

**ФОРМУВАННЯ НАДЗЕМНОЇ МАСИ ТА ВРОЖАЙНОСТІ ЗЕРНА
СОРТАМИ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО В УМОВАХ
ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ ПІД ВПЛИВОМ БІОПРЕПАРАТІВ**

В. В. ГАМАЮНОВА, доктор сільськогосподарських наук, професор

А. О. КУВШИНОВА, аспірант

Миколаївський національний аграрний університет

E-mail: gamajunova2301@gmail.com

<https://doi.org/>

***Анотація.** У статті висвітлено особливості вирощування культури ячменю озимого у зоні Південного Степу України та його значення в зерновому балансі держави. Обґрунтовано вплив біологічних особливостей культури та змін кліматичних умов на продуктивність ячменю озимого у різні за погодними чинниками роки вирощування.*

Наведено результати досліджень, проведених упродовж 2016-2019 рр. на чорноземі південному в Навчально-науково-практичному центрі МНАУ з чотирма сортами ячменю озимого. Дослідження присвятили удосконаленню живлення культури на засадах ресурсозбереження шляхом застосування сучасних біопрепаратів у основні періоди вегетації рослин ячменю озимого для позакореневих обробок посіву сортів, що взяті на вивчення.

Дослідженнями визначено вплив різних видів біопрепаратів та строку проведення підживлень на процеси росту і розвитку рослин ячменю озимого, формування продуктивності у розрізі сортів, елементів технології і років вирощування, які різнилися за кліматичними умовами.

Встановлено позитивний вплив застосування біопрепаратів на ростові процеси рослин та врожайність зерна ячменю озимого, визначено найбільш продуктивні сорти, кращі біопрепарати та строки проведення позакореневих підживлень.

***Ключові слова:** ячмінь озимий, сорти, біопрепарати, позакореневі підживлення, біомаса рослин, урожай зерна*

Вступ. Південь України є зоною вирощування високоякісних хлібів усіх зернових культур, у т.ч. і ячменю озимого. Від цього залежить економічний стан окремих господарств і держави загалом.

Ячмінь є одним з найпоширеніших хлібних злаків у світі. Значна частина посівів цієї культури зосереджена у зоні Степу,

яка характеризується недостатнім зволоженням та високим температурним режимом, а негативне варіювання погодних умов призводить до суттєвого зниження та значного недобору рівня врожаю зерна. Ці складові клімату в останні роки посилюються у бік посушливості та зростання температур.

Однією з головних причин низької реалізації генетичного потенціалу сучасних сортів ячменю озимого є недостатня обґрунтованість найбільш важливих технологічних прийомів адаптації рослин до несприятливих умов середовища упродовж вегетаційного періоду, що посилюється існуючою соціально-економічною кризою.

Вирішити дану проблему можливо шляхом оптимізації живлення рослин, як основного з елементів технології, адже відомо, що живлення сільськогосподарських культур після вологи виступає другим лімітуючим фактором. Лише за такого підходу досягають сталих рівнів урожайності та відповідно високих показників їх якості, найвищої окупності добрив, найнижчої собівартості одиниці виробленої продукції [1]. Однак оптимізація живлення рослин основними макро – і мікроелементами впродовж вегетації не є легким завданням, бо пов'язане воно зі складними та часто непередбачуваними процесами, які відбуваються у ланці: ґрунт - погодні умови - живлення - рослина.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останніми роками значних змін зазнають погодні умови, що перш за все полягає у різких коливаннях температури повітря, нерівномірності випадання опадів упродовж року та вегетаційного періоду сільськогосподарських

культур, інших несприятливих явищ для аграрного виробництва [2,3].

Однією з причин нестабільності сільськогосподарської землеробської галузі України і особливо в регіоні південного Степу, який відомий як зона ризикованого землеробства, можуть стати інтенсивні і тривалі посухи. Як визначено дослідниками, негативні наслідки потепління клімату зумовлюють скорочення обсягів вирощування зернових культур на 15-30% [4].

У житті рослин надзвичайно важливу роль відіграє їх живлення. В умовах Південного Степу України воно виступає другим за важливістю фактором, а першим лімітуючим, як вже зазначали, виступає забезпеченість рослин вологою. Удосконалені елементи технології вирощування сільськогосподарських культур базуються на використанні нових видів добрив і сучасних підходів до їх застосування. Оптимальне живлення рослинних організмів у сполученні з раціональними підходами до ефективного застосування добрив за зменшення навантаження на довкілля дозволить підвищити рівні врожайності та поліпшити якість сільськогосподарської продукції, зокрема і зерна [5].

Адаптація елементів технології будь-якої сільськогосподарської культури до погодних факторів упродовж вегетаційного періоду є досить важливою та необхідною

Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О.

умовою у сучасних технологіях її вирощування. Урожайність культур дуже сильно залежить від погодних умов року вирощування і у зонах ризикованого землеробства вона може істотно змінюватися та варіювати за роками. Тому при удосконаленні основних складових елементів технології вирощування ячменю озимого доцільно встановити зв'язок "погода - урожай" не тільки для запобігання або пом'якшення дії несприятливих погодних чинників запровадженням ефективних агротехнічних прийомів, але і для більш повного використання природного потенціалу [6].

Адаптація елементів технології вирощування ячменю озимого до конкретних умов є виключно актуальною для сучасного стану господарювання, оскільки дозволяє не тільки повніше задовольняти потреби рослин, але й одержувати максимально можливу продуктивність за мінімальних затрат енергетичних та матеріальних ресурсів за одночасного збереження навколишнього середовища.

