



Ukrainian Journal of Natural Sciences
№ 11
Український журнал природничих наук
№ 11

ISSN: 2786-6335 print
ISSN: 2786-6343 online

УДК 633.34:631.5:631.67

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.12>

ВПЛИВ РІЗНИХ СХЕМ ЗАХИСТУ РОСЛИН НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ТА УРАЖЕНІСТЬ ХВОРОБАМИ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ

Я. М. Гадзало¹, Р. А. Вожегова², Я. О. Лікар³

У статті наведено результати вивчення впливу систем захисту рослин на біометричні та фотосинтетичні показники рослин, елементи продуктивності сортів пшениці м'якої озимої різного екологічного походження за застосування засобів захисту рослин. Найвища висота рослин пшениці сорту Овідій – 115 см – відмічена на ділянках із використанням інтегрованого захисту рослин. Встановлено, що застосування захисту рослин істотно підвищує стійкість рослин до негативного впливу грибних хвороб. У контрольних варіантах (без захисту) ураженість сорту Зіра *Septoria tritici* Rob. Et Desm, становила 38,8%, а ураженість *Blumeria graminis* F. sp. *tritici* (Bgt) – 33,4%. З використанням захисту рослин у сорту Зіра ураженість *Septoria tritici* Rob. Et Desm знизилась у 3,2–3,5 разів, а ураженість *Blumeria graminis* F. sp. *tritici* (Bgt) – в 1,6–3,3 разів.

У варіанті із сортом Овідій ураженість на контрольному варіанті *Septoria tritici* Rob. Et Desm, становила 34,4%, а ураженість *Blumeria graminis* F. sp. *tritici* (Bgt) – 32,6%. З використанням захисту ураженість *Septoria tritici* Rob. Et Desm зменшилась у 1,6–2,2 разів, а ураженість *Blumeria graminis* F. sp. *tritici* (Bgt) – в 1,6–3,4 разів.

Фотосинтетичний потенціал досяг найбільших показників у вирощуванні сорту Овідій за інтегрованого захисту – 1810 тис. м² * діб. За вирощування сорту Зіра максимальний фотосинтетичний потенціал спостерігався також при застосуванні інтегрованого захисту – 1769 тис. м² * діб. Застосування інтегрованого захисту рослин сприяло збільшенню фотосинтетичного потенціалу сорту Зіра на 22,9%, а сорту Овідій – на 17,9%.

¹ доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН,
Президент Національної академії аграрних наук України
(Національна академія аграрних наук України, м. Київ)
e-mail: izz.biblio@ukr.net
ORCID: 0000-0002-5028-2048

² доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН,
директор Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН
(Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Київ)
e-mail: izz.biblio@ukr.net
ORCID: 0000-0002-3895-5633

³ кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри ентомології інтегрованого захисту та карантину рослин
(Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ)
e-mail: izz.biblio@ukr.net
ORCID: 0000-0003-1241-8634

Біологічний засіб захисту рослин підвищував урожайність зерна на 6,1% у сорту Зіра і у сорту Овідій – на 4,2%. Біологічний засіб захисту був менш ефективним порівняно з хімічним та інтегрованим, проте його можна використовувати за біологічного землеробства.

Застосування інтегрованого захисту сортів пшениці різного екологічного походження забезпечує зростання урожайності зерна на 17,9–22,9%. Захист рослин під час вирощування сорту Зіра сприяло збільшенню врожайності на 22,9%. У сорту Овідій також проявилось підвищення врожайності на 4,2–17,9% в усіх варіантах застосування захисту рослин, що обумовлено збереженням листостеблової маси від уражень шкідливими організмами та підсиленням на цьому фоні продукційних процесів.

Для умов Південного Степу краще використовувати сорти пшениці озимої, створені для жорстких кліматичних умов цієї зони, а саме Овідій.

Ключові слова: сорт, пшениця м'яка озима, захист рослин, ураженість грибними хворобами, висота рослин, площа асиміляційної поверхні урожайність.

