводили методом суцільного збирання зернозбиральним комбайном Sampro-300 та зважуванням з кожної ділянки.

Математичну обробку результатів проводили методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим [25].

За результатами наших досліджень, в середньому бактеризація насіння ячменю ярого та обробка посівів Біокомплексом-БТУ-р з одночасним застосуванням біодеструктора стерні та сидерального добрива позитивно впливала на ріст і розвиток рослин обох сортів ячменю. Обробка насіння мала незначний вплив на густоту рослин на стадії сходів, але суттєво впливала на продуктивне кущіння, або густоту стеблостою.

Через це дослідні варіанти найбільше відрізнялися за густотою стеблостою, яка мала найбільший вплив на інші показники агротехнічної продуктивності.

Висота стебел сорту Гермес залежно від обробки насіння та посівів біопрепаратами, а також удобрення перевищувала контрольні на 3,2-13,7 см, збільшуючись з 64,6 см у контролі до 78,3 см у варіанті обробки насіння та сівби біопрепаратом поліфункціональної дії Біокомплекс-БТУ-р на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерати + ЕкоСтерн + карбамід.

Встановлено, що інокуляція насіння ячменю сорту Гермес мікробними препаратами в середньому за роки досліджень мала незначний вплив на кількість зерен у колосі. Так, на фоні природної родючості ґрунту кількість зерен від обробки насіння збільшилася лише з 20,8 до 21,4 зерен у колосі. В той же час, обприскування посівів бактеріальним препаратом Біокомплекс-БТУ-р на фоні без добрив формувало 21 шт. зерен в колосі культури.

Максимальну кількість зерен у колосі рослин ячменю ярого сорту Гермес в середньому за 2020-2021 рр. (22,1 шт.) отримано у варіанті вирощування культури за обробки насіння біопрепаратом Біокомплекс-БТУ-р, внесення  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерат + ЕкоСтерн + Карбамід та позакореневого підживлення посівів бактеріальним препаратом.

Маса 1000 насінин ячменю сорту Гермес від обробки насіння також дещо зростала у варіантах без добрив (з 44,3 г до 45,1 г без обробки посівів і з 44,9 г до 45,8 г - при обприскуванні Біокомплексом-БТУ-р). На фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  та  $N_{45}P_{45}K_{30}$  з сидератом цей показник зростав, при обробці насіння препаратом він становив 47,0-47,6 г, а на контролі (обробка водою) - 46,6-47,1 г.

Такий показник як натура зерна у сорту Гермес дещо збільшувався із застосуванням добрив та обробкою насіння і посівів біопрепаратом, коливаючись від 638 г у варіанті без обробки насіння і посівів до 664 г на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерат + ЕкоСтерн + Карбамід з обробкою посівів і насіння препаратом Біокомплекс-БТУ-р.

Початок фенологічних фаз (від кущіння до молочної стиглості) на ділянках, де вносили добрива, спостерігався на 2-3 дні пізніше, ніж на фоні природної родючості ґрунту. На неудобрених ділянках дозрівання насіння ячменю відбувалося раніше, ніж на неудобрених, де рослини продовжували рости ще на 4-6 днів у сорту Гермес і на 5-8 днів у сорту Аватар (завдяки більшій стійкості останнього до листових хвороб).

Структурний аналіз рослин сорту Аватар показав, що кількість продуктивних стебел, їх висота, коефіцієнт продуктивного кущіння та кількість зерен у колосі значно зростали після обробки насіння досліджуваним препаратом, хоча і не так сильно, як після внесення добрив.

Так, кількість стебел на 1 м<sup>2</sup> у контрольному варіанті обробки насіння (зволоження водою) коливалася від 360,0 шт. на фоні природної родючості до 435,8 шт. за внесення  $N_{45}P_{45}K_{30}$  на сидерат, біодеструктора стерні, карбаміду та обробки насіння і посівів препаратом комплексної дії Біокомплекс-БТУ-р. При застосуванні препарату густота посіву зростала, відповідно до фону, з 396,0 до 435,8 насінин на 1 м<sup>2</sup>.