Ячмінь озимий має значний потенціал урожайності. Дозріває раніше, ніж ячмінь ярий, приблизно на 10-12 днів та є менш вибагливим до родючості, найкраще реагує на ґрунти з нейтральною або слабколужною реакцією ґрунтового розчину. Зазначене є досить важливим, адже незалежно від ґрунтових відмін і вимог, ячмінь озимий раніше звільняє

поле, яке можливо більш якісно підготувати для сівби наступних культур.

Суттєвим недоліком ячменю озимого є невисока зимостійкість: він часто ушкоджується взимку, знижує продуктивність, а в деякі роки залежно від стану посіву рослин його доводиться пересівати. У зв'язку з цим виникає необхідність у підвищенні зимостійкості цієї культури, поліпшенні стану дещо ослаблених за зимовий період рослин шляхом розробки заходів, що посилюють стійкість культури до несприятливих умов середовища [6].

Зокрема однією з причин вимерзання кореневої системи рослин ячменю озимого може стати недостатній їх розвиток в осінній період. За такого стану у багатьох рослин коренева система встигає розвинути дуже слабо і від впливу навіть невеликих морозів може вимерзати. Коренева система здатна відмирати і весною, коли у період весняної вегетації ґрунт значно висихає й дують сильні вітри, опади не випадають, а температура знижується. Глобальні кліматичні зміни у південних регіонах України зумовлюють тривалі весняні посухи, які істотно зменшують ефективність проведених підживлень посівів ячменю озимого у період відновлення вегетації. Саме тому першочерговим заходом після відновлення весняної вегетації озимини є підтримка у покращенні живлення рослин у т.ч. і

Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О.

шляхом застосування біопрепаратів, які рекомендовані для проведення кореневих та позакорневих підживлень зернових культур [5,7].

Застосування природних і синтетичних регуляторів росту рослин, які діють аналогічно фітогормонам, є одним із сучасних заходів підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Слід зазначити, що ці препарати є екологічно безпечними і позитивно впливають на мікрофлору ґрунту, стимулюють проростання насіння, сприяють інтенсифікації фізіологічних і біохімічних процесів в органах рослин, активізують їх ріст і розвиток, прискорюють процеси цвітіння і достигання, в кінцевому підсумку підвищують продуктивність культур.

Важливим аспектом дії регуляторів росту є підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища – високих та низьких температур, нестачі вологи, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та ураження хворобами, що сприяє значному підвищенню врожайності та поліпшенню якості продукції [8].

Найбільш ефективними і економічно вигідними способами застосування регуляторів росту є передпосівна обробка насіння і проведення позакорневих підживлень вегетуючих рослин у основні періоди вегетації.

Потрапляючи на поверхню листка, рістрегулюючі речовини проникають у його тканини і одразу включаються в біохімічні реакції обміну в рослині. Даний захід у період формування репродуктивних органів посилює забезпечення сільськогосподарських культур мікроелементами та формування сталих рівнів урожайності у т.ч. і зерна ячменю озимого. До того ж воно буде містити оптимальну кількість для кожного сорту, який вирощують, білка, амінокислот та вітамінів відповідно біологічним особливостям культури [9].

Для озимих зернових культур і ячменю зокрема, виключно важливими є умови перезимівлі. Відоме для цього значення живлення рослин, яке досить істотно впливає на накопичення ними цукрів, саме вони забезпечують сприятливий стан рослин упродовж зими. Для накопичення достатньої кількості загальних цукрів у вузлах кущення рослинам озимих культур необхідно забезпечити оптимальні умови живлення вже з осені [10]. Цьому сприяють і біопрепарати, які покращують живлення рослин й забезпечують та посилюють утворення вуглеводів. Дослідженнями А.В. Черенкова із співавторами встановлено, що за пізньої сівби ячменю озимого він накопичує меншу кількість цукрів, порівняно з ранніми строками, проте і витрачання їх більшою мірою

Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О.

відбувається у рослин ранніх строків сівби внаслідок тривалішої вегетації восени до входу в зиму [11].

Для нормального росту й розвитку озимини як у осінній, так і зимовий періоди (для ячменю озимого зокрема), на думку авторів дуже важливо визначити строки сівби та правильно дібрати морозостійкі сорти [11,12].

За проведення досліджень навіть з пшеницею озимою, яка є більш стійкою до умов перезимівлі, ніж ячмінь, у роки з суворими зимами недобір урожаю зерна сортів з середньою стійкістю порівняно з морозостійкими досягає 17,4-25,5%, а низько зимостійких – 53,0- 89,7% [13].

Саме недостатня зимостійкість ячменю озимого обмежує площі під цією культурою, адже рослини витримують зниження температури повітря і ґрунту на глибині залягання вузла кущення лише до мінус 11-13°[14]. За цією ознакою та враховуючи, що кожен другий рік виявляється несприятливим через слабку здатність до перезимівлі та високий рівень вимерзання ячменю озимого, дослідники рекомендують відводити під нього лише 3-5% від загальної площі під озимими культурами [6].

За проведення досліджень в умовах Південного Степу України з трьома сортами ячменю озимого впродовж 2015-2017рр., авторами визначено, що строки сівби досить

істотно впливають на тривалість проростання насіння, кількість схожих рослин на одиниці площі; адже вирішальним фактором для проростання насіння є наявність вологи в ґрунті та тепловий режим у цей період [15]. Від тривалості осіннього розвитку рослин ячменю озимого та забезпеченості їх елементами живлення залежить скільки вони зможуть синтезувати пластичних речовин, які саме і визначають їх стійкість до несприятливих умов упродовж зими і послідуєного весняно-літнього періоду вегетації. Отже боротьба за рівень урожаю зерна ячменю озимого починається одразу після сівби. При цьому важливими є всі елементи технології вирощування культури.