INFLUENCE OF VARIOUS PLANT PROTECTION SCHEMES ON PRODUCTIVITY ELEMENTS OF WINTER WHEAT VARIETIES OF DIFFERENT ECOLOGICAL ORIGIN IN THE SOUTHERN STEPPE

Ya. M. Hadzalo, R. A. Vozhehova, Ya. O. Likar

The article presents the results of studying the influence of plant protection systems on biometric and photosynthetic indicators of plants, productivity elements of soft winter wheat varieties of different ecological origin when using plant protection products. The highest height of wheat plants of the Ovidii variety is 115 cm, noted in areas with the use of integrated plant protection. It was established that the use of plant protection significantly increases the resistance of plants to the negative effects of fungal diseases. In the control variants (without protection), the incidence of *Septoria tritici* Rob. Et Desm in the Zira variety was 38.8%, and the incidence of *Blumeria graminis* F. sp. *tritici* (Bgt) was 33.4%. When using plant protection in the Zira variety, the incidence of *Septoria tritici* Rob. Et Desm decreased by 3.2–3.5 times, and the incidence of *Blumeria graminis* F. sp. *tritici* (Bgt) was 1.6–3. times.

In the variant with the Ovidii variety, the incidence of *Septoria tritici* Rob. Et Desm on the control variant was 34.4%, and the incidence of *Blumeria graminis* F. sp. *tritici* (Bgt) was 32.6%. When using protection, the incidence of *Septoria tritici* Rob. Et Desm decreased by 1.6–2.2 times and the incidence of *Blumeria graminis* F. sp. *tritici* (Bgt) by 1.6–3.4 times.

The photosynthetic potential reached the highest indicators when growing the Ovidii variety under integrated protection – 1810 thousand $m^2 \cdot day$. When growing the Zira variety, the maximum photosynthetic potential was also observed when using integrated protection – 1769 thousand $m^2 \cdot day$.

The use of integrated plant protection contributed to an increase in the photosynthetic potential of the Zira variety by 22.9%, and the Ovidii variety by 17.9%.

Biological plant protection increased grain yield by 6.1% in the Zira variety and by 4.2% in the Ovidii variety. Biological protection was less effective compared to chemical and integrated, but it can be used in biological farming.

The use of integrated protection of wheat varieties of different ecological origin provides an increase in grain yield by 17.9–22.9%. Plant protection when growing the Zira variety contributed to an increase in yield by 22.9%. The Ovidii variety also showed an increase in yield by 4.2–17.9% in all variants of plant protection application, which is due to the preservation of leafy and stem mass from damage by harmful organisms and the strengthening of production processes against this background.

For the conditions of the Southern Steppe, it is better to use winter wheat varieties created for the harsh climatic conditions of the Southern Steppe, namely Ovidii.

Key words: variety, soft winter wheat, plant protection, rust disease susceptibility, plant height, assimilation surface area, yield.

Вступ

Головною зерновою культурою в степовій зоні України була й залишається пшениця озима м'яка – основна годувальниця всього світу. За обсягами виробництва й урожайністю зерна в цій зоні вона, без-

перечно, посідає перше місце, але в силу складних екстремальних погодних умов і кліматичних змін, що спостерігаються останнім часом, її урожайність і валові збори зерна значно коливаються за роками.

Сорт, як гомогенна група схожих за господарсько-біологічними властивостями й морфологічними ознаками культурних рослин, створених шляхом селекції і наділених певними спадковими морфологічними, біологічними та господарськими ознаками і властивостями, у сучасних умовах промислового виробництва відіграє надзвичайно важливу роль. Здебільшого сорт є визначальним елементом інтенсивних технологій вирощування агрокультур. Правильно підібрані до кліматичних умов та рівня інтенсивності технології вирощування сорти є ефективним засобом, що підвищує врожайність на 6–20%, поліпшує якість продукції та економічні результати агровиробників (Шелепов та ін., 2006; Литвиненко, 2016).