Залежно від досліджуваного фактору в досліді довжина стебла у сорту Аватар коливалася від 63,8 см у варіанті без обробки бактеріальними препаратами та добривами до 77,8 см за обробки насіння та посівів Біокомплексом-БТУ-р на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерат + ЕкоСтерн + карбамід. Коефіцієнт продуктивного куціння на цих же варіантах відповідно збільшився з 1,50 до 1,76 стебел на рослину, а кількість зерен - з 20,3 до 22,9 у колосі.

На масу 1000 зерен у цього сорту більше впливало удобрення, при обробці насіння бактеріями з Біокомплексу-БТУ-р на фонах з добривом і застосуванням сидератів цей показник збільшився з 47,7 г при обробці водою в контролі до 51,4 г в кращому варіанті. Застосування всього комплексу досліджуваних варіантів дало максимальну масу 1000 зерен (51,4 г).

Маса зерна також зростала при обробці насіння цього сорту Біокомплексом-БТУ-р на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерат + ЕкоСтерн + карбамід - до 642-677 г і відносно 642 г на фоні природної родючості.

Основним критерієм оцінки ефективності різних заходів щодо поліпшення умов вирощування ячменю є їх вплив на врожайність. В середньому за роки досліджень передпосівна обробка насіння та обприскування посівів бактеріальними препаратами сортів Гермес і Аватар на фоні застосування сидератів суттєво підвищували врожайність культури. Найвищу врожайність було отримано у варіантах обробки насіння та посівів обох сортів поліфункціональним препаратом Біокомплекс-БТУ-р на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерат + ЕкоСтерн + 50 кг/га карбаміду, яка становила 4,84 т/га у сорту Гермес та 5,13 т/га у сорту Аватар.

Варіант обробки насіння сорту Гермес Біокомплексом-БТУ-р, залежно від фону удобрення та наявності оброблених ним культур, забезпечив прибавку врожаю зерна порівняно з контролем - 0,19-0,52 т/га або 4,1-15,7%. Водночас, відсоток приросту від обробки насіння бактеріальним препаратом суттєво знижувався на фоні з добривами (6,1-8,9% проти 13,0-15,7% на фоні без добрив), а ще більше - на фоні з добривами та обробкою посівів Біокомплексом-БТУ-р (приріст на 4,1-5,1% порівняно з фоном без обприскування).

Прибавка врожайності сорту Гермес від застосування добрив у нормі  $N_{45}P_{45}K_{30}$  становила 0,57 - 0,73 т/га та 0,88 - 1,13 т/га - на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерати + ЕкоСтерн + карбамід. Ще від 0,47 до 1,04 т/га або 11,5 - 28,8% (залежно від удобрення та обробки насіння) було отримано від обприскування посівів Біокомплексом-БТУ-р у фазі початку виходу в трубку культури.

Послаблення дії мікробних препаратів за обробки насіння відмічено за рахунок покращення загального агрофону. Так, встановлено, що при обробці насіння сорту Гермес мікробним препаратом відсоток приросту врожаю на фоні без добрив становив (відносно варіанту без обробки насіння) 15,7%, тоді як на фоні добрива  $N_{45}P_{45}K_{30}$  - 8,9%, а на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерат + ЕкоСтерн + карбамід - 6,1%. При цьому на фоні обробки посівів Біокомплексом-БТУ-р вплив на врожайність ще більше знижувався. Як припущення можна вказати, що ці біопрепарати діють як стимулятори, які більш ефективні в стресових умовах (зокрема, нестача добрив), ніж за оптимальних умов вирощування культури.

Аналіз даних урожайності сорту Аватар показує, що ефективність обробки насіння цього сорту досліджуваними препаратами на удобреному фоні та при передпосівній обробці ще більше знижується, ніж у сорту Гермес.

Так, найбільший приріст врожайності (12,9%) спостерігався у варіанті обробки насіння Біокомплексом-БТУ-р на фоні без добрив і без обприскування ним посівів. Проте найвища врожайність цього сорту була отримана з ділянок варіанту обробки насіння та сівби Біокомплексом-БТУ-р на фоні удобрення  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерати + ЕкоСтерн + карбамід і становила 5,13 т/га, тоді як у варіанті без добрив та без обробки насіння і посівів біопрепаратами вона становила 3,49 т/га.