Свої дослідження ми присвятили добору адаптованих до умов зони сортів ячменю озимого та розробці сучасних ресурсозберігаючих підходів до їх живлення за проведення сівби в найбільш оптимальні рекомендовані строки для Степового регіону.

Методика досліджень. З метою визначення ефективності сучасних біопрепаратів нами були проведені дослідження в умовах Південного Степу України у період 2016-2019 рр. з чотирма сортами ячменю озимого. Взяті на вивчення сорти висівали в оптимальні для даної кліматичної зони терміни. Дослідження проводили в Навчально-науково практичному центрі Миколаївського

Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О.

НАУ. Агротехніка вирощування культури в досліді була загальноприйнятною та відповідною рекомендаціям для зони Південного Степу України, окрім факторів, що взяті на вивчення. Ґрунт дослідних ділянок - чорнозем південний, що має середню забезпеченість рухомими елементами живлення, вміст гумусу в шарі ґрунту 0-30 см складає 2,9-3,2%, рН-6,8-7,2. Схема досліду включала наступні варіанти: Фактор А – сорт: 1. Достойний; 2. Валькірія; 3. Оскар; 4. Ясон; Фактор В – позакореневі підживлення: 1. Контроль (обробка водою); 2. Азотофіт; 3. Мікофренд; 4. Меланоріз; 5. Органік-баланс. Дослідження з останнім провели впродовж 2018 та 2019 рр. Норма використання препаратів складала 200 г/га, а робочого розчину 200 л/га. Позакореневі листові підживлення ячменю озимого проводили одноразово у фазу весняного кушення

та двічі за вегетацію, окрім кушення ще й на початку виходу рослин у трубку.

Площа посівної ділянки 72м² облікової - 30 м², повторність досліду чотириразова. Попередником ячменю озимого був горох.

Виклад основного матеріалу. Дослідженнями визначено, що рослини ячменю озимого, позитивно реагували на застосування рістрегулюючих речовин. Одразу після проведення позакорневих підживлень стан рослин ячменю озимого істотно покращувався, зокрема посилювався їх ріст у висоту (табл.1).

Із досліджуваних біопрепаратів найменше на висоту всіх сортів ячменю озимого впливав Меланоріз. Встановлено, що значно ефективнішими за впливом на ріст рослин ячменю озимого у висоту виявились біопрепарати Органік-баланс та Азотофіт.

1. Вплив позакорневих підживлень сучасними рістрегулюючими речовинами на висоту рослин ячменю озимого (середнє за 2017-2019 рр.), см

| Сорти (фактор А) | Варіант живлення (фактор В) | Фази вегетації | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|----------------|-------------------|-----------|-------|--------------------|-------|
| | | кушення | вихід у трубку | колосіння | | повна стиглість | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Достойний | Контроль (обробка водою) | 21,2 | I | I | I+II | I | I+II |
| | Азотофіт | | 62,5 | 99,8 | 99,9 | 102,0 | 102,4 |
| | Мікофренд | - | 64,1 | 101,8 | 102,2 | 103,1 | 103,4 |
| | Меланоріз | - | 63,6 | 100,8 | 101,3 | 102,3 | 102,9 |
| | Органік-баланс* | - | 62,8 | 100,1 | 100,5 | 102,1 | 102,5 |
| Валькірія | Контроль (обробка водою) | 22,7 | 65,0 | 101,7 | 102,7 | 104,1 | 104,5 |
| | Азотофіт | | 64,6 | 101,4 | 101,6 | 103,2 | 103,7 |
| | Мікофренд | - | 66,2 | 102,5 | 102,8 | 104,4 | 104,7 |
| | Меланоріз | - | 65,5 | 102,2 | 102,4 | 103,9 | 104,1 |
| | Органік-баланс* | - | 65,0 | 101,6 | 102,0 | 103,3 | 103,7 |
| | | | 66,9 | 103,0 | 103,3 | 104,9 | 105,3 |

| Продовження табл. 1 | | | | | | | |
|---------------------|--------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Оскар | Контроль (обробка водою) | 19,5 | 66,0 | 105,7 | 105,9 | 107,7 | 108,1 |
| | Азотофіт | - | 68,0 | 107,5 | 107,8 | 109,1 | 109,5 |
| | Мікофренд | - | 67,6 | 106,7 | 107,4 | 108,6 | 109,3 |
| | Меланоріз | - | 66,6 | 106,1 | 106,4 | 107,9 | 108,2 |
| | Органік-баланс* | - | 68,6 | 107,8 | 108,2 | 109,3 | 109,6 |
| Ясон | Контроль (обробка водою) | 20,8 | 70,0 | 114,3 | 114,7 | 116,6 | 117,1 |
| | Азотофіт | - | 71,2 | 117,0 | 117,3 | 118,1 | 118,6 |
| | Мікофренд | - | 70,3 | 116,3 | 116,7 | 110,8 | 117,8 |
| | Меланоріз | - | 70,0 | 115,8 | 116,2 | 116,9 | 117,2 |
| | Органік-баланс* | - | 72,0 | 117,2 | 117,5 | 118,7 | 119,1 |

Примітка: Проведення позакореневих підживлень рістрегулюючими препаратами:

I- у фазу весняного кушення;

I+II- у фази кушення та на початку виходу рослин у трубку

*дані досліджень за 2018-2019 рр.

Під впливом застосування підживлень рістрегуляторами двічі за проведення їх у фази кушення і на початку виходу рослин у трубку, рослини формували дещо більшу висоту. З аналогічною залежністю росту у висоту, рослини ячменю озимого накопичували надземну біомасу (табл.2).