Для отримання високих і сталих врожаїв пшениці озимої у Південному регіоні степної зони України запроваджуються новітні, інноваційні заходи технології вирощування, які забезпечують отримання максимального врожаю за будь-яких погодних умов року. У реалізації цієї проблеми провідну роль відіграє адаптивна, науково обґрунтована технологія, яка передбачає правильно підібрані системи захисту пшениці м'якої озимої від шкідливих організмів (Лебідь і Шевченко, 2000; Юркевич і Коваленко, 2009).

Сучасна епоха характеризується глобальним потеплінням і настанням світової енергетичної кризи, під час якої суттєво зростають витрати на виробництво сільськогосподарської продукції, у якій на хімічний захист рослин припадає переважна кількість коштів. Новітні прогресивні технології вирощування агрокультур разом із стабільним підвищенням урожайності потребують послідовного скорочення витрат енергетичних ресурсів на виробництво продукції (Медведовський і Іваненко, 1988; Корхова та ін., 2021).

Мінливість урожайності в окремі роки на 60–80% зумовлена погодними флуктуаціями, а також ваговим впливом на сталий ріст урожайності чинників зовнішнього довкілля, оптимізувати які техногенними засобами не завжди вдається (Чайка і Маматов, 2005).

Серед різноманітних сортів агрокультур лише деякі формують відносно стабільні врожаї в розрізі різних років і зон вирощування, а переважна їх кількість досить чутлива до екстремальних умов і тому різко зменшує рівень можливого врожаю. Збільшення виробництва зерна здійснюється на третину завдяки вдосконаленню елементів технології виробництва, а на дві

третини – завдяки впровадженню нових сортів. За підрахунками вчених, приріст урожайності зернових на 45–50% досягається через удосконалення нових технологій і на 50% – від впровадження нових стійких до уражень біотичними чинниками сортів (Жупина та ін., 2022; Вожегова та ін., 2024).

Характерною особливістю сортів озимої пшениці інтенсивного типу є висока вимогливість до ґрунтово-кліматичних, агротехнічних та інших умов вирощування, за наявності яких вони можуть максимально реалізовувати потенціальну врожайність.

Метою роботи було встановлення впливу різних систем захисту сортів озимої пшениці різного екологічного походження на морфометричні та фотосинтетичні показники рослин, встановлення ступеня ураженості патогенами за використання біологічних та хімічних пестицидів.

Матеріал і методи

Дослідження проводили протягом 2017–2020 рр. на дослідному полі Інституту зрошуваного землеробства НААН (нині Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН), що розташований у південно-західній частині Херсонської області у 12 км від м. Херсона на землях Інгулецької зрошувальної системи.

Двофакторний дослід (фактор А – сорт, В – система захисту рослин) закладали методом рендомізованих розщеплених блоків. Повторність чотириразова, посівна площа ділянки третього порядку – 75 м², облікова – 50 м². Попередник – чистий пар.

Об'єктом досліджень слугували такі сорти.

Сорт пшениці м'якої озимої Зіра. Оригіна́тор: ДУ Інститут зернових культур НААН, Синельниківська селекційно-дослідна станція Інституту зернових культур НААН. Сорт середньоранній, вегетаційний період – 286–295 діб. Колос циліндричний, з проміжною щільністю колосків, середньої довжини з низьким його похилом. Зернівка червона, яйцевидна. Маса 1000 зерен – 36–38 г. Соломина середньої товщини. Колоскова луска овальна, розміром 7–9 мм, слабо опушена. Якість: натура зерна – 763 г/л, сирого протеїну – 12,9–13,0%, клейковини – 26–29%. Належить до сильних сортів пшениці. Висока зимостійкість. Потужний стартовий ріст.