За обробки насіння сорту Аватар Біокомплексом-БТУ-р прибавка врожаю зерна, залежно від фону удобрення та наявності обробки посівів, становила 0,21-0,45 т/га або 4,3-12,9% порівняно з контролем.

Внесення добрив у нормі  $N_{45}P_{45}K_{30}$  збільшило врожайність на ділянках без передпосівної обробки насіння на 0,72-0,73 т/га або 19,9-22,0%, а на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерат + ЕкоСтерн + карбамід - на 1,04-1,13 т/га або 28,8-34,0%. Досить високу врожайність ячменю на фоні природної родючості ґрунту можна пояснити хорошим агрофоном та сприятливими погодними умовами.

Таким чином, в результаті проведених досліджень нами встановлено різну чутливість сортів ячменю ярого Гермес та Аватар до застосування інокуляції насіння та обприскування посівів Біокомплексом-БТУ-р на фоні мінеральних добрив та сидератів. Найвищу врожайність отримано у варіанті обробки насіння та посівів обох сортів поліфункціональним препаратом Біокомплекс-БТУ-р на фоні  $N_{45}P_{45}K_{30}$  + сидерат + ЕкоСтерн + карбамід, яка становила 4,84 т/га у сорту Гермес та 5,13 т/га у сорту Аватар. Цей варіант мав найкращі умови для зростання біометричних параметрів та структури врожаю як складової результатів досліджень.

#### Літературні джерела:

1. Камінський В.Ф., Сайко В.Ф. Сільське господарство ХХІ століття. Проблеми та шляхи їх вирішення. Міжвідомчий науковий збірник "Сільське господарство". К.: Видавничий дім. "Едельвейс". 2015. № 2(89). С. 3-11.
2. Сичевський М.П. Формування національної продовольчої системи на засадах незалежності. Вісник аграрної науки. 2014. № 6. С. 11-18.
3. Бойко П. І. Органічна сівозміна. Агроексперт. 2015. № 6 (83). С. 26-29.
4. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 78446. Застосування інноваційних комплексних технологій живлення польових культур у сівозмінах Степової зони України" за 2017 рік: літературний письмовий твір науково-технічного характеру / В. В. Гамаюнова та ін.
5. Петриченко В. Ф., Тихонович І. А., Коць С. Я. та ін. Сільськогосподарська мікробіологія і збалансований розвиток агросистем. Вісник аграрної науки. 2012. Вип. 8. С. 5-11.
6. Дерев'янський В. П., Власюк О. В., Малиновська І. В. Ефективність біологічних препаратів та мікроелементів у технології вирощування пшениці ярої. Міжвідомчий тематичний науковий збірник "Сільськогосподарська мікробіологія". 2013. № 17. С. 111-118.
7. Коваленко О. А., Корхова М. М., Хоменко А. К. Застосування ґрунтових та ендofітних мікроорганізмів при використанні сидеральних культур за вирощування ячменю ярого в зоні Степу України. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 7 червня 2019 р. / Міністерство аграрної політики та продовольства України; Український інститут експертизи. Україна; Український інститут експертизи сортів рослин, 2019. С.193-195.
8. Спосіб застосування біопрепаратів при вирощуванні озимого ячменю: патент на корисну модель UA129161 : A01C1/08 (2006.01) № 129169. заявл. 10.04.2018; опубл. 25.10.2018, Бюл. № 20.
9. Мікробні препарати в сільському господарстві. Теорія і практика: Монографія / [В.В. Волкогон, О.В. Надкернична, Т.М. Ковалевська та ін.]; за ред. В.В. Волкогона. К.: Аграрна наука, 2006. 312 с.
10. Агроекологічне обґрунтування та розробка елементів біологізованих технологій вирощування сільськогосподарських культур в умовах Півдня України: Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.09: 06.01.09 / Коваленко Олег Анатолійович. Херсон, 2021. 592 с.