Нами визначено, що взяті на вивчення сорти ячменю озимого

позитивно реагували на застосування усіх досліджуваних біопрепаратів, проте найбільш істотно на Азотофіт та Органік-баланс.

З найменшою інтенсивністю накопичення надземної біомаси рослин усіх сортів ячменю озимого відбувалося під впливом обробки рослин Мікофрендом і Меланорізом, хоч вони також посилювали процес її наростання.

2. Наростання сирі надземної біомаси рослинами сортів ячменю озимого залежно від позакореневих підживлень сучасними рістрегулюючими речовинами (середнє за 2017-2019рр.), г/м²

| Сорт (фактор А) | Варіант живлення (фактор В) | Фази розвитку рослин | | | | | | |
|-----------------|-----------------------------|----------------------|----------------|------|-----------|------|-----------------------|------|
| | | кущенн я | вихід у трубку | | колосіння | | повна стиглість зерна | |
| | | | I | I+II | I | I+II | I | I+II |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Достойний | Контроль | 1317 | 2587 | 2601 | 3361 | 3589 | 2038 | 2181 |
| | Азотофіт | 1373 | 2682 | 2798 | 3835 | 4312 | 2243 | 2370 |
| | Мікофренд | 1347 | 2615 | 2732 | 3583 | 4103 | 2177 | 2309 |
| | Меланоріз | 1341 | 2603 | 2721 | 3551 | 4074 | 2157 | 2301 |
| | Органік-баланс* | 1382 | 2696 | 2809 | 3841 | 4331 | 2247 | 2374 |
| Валькірія | Контроль | 1311 | 2576 | 2623 | 3470 | 3508 | 2106 | 2197 |
| | Азотофіт | 1368 | 2670 | 2807 | 3607 | 4311 | 2198 | 2343 |
| | Мікофренд | 1344 | 2594 | 2721 | 3493 | 4182 | 2131 | 2348 |
| | Меланоріз | 1337 | 2585 | 2703 | 3488 | 4079 | 2194 | 2309 |
| | Органік-баланс* | 1375 | 2682 | 2815 | 3628 | 4332 | 2205 | 2347 |

| Продовження табл. 2 | | | | | | | | |
|---------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Оскар | Контроль | 1272 | 2493 | 2608 | 3212 | 3321 | 2148 | 2185 |
| | Азотофіт | 1387 | 2572 | 2689 | 3414 | 4093 | 2171 | 2197 |
| | Мікофренд | 1344 | 2504 | 2629 | 3247 | 3878 | 2193 | 2119 |
| | Меланоріз | 1323 | 2501 | 2623 | 3241 | 3860 | 2136 | 2093 |
| | Органік-баланс* | 1398 | 2603 | 2715 | 3427 | 4104 | 2188 | 2211 |
| Ясон | Контроль | 1197 | 2427 | 2492 | 3197 | 3257 | 1935 | 1973 |
| | Азотофіт | 1234 | 2503 | 2627 | 3303 | 3797 | 1947 | 2093 |
| | Мікофренд | 1209 | 2475 | 2564 | 3215 | 3734 | 1983 | 2092 |
| | Меланоріз | 1203 | 2468 | 2543 | 3178 | 3701 | 1947 | 2084 |
| | Органік-баланс* | 1237 | 2510 | 2683 | 3381 | 3805 | 1964 | 2115 |

Примітка: Проведення позакоренових підживлень рістрегулюючими препаратами:

I- у фазу весняного кущення;

I+II- у фази кущення та на початку виходу рослин у трубку

*дані досліджень за 2018-2019 рр.

Максимальних значень утворена біомаса рослин сортів ячменю озимого досягла на період колосіння,

що можна простежити за ілюстрацією рис.1.

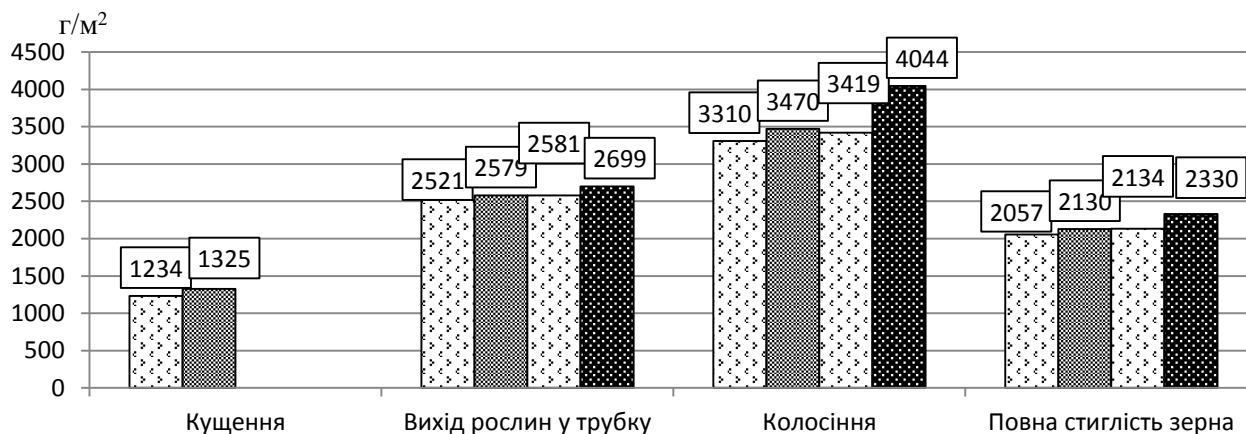


Рис.1 Динаміка накопичення надземної біомаси рослинами ячменю озимого (середнє за 2017-2019 рр. по сортах і препаратах), г/м²

Примітки: □ Контроль (обробка водою)

▨ Обробка рослин досліджуваними препаратами у фазу весняного кущення

■ Обробка рослин досліджуваними препаратами у фази кущення та початку виходу рослин у трубку

Інтенсивність наростання її була найбільш значною від фази кущення до виходу рослин у трубку та колосіння, а вже до періоду досягання зерна цей показник суттєво зменшується через підсихання рослин на завершення вегетації. Нашими дослідженнями

встановлено, що незалежно від фази визначення надземної біомаси, більше її накопичували рослини сортів ячменю озимого, які оброблені рістрегулюючими речовинами й особливо за проведення цього заходу двічі за вегетацію – у фази кущення та виходу рослин у трубку. Так, якщо у

Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О.