Сорт пшениці м'якої озимої Овідій. Оригіна́тор: Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства

НААН. Середньоранній, вегетаційний період – 280–285 діб. Морозостійкість вища за середню, посухостійкість і термостійкість високі. Стійкий до бурої іржі, фузаріозу, летючої і твердої сажок. Стійкий до вилягання, осипання і проростання зерна в колосі. Якість зерна: склоподібність – 94–97%, вміст білка в зерні – 13,2–14,2%, сирій клейковини – 31,5–35,7%. Належить до сильних пшениць.

У системі захисту рослин використовували такі пестициди. Біопрепарат Трихопсин БТ. Мікробіологічний препарат інсекто-фунгіцидної та рістстимулювальної дії. Діючою основою препарату є міцелій, спори гриба із роду *Trichoderma* та ризосферні бактерії роду *Pseudomonas* із титром не нижче ніж $2,0 \cdot 10^{10}$ КУО/см³, а також біологічно-активні речовини, що продукують штами-продуценти.

Інсектицид Нурел Д (хлорпіріфос – 500 г/л, циперметрин – 50 г/л). Хімічна група – фенілпірозоліни. Препаративна форма – концентрат емульсії. Шкодочинний об'єкт: злакові попелиці, клоп шкідлива черепашка, п'явиці, хлібна жужелиця, хлібні жуки. Спосіб та час обробки: обприскування в період вегетації. Норми витрати препарату: 0,5–0,75 л/га.

Фунгіцид Фалькон (Bayer). Діюча речовина: тебуконазол, 167 г/л + триадименол, 43 г/л + спіроксамін, 250 г/л. Препаративна форма: концентрат, що емульгується. Механізм дії – діючі речовини препарату є інгібіторами біосинтезу стеролів. Об'єкт: борошниста роса, септоріоз, бура іржа, фузаріоз листя. Норма витрати – 0,6 л/га.

Строк застосування: кушніня, прапорцевий лист. Максимальна кількість обробок – 1.

Дослідження проводили згідно методики польових дослідів (Вожегова та ін., 2014).

Ураженість септоріозом (*Septoria tritici* Rob. Et Desm.) і борошнистою росою (*Blumeria graminis* F. sp. tritici (Bgt) визначали в польових умовах за загальновизначеними методиками, використовуючи інтегровану шкалу ураженості зернових культур (Saari & Prescott, 1975; Бабаянц і Бабаянц, 2014; Петренкова та ін., 2018).

Результати та їх обговорення

Посушливі степові умови суттєво впливають на формування врожаю сільськогосподарських культур. Розвиток вегетативних і репродуктивних органів рослин залежить від рівня забезпеченості вологою, поживними речовинами, погодних умов, агрохімічних особливостей ґрунту, біологічних особливостей культури та інших умов зовнішнього середовища. Ростові процеси та ступінь ураженості патогенами безпосередньо вказують на рівень оптимізації умов вирощування пшениці озимої із застосуванням системи захисту рослин (табл. 1).

Встановлено, що висота рослин сортів має залежність від генотипу та систем захисту. Висота рослин була більшою у сорту Овідій завдяки генотиповим особливостям. Засоби захисту сприяли збільшенню висоти рослин в обох сортів. Найбільший вплив на висоту рослин чинив варіант з інтегрованим захистом. Зіставлення показників висоти рослин за впливу досліджуваних факторів і їх варіантів встановлено, що найбільша істотна різниця цього показника прояви-

Таблиця 1
Біометричні показники рослин пшениці озимої та ступінь ураження хворобами
(середнє за 2017–2020 рр.)

Захист рослин (фактор В)		Висота рослин, см	Кількість лист- ків на головному стеблі, шт.	Ураженість <i>Septoria tritici</i> Rob. Et Desm, %	Ураженість <i>Blumeria graminis</i> F. sp. tritici (Bgt), %
Зіра (фактор А)					
Без захисту		93,4	10,3	38,8	33,4
Біологічний		94,6	10,5	23,3	21,1
Хімічний		95,7	11,9	12,0	11,1
Інтегрований		96,9	12,1	10,8	9,9
Овідій (фактор А)					
Без захисту		95,1	10,8	34,4	32,6
Біологічний		95,5	11,0	21,0	20,3
Хімічний		96,2	12,4	11,9	10,7
Інтегрований		97,9	12,5	10,0	9,6
НІР ₀₅	А	1,25	0,30	0,08	0,05
	В	1,18	0,26	0,03	0,03

лася між контролем (без захисту) та інтегрованим захистом, що передбачав застосування біопрепаратів з ріст-стимулюючою дією.