11. Буняк Н., Волкогон В. Мікробні препарати для сільськогосподарських культур. Аграрний тиждень. Україна. URL: <https://a7d.com.ua/analtika/tehnology/13835-mkrobn-preparati-dlya-slskogospodarskih-kultur.html> (дата звернення: 12.07.2023).
12. Ситніков Д.М. Биотехнология азотфиксирующих микроорганизмов и перспективы использования препаратов на их основе. Біотехнологія. 2012. Т. 5. С. 4-45.
13. Найдьонова О. Біопрепарати і родючість. Мікробіологічні препарати здатні підвищити ефективність органічного землеробства, необхідно лише правильно підібрати їх для конкретної культури. Український фермер. 2013. № 10. С. 34-36.
14. Коваленко О. А., Кіндилевич А. Д., Федюк В. І. Вплив рістрегулюючих речовин на продуктивність ячменю ярого за вирощування в умовах ФГ "Аякс" Веселинівського району Миколаївської області. Участь молоді у розвитку агропромислового комплексу країни: матеріали 28-ї студентської науково-теоретичної конференції, Миколаїв, 23-25 березня. 2016р. Миколаїв: МНАУ, 2016. С. 37-39.
15. Коваленко О. А., Федорчук М. І., Нерода Р. С., Донець Ю. Л. Вирощування соняшнику з використанням мікродобрив та бактеріальних препаратів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 2. С. 111- 134. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.02.02>(дата звернення: 07.09.2021)
16. Коваленко О. А., Мельникова К. В. Вплив біопрепаратів на продуктивність пшениці озимої в умовах південного Степу України. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції "Розвиток аграрного сектору та впровадження наукових розробок у виробництво", Миколаїв, 4-6 листопада. 2020 р., Миколаїв: МНАУ, 2020. С. 18-20.
17. Белов Ю. В. Удосконалення технології вирощування гібридів кукурудзи в умовах Південного Степу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Миколаїв, 2020. 22 с.
18. Kovalenko O.A. Sugar Sorghum: Environmental and economic growing Indicators. *Das intellektuelle und technologische Potenzial des XXI Jahrhunderts: Informatik, Architektur, Chemie und Pharmazie, Medizin, Landwirtschaft, Recht, Geschichte*. Monografische Reihe "Europäische Wissenschaft". Buch 15. Teil 1. Karlsruhe, Germany. 2022. С.86-132. <https://doi.org/10.30890/2709-2313.2022-15-01>
19. Коваленко О.А. Ячмінь ярий: екологізація та економічні показники вирощування: Наукова монографія. "Сучасні аспекти наукових досліджень у контексті модернізації біологічної та природничої освіти". Рига, Латвія: "Baltija Publishing", 2022. С. 77-117. DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-257-9-5>
20. Formation of photosyntefic and grain yieldof spring barley (*Hordeum vulgare* L.) dependon varietal characteristics and plant growth regulators/ A. Panfilova and other. *Agronomy Research*. 2019. Vol. 17 (2), С. 608-620.
21. Вплив регуляторів росту та бактеріальних препаратів на продуктивність ячменю ярого в умовах Південного Степу України. Інноваційні технології в рослинництві: матеріали II Всеукраїнської інтернет-конференції, Кам'янець-Подільський, 15 травня. 2019 р. / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Україна ; Подільський державний аграрно-технічний університет ; Миколаївський національний аграрний університет. Кам'янець-Подільський, 2019. С. 70-72.
22. Коваленко О., Гекало Ю., Зборовський Д. Вплив позакореневих підживлень на врожайність сортів ячменю ярого в умовах ННБК МНАУ. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції "Розвиток аграрного сектору та впровадження наукових розробок у виробництво" (Миколаїв, 19-21 жовтня 2022 р.). Миколаїв: МНАУ, 2022. С.92-96. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/12235>
23. Методи державного сорто випробування сільськогосподарських культур / Методи визначення показників якості продукції рослинництва / за ред. О. М. Гончара. Київ: Альфа, 2000. Випуск 7. 150 с.

24. Методичні рекомендації по проведенню польових дослідів із зерновими, зернобобовими і кормовими культурами (дослідження, облік і спостереження) / [З. Б. Борисоник, Г. П. Жемела, В. Ф. Ківер та ін.]; під загальною редакцією В. С. Цикова і Г. Р. Пікуша Дніпропетровськ, ВНДІК, 1983. 49 с.

25. Доспехов Б. А. Методика польового експерименту: (з основами статистичної обробки результатів досліджень). [4-е вид., перероб. і доп.] Москва: Колос, 1979. 416 с.