контрольному варіанті за обробки рослин водою у фазу колосіння сирої надземної біомаси у середньому по сортах накопичено 3310 г/м², за проведення позакореневого листкового підживлення біопрепаратами у фазу куцнення її кількість зросла до 3470, а дворазової обробки – ще й у період виходу рослин у трубку – до 4044 г/м², або в

останньому варіанті досліда кількість біомаси рослин збільшилася на 22,5% порівняно з контролем.

Практично з такою ж аналогічною залежністю кількості накопиченої надземної біомаси змінювався і рівень урожайності зерна досліджуваних сортів ячменю озимого (табл. 3).

3. Урожайність зерна досліджуваних сортів ячменю озимого під впливом рістрегулюючих препаратів, т/га

| Сорт (фактор А) | Варіант живлення (фактор В) | 2017р. | 2018р. | 2019р. | 2017-2019 рр. |
|---------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|---------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Достойний | Контроль (обробка водою) | 4,86 | 3,16 | 3,88 | 3,97 |
| | Азотофіт I | 5,26 | 3,88 | 4,52 | 4,55 |
| | Азотофіт I+II | 5,59 | 3,97 | 4,83 | 4,80 |
| | Мікофренд I | 5,21 | 3,79 | 4,27 | 4,50 |
| | Мікофренд I+II | 5,46 | 3,84 | 4,50 | 4,60 |
| | Меланоріз I | 4,89 | 3,59 | 4,16 | 4,21 |
| | Меланоріз I+II | 4,94 | 3,64 | 4,37 | 4,32 |
| | Органік-баланс I | - | 3,91 | 4,74 | 4,33 |
| Органік-баланс I+II | - | 4,05 | 5,06 | 4,56 | |
| Валькірія | Контроль (обробка водою) | 4,64 | 3,22 | 4,96 | 4,27 |
| | Азотофіт I | 4,93 | 4,49 | 5,87 | 5,10 |
| | Азотофіт I+II | 5,24 | 4,54 | 6,14 | 5,31 |
| | Мікофренд I | 4,89 | 4,03 | 5,64 | 4,85 |
| | Мікофренд I+II | 5,12 | 4,16 | 5,88 | 5,05 |
| | Меланоріз I | 4,78 | 3,54 | 5,28 | 4,53 |
| | Меланоріз I+II | 4,91 | 3,86 | 5,59 | 4,79 |
| | Органік-баланс I | - | 4,75 | 5,99 | 5,37 |
| Органік-баланс I+II | - | 5,04 | 6,23 | 5,63 | |
| Оскар | Контроль (обробка водою) | 4,31 | 3,96 | 5,20 | 4,49 |
| | Азотофіт I | 4,81 | 4,54 | 6,11 | 5,15 |
| | Азотофіт I+II | 5,03 | 4,64 | 6,25 | 5,31 |
| | Мікофренд I | 4,54 | 4,37 | 5,84 | 4,92 |
| | Мікофренд I+II | 4,87 | 4,52 | 6,28 | 5,22 |
| | Меланоріз I | 4,41 | 4,08 | 5,73 | 4,74 |
| | Меланоріз I+II | 4,46 | 4,24 | 5,88 | 4,86 |
| | Органік-баланс I | - | 4,71 | 6,17 | 5,48 |
| Органік-баланс I+II | - | 4,91 | 6,29 | 5,60 | |
| Ясон | Контроль (обробка водою) | 4,09 | 3,36 | 4,31 | 3,92 |
| | Азотофіт I | 4,34 | 3,85 | 4,94 | 4,38 |
| | Азотофіт I+II | 4,82 | 4,15 | 5,26 | 4,74 |
| | Мікофренд I | 4,23 | 3,78 | 4,84 | 4,28 |

| Продовження табл. 3 | | | | | |
|--------------------------|---------------------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Мікофренд I+II | 4,47 | 3,80 | 5,01 | 4,43 |
| | Меланоріз I | 4,13 | 3,59 | 4,53 | 4,08 |
| | Меланоріз I+II | 4,19 | 3,96 | 4,82 | 4,32 |
| | Органік-баланс I | - | 4,26 | 5,34 | 4,80 |
| | Органік-баланс I+II | - | 4,49 | 5,49 | 4,99 |
| НІР ₀₅ , т/га | по фактору А | 0,17 | 0,11 | 1,19 | |
| | по фактору В | 0,14 | 0,16 | 0,17 | |
| | по факторах АВ | 0,19 | 0,21 | 0,21 | |

Так, у контролі за обробки рослин водою у середньому за три роки досліджень по всіх сортах отримали врожайність зерна на рівні 4,16 т/га, а за проведення позакореневих підживлень досліджуваними препаратами (у середньому по всіх варіантах

підживлень) вона склала 4,80 т/га, тобто зросла на 0,64 т/га або на 15,4%. Зазначимо, що ефективність взятих на вивчення препаратів, кількості обробок та біологічних особливостей сорту істотно різнилась, що можна простежити за даними рисунка 2.