Найбільша висота рослин сорту Зіра спостерігалася на варіанті з хімічним та інтегрованим захистом рослин – 95,7–96,9 см, зафіксовано зростання висоти порівняно з контрольним варіантом на 2,3–3,5 см.

На ділянках із сортом Овідій використання захисту рослин сприяло зростанню висоти рослин на 0,4–2,8 см. Найбільша висота рослин пшениці сорту Овідій (97,9 см) відмічена на ділянках із використанням інтегрованого захисту рослин.

Крім того, у польових дослідах встановлено, що застосування захисту рослин істотно підвищує стійкість рослин до негативного впливу грибних хвороб. Так, у контрольних варіантах (без захисту) ураженість сорту Зіра *Septoria tritici* Rob. Et Desm, становила 38,8%, а ураженість *Blumeria graminis* F. sp. tritici (Bgt) – 33,4%. З використанням захисту рослин у сорту Зіра ураженість *Septoria tritici* Rob. Et Desm знизилась у 3,2–3,5 разів, а ураженість *Blumeria graminis* F. sp. tritici (Bgt) – в 1,6–3,3 разів.

У варіанті із сортом Овідій ураженість на контрольному варіанті *Septoria tritici* Rob. Et Desm, становила 34,4%, а ураженість *Blumeria graminis* F. sp. tritici (Bgt) – 32,6%. З використанням засобів захисту ураженість *Septoria tritici* Rob. Et Desm зменшилась у 1,6–2,2 разів, а ураженість *Blumeria graminis* F. sp. tritici (Bgt) – в 1,6–3,4 разів.

Максимальна кількість листків на головному стеблі спостерігалась у сорту Зіра та у сорту Овідій за інтегрованого захисту рослин – 12,1 та 12,5 шт. відповідно.

У зв'язку з вирішенням проблеми підвищення врожайності озимої пшениці значно зростає роль фізіолого-генетичних досліджень міцності структури і функцій фотосинтетичного апарату.

Численними науковими працями вчених встановлено, що площа листової поверхні безпосередньо впливає на формування врожаю сільськогосподарських культур, у тому числі пшениці озимої (Панфілова & Гамаюнова, 2018). Величина врожаю пшениці озимої визначається фотосинтетичною діяльністю листка, від площі якого залежать цифрові градієнти коефіцієнта ефективності цього процесу. Однією з умов отримання високого врожаю зерна пшениці озимої є забезпечення оптимального розвитку площі листової поверхні рослин у посіві

за максимальної інтенсивності її фотосинтезу (Письменний та ін., 2021). Формування площі листової поверхні пшениці озимої залежить від біологічних особливостей сорту й елементів технології з варіантами засобів захисту (Шейко, 2023).

Вважається, що короткостеблові сорти відрізняються кращою ефективністю використання сонячної радіації, проте вони більше знижують урожай під впливом посухи, що пов'язано зі зменшенням маси їх коренів у верхньому шарі ґрунту (0–40 см) порівняно із середньорослими. Тому в посушливих регіонах перевагу мають середньорослі та високорослі сорти пшениці, які здатні формувати додатково 10–30% маси зерна завдяки фонду реутилізації вуглеводів та азоту з листків і стебла (Макрушин та ін., 2006).

Дослідження показали значну позитивну дію захисту рослин на площу листової поверхні посівів, площу асиміляційного апарату однієї рослини та на фотосинтетичний потенціал у сортів, що вивчалися у польових дослідах (табл. 2).