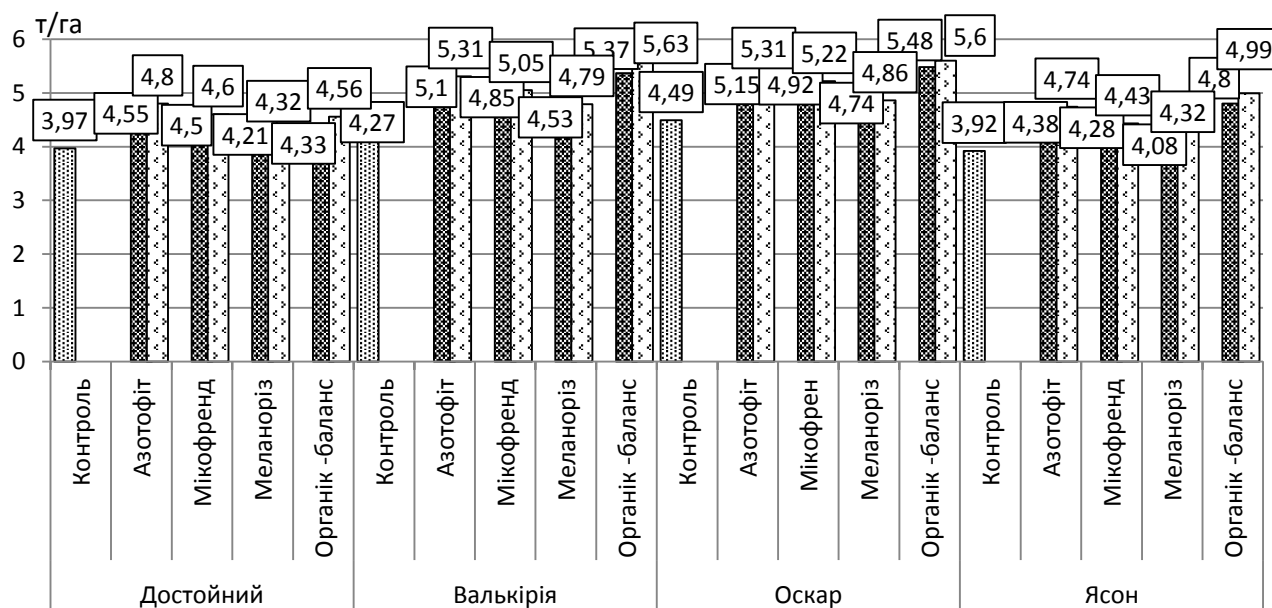


Рис. 2 Урожайність зерна сортів ячменю озимого під впливом оптимізації живлення (середнє за 2017-2019 рр.), т/га

Примітки:
 Контроль (обробка водою)
 у фазу весняного кушення
 у фазу кушення та на початку виходу рослин у трубку

Рисунок 2 ілюструє, що із взятих на дослідження сортів найвищу врожайність у середньому за три роки вирощування сформували Валькірія і Оскар, які виявилися більш

пластичними, а значно нижчу – Достойний та Ясон.

Достойний у 2017 р. забезпечив отримання вищого рівня врожайності

Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О.

зерна порівняно з іншими взятими на вивчення сортами ячменю озимого.

Із досліджуваних препаратів більш високою ефективністю вирізнялися Азотофіт і Органік-баланс, менші прирости врожаю від проведення позакореневих підживлень забезпечували Мікофренд і Меланоріз.

Висновки. Дослідженнями, проведеними впродовж 2017-2019 рр. на чорноземі південному в умовах ННПЦ МНАУ, визначено позитивний вплив проведення позакореневих підживлень сучасними рістрегулюючими препаратами рослин ячменю озимого на ростові процеси культури та рівень урожайності зерна. Так, обробка посівів у фазу весняного кущення призводила до збільшення висоти рослин та наростання надземної їх біомаси. Ще більшою мірою зазначені показники зростали від дворазового підживлення, а саме окрім фази кущення ще й у період виходу рослин у трубку. Максимальну кількість сирової надземної біомаси рослинами накопичено у фазу колосіння. Якщо за обробки посіву водою (у контролі) її утворилася 3310 г/м², та у середньому за дворазової обробки по всіх досліджуваних препаратах і сортах цей показник збільшився до 4044 г/м² або на 22,5%. У подальшій вегетації ячменю озимого нагромадження біомаси, навпаки, істотно зменшувалося внаслідок втрати рослинами вологи в період дозрівання

зерна, хоча різниця між обробленими препаратами - посівами та контролем зберігалася.

Визначено, що оптимізація живлення рослин досліджуваних сортів ячменю озимого, позитивно позначилась на рівнях урожайності зерна. Продуктивність істотно різнилась у розрізі сортових особливостей ячменю озимого, рістрегулюючих препаратів, кількості проведених ними позакореневих підживлень та умов року вирощування. Найбільш високу врожайність зерна досліджувані сорти ячменю озимого формували за проведення двох підживлень у фазі весняного кущення та початку виходу рослин у трубку. Отримання максимальних рівнів врожайності забезпечив препарат Органік-баланс на сортах Валькірія 5,63 т/га, а Оскар – 5,60 т/га зерна у варіанті дворазової обробки в середньому за два роки вирощування. Ефективним за здатністю забезпечувати сталі прирости врожаю зерна досліджуваних сортів ячменю озимого визначений і біопрепарат Азотофіт, який порівняно з Органік-балансом забезпечував незначно нижчі рівні врожаю, а по сорту Достойний – навіть вищі, ніж Органік-баланс. Меншою ефективністю у впливі на величину врожаю ячменю озимого вирізнялися препарати Мікофренд і Меланоріз.

Таким чином, за вирощування ячменю озимого в зоні Південного

Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О.

Степу України доцільно використовувати сорти Валькірія і Оскар, для оптимізації живлення яких застосовувати проведення позакоренових підживлень

Список використаних джерел

1. Гамаюнова В. В., Панфілова А. В. Окупність сумісного використання добрив та біопрепаратів на пшениці озимій в Південному Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. №1. С. 41-48.

2. Польовий А. М., Божко Л. Ю., Адаменко Т. І. Агрометеорологічні дослідження в Україні / Український гідрометеорологічний журнал. 2017. № 19. С. 72-81.

3. Гамаюнова В. В. Ефективність зрошення та вплив добрив на використання вологи рослинами і підвищення стійкості землеробства зони Степу. Монографія «Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти (за науковою редакцією С.А. Балюка, В.В. Медведєва, Б.С. Носка). Харків: Стильна типографія. 2018. 364 с., С.108-126.

4. Польовий А. М., Кульбіда М. І., Адаменко Т. І., Трофімова І. В. Моделювання впливу зміни клімату на агрокліматичні умови вирощування та фотосинтетичну продуктивність озимої пшениці. Укр. гідрометеорол. журн. 2007. № 2. С. 76-91.

5. Гамаюнова В., Панфілова А., Глушко Т., Смирнова І., Кувшинова А. Значение оптимизации питания в стабильности формирования урожайности зерновых культур в зоне юга Украины. Stiinta Agricola. Аграрная наука. Молдова, 2018. №2. С.24-29. <https://sa.uasm.md/index.php/sa/article/view/611>

6. Рябчун Н. І., Тимчук В. М., Садовой О. О. Формування структури площ озимих зернових культур з урахуванням їх адаптованості до умов середовища. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2015. Випуск 19. С.86-94.

7. Ярчук І. І., Божко В. Ю., Келипенко М. М. Агроєкологічні аспекти

біопрепаратами Органік-баланс або Азотофіт двічі за вегетацію – у період весняного кушення та виходу рослин у трубку.

формування продуктивності посівів ячменю озимого залежно від мінеральних добрив. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технологічного університету. Кам'янець-Подільський: Подільський державний аграрно-технологічний університет. 2013. Спец. Вип. С. 295–298.

8. Колесніков М. О., Пономаренко С. П. Вплив біостимуляторів Стимпо та Регоплант на продуктивність ячменю ярого. Агробіологія. 2016. №1. С.81-86

9. Nutrient uptake by plants from different land types of Madhupur soil. / Begum K. and et. Bangladesh Journal of Scientific Research. 2015. 28(2). 113-121. URL: <http://doi.org/10/3329/bjsr.v28i2.26782>

10. Задонцев А. И. Приемы возделывания озимой пшеницы в Степи Украины. Повышение зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы. Днепропетровск, 1974. С.237-244.

11. Черенков А. В. Бондаренко А. С., Бонда Р. В. Зимостійкість рослин озимого ячменю залежно від строків сівби в умовах північної частини Степу. Агроном. 2011. № 3 С. 82-84.

12. Влох В. Г., Тучапський О. Р. Ячмінь озимий у західному регіоні України. Львів. 2004. 72 с.

13. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф., Улич Л. И., Кравец В. С. Зимо - и морозостойкость современных сортов озимой пшеницы. Физиология и биохимия культурных растений. 2000. Т. 32. № 4. С. 255-260.

14. Алабушев, А. В., Янковский, Н. Г., Филиппов Е. Г. и др. Обоснование оптимальных сроков и норм высева озимого ячменя. Земледелие. 2007. №3. С.28–29.

15. Федорчук М. І., Нагірний В. В. Зимостійкість сортів озимого ячменю за лабільних параметрів клімату на півдні України. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2018. Вип.104. С. 108-115.

References

1. Hamaiunova V. V., Panfilova A. V. (2019). Okupnist sumisnoho vykorystannia dobryv ta biopreparativ na pshenytsi ozymii v Pivdennomu Stepu Ukrainy. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii. №1. P. 41-48.
2. Polovyi A. M., Bozhko L. Yu., Adamenko T. I. (2017). Ahrometeorologichni doslidzhennia v Ukraini. Ukrainskyi hidrometeorologichnyi zhurnal. № 19. P. 72-81.
3. Hamaiunova V. V. (2018). Efektyvnist zroshennia ta vplyv dobryv na vykorystannia volohy roslynamy i pidvyshchennia stiikosti zemlerobstva zony Stepu. Monohrafiia «Adaptatsiia ahrotekhnologii do zmin klimatu: hruntovo-ahrokhimichni aspekty (za naukovoju redaktsiieiu S.A. Baliuka, V.V. Medvedieva, B.S. Noska) Kharkiv: Stylna typohrafiia. 364. P.108-126.
4. Polovyi A. M., Kulbida M. I., Adamenko T. I., Trofimova I. V. (2007). Modeliuvannia vplyvu zminy klimatu na ahroklimatychni umovy vyroshchuvannia ta fotosyntetychnu produktyvnist ozymoi pshenytsi. Ukr. hidrometeorol. zhurn. № 2. P. 76-91.
5. Hamaiunova V., Panfylova A., Hlushko T., Smyrnova Y., Kuvshynova A. (2018). Znachenie optimizatsiy pitaniia v stabilnosti formirovannia urozhainosti zernovykh kultur v zone yuha Ukrainy. Stiinta Agricola. Ahrarnaia nauka. Moldova. №2. P. 24-29.
<https://sa.uasm.md/index.php/sa/article/view/611>
6. Riabchun N. I., Tymchuk V. M., Sadovoi O. O. (2015). Formuvannia struktury ploshch ozymykh zernovykh kultur z urakhuvanniam yikh adaptovanosti do umov seredovyshcha. Visnyk TsNZ APV Kharkivskoi oblasti. Vypusk 19. P.86-94.
7. Yarchuk I. I., Bozhko V. Yu., Kelypenko M. M. (2013). Ahroekologichni aspekty formuvannia produktyvnosti posiviv yachmeniu ozymoho zalezho vid mineralnykh dobryv. Zbirnyk naukovykh prats Podilskoho derzhavnogo ahrarno-tekhnologichnogo universytetu. Kam'ianets-Podilskyi: Podilskyi derzhavnyi ahrarno-tekhnologichnyi universytet. Spets. Vyp. P. 295–298.
8. Kolesnikov M. O., Ponomarenko S. P. (2016). Vplyv biostymulatoriv Stympo ta Rehoplant na produktyvnist yachmeniu yaroho. Ahrobiologhiia. №1. P.81-86
9. Begum K. and et. (2015). Nutrient uptake by plants from different land types of Madhupur soil. Bangladesh Journal of Scientific Research. 28(2). P. 113-121. URL: <http://doi.org/10/3329/bjsr.v28i2.26782>
10. Zadontsev A. Y. (1974). Pryemy vzdelyvannia ozymoi pshenytsy v Stepu Ukrainy. Povyszenie zymostoikosti i produktivnosti ozymoi pshenytsy. Dnepropetrovsk. P.237-244.
11. Cherenkov A. V. Bondarenko A. S., Bonda R.V. (2011). Zymostiikist roslyn ozymoho yachmeniu zalezho vid strokiv sivby v umovakh pivnichnoi chastyny Stepu. Ahronom №3. P. 82-84.
12. Vlokh V. H., Tuchapskyi O. R. (2004). Yachmin ozymyi u zakhidnomu rehioni Ukrainy. Lviv. 72.
13. Morhun V.V., Lohvynenko V.F., Ulych L.Y., Kravets V.S. (2000). Zymo - y morozostoikost sovremennykh sortov ozymoi pshenitsy. Fyziolohyia y byokhymyia kulturnykh rastenyi. T. 32. № 4. P. 255-260.
14. Alabushev, A. V., Yankovskyi, N. H., Fylyppov E. H. y dr. (2007). Obosnovanie optymalnykh srokov i norm vyseva ozymoho yachmenia. Zemledelye. № 3. P. 28–29.
15. Fedorchuk M. I., Nahirnyi V. V. (2018). Zymostiikist sortiv ozymoho yachmeniu za labilnykh parametriv klimatu na pivdni Ukrainy. Tavriiskyi naukovyi visnyk. Kherson. Vyp. 104. P. 108-115.

ФОРМИРОВАНИЯ НАДЗЕМНОЙ МАССЫ И УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНА СОРТАМИ ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ БИОПРЕПАРАТОВ

В. В. Гамаюнова, А. О. Кувшинова

Аннотация. В статье освещены особенности выращивания культуры ячменя озимого в зоне южной степи Украины и его значение в зерновом балансе государства. Обоснованно влияние биологических особенностей культуры и изменений климатических условий на продуктивность ячменя озимого в разные по погодным факторам годы выращивания.

Приведены результаты исследований, проведенных в течение 2016-2019 гг. на черноземе южном в учебно научно - практическом центре МНАУ с четырьмя сортами ячменя озимого. Исследования посвятили совершенствованию питания культуры на основе ресурсосбережения путем применения современных биопрепаратов в основные периоды вегетации растений ячменя озимого для внекорневых обработок посева сортов, что взяты на изучение.

Исследованиями определено влияние различных видов биопрепаратов и срока проведения подкормок на процессы роста и развития растений ячменя озимого, формирование продуктивности в разрезе сортов, элементов технологии и лет выращивания, которые отличались по климатическим условиям.

Установлено положительное влияние применения биопрепаратов на ростовые процессы растений и урожайность зерна ячменя озимого, определены наиболее продуктивные сорта, лучшие биопрепараты и сроки проведения внекорневых подкормок.

Ключевые слова: Ячмень озимый, сорта, биопрепараты, внекорневая подкормка, биомасса растений, урожай зерно.

FORMATION OF ABOVEGROUND MASS AND GRAIN YIELD OF WINTER BARLEY VARIETIES IN THE CONDITIONS OF SOUTHERN STEPPE OF UKRAINE UNDER THE INFLUENCE OF BIOPREPARATIONS

V. V. Gamayunova, A. O. Kuvshinova

Abstract. The article highlights the peculiarities of growing winter barley crops in the southern steppe zone of Ukraine and its importance in the grain balance of the state. The influence of biological characteristics of the crop and changes in climatic conditions on the productivity of winter barley in different weather factors of growing years is substantiated.

The results of research conducted during 2016-2019 yrs on Southern chernozem in the Educational, Scientific and Practical Center of MNAU with four varieties of winter barley are presented. The research was devoted to improving the nutrition of crops based on the principles of resource conservation by using modern biopreparations in the main periods of vegetation of winter barley plants for foliar treatments of crops of varieties taken for study.

Гамаюнова В. В., Кувшинова А. О.

Studies determined the influence of various types of biopreparations and the period of top dressing on the growth and development of winter barley plants, the formation of productivity in the context of varieties, technology elements and years of cultivation, which differed in climatic conditions.

The positive impact of the use of biopreparations on the growth processes of plants and the yield of winter barley grain was established, the most productive varieties, the best biopreparations and the timing of foliar top dressing were determined.

Key words: *winter barley, varieties, biopreparations, foliar top dressing, plant biomass, grain yield*