Площа листків пшениці озимої максимальних розмірів досягає в період колосіння, після чого поступово зменшується через відмирання нижніх листків. За результатами проведених трирічних досліджень у зоні Південного Степу України встановлено, що площа листової поверхні рослин пшениці озимої у варіанті із сортом Зіра позитивно залежить від захисту рослин. Варіанти захисту рослин сприяли підвищенню площі асиміляційної поверхні посіву на 2,2–11,9% (до 38,4–42,1 тис. м²/га). У варіанті із сортом Овідій позитивна дія захисту сприяла збільшенню площі асиміляційного апарату посіву на 3,1–13,1% до 43,5–47,7 тис. м²/га.

Фотосинтетичний потенціал досяг найбільших показників у вирощуванні сорту Овідій за інтегрованого захисту – 1810 тис. м² * діб. Під час вирощування сорту Зіра максимальний фотосинтетичний потенціал спостерігався також із застосуванням інтегрованого захисту – 1769 тис. м² * діб.

Результатами експериментальних досліджень доведено, що параметри ростових процесів агрофітоценозів пшениці та інших зернових культур максимально взаємопов'язані із чинниками формування вегетативної маси рослин, які обумовлюють величину врожаю та його якість (Шевченко та ін., 2006).

Процеси фотосинтезу, дихання, споживання вологи й поживних речовин з ґрунту

Таблиця 2

Вплив захисту рослин на площу листкової поверхні посівів пшениці озимої залежно від сортового складу (середнє за 2017–2020 рр.)

Захист рослин (фактор В)		Площа асиміляційного апарату посіву, тис. м ² /га	Площа асиміляційного апарату однієї рослини, см ²	Фотосинтетичний потенціал посіву, тис. м ² * діб
Зіра (фактор А)				
Без захисту		37,6	65,2	1680
Біологічний		38,4	68,9	1711
Хімічний		41,8	73,4	1755
Інтегрований		42,1	74,5	1769
Овідій (фактор А)				
Без захисту		42,2	67,3	1710
Біологічний		43,5	69,3	1785
Хімічний		47,1	75,1	1793
Інтегрований		47,7	76,2	1810
НІР ₀₅	А	1,28		
	В	1,05		

безпосередньо впливають на ростові процеси, наростання площі листкової поверхні, показники сирової біомаси та сухої речовини й синхронізуються з іншими фізіологічними та біологічними процесами. Процеси накопичення біологічної маси безпосередньо пов'язані з агротехнічними елементами та метеорологічними умовами (Харченко, 2013; Заєць та ін., 2020).

Органічні сполуки, що накопичуються в листкових пластинах за результатами фотосинтетичної діяльності, мають вирішальне значення щодо параметрів зернової продуктивності посівів пшениці озимої. Тому існує потреба в оптимізації елементів технології вирощування для підсилення

ростових процесів, фотосинтезу та формування надземної маси для одержання високих і якісних врожаїв (Заєць та ін., 2006; Заєць, 2008; Сметанко і Бурячковський, 2009).

У наших польових дослідках визначено, що приріст сирової надземної біомаси протягом вегетаційного періоду рослин озимої пшениці залежав від досліджуваних факторів – сортового складу та систем захисту рослин, причому ці показники значною мірою коливались у різні фази росту й розвитку (табл. 3).

У дослідках відмічена пряма позитивна дія наростання досліджуваного показника за використання сорту Овідій та із засто-

Таблиця 3

Динаміка накопичення сирової надземної маси пшеницею озимою залежно від сортового складу та захисту рослин, т/га (середнє за 2017–2020 рр.)

Захист рослин (фактор В)		Фаза розвитку			
		весняне кушіння	колосіння	налив зерна	молочна стиглість
Зіра (фактор А)					
Без захисту		6,4	20,8	24,0	17,5
Біологічний		6,8	23,5	29,6	21,6
Хімічний		7,0	25,9	31,2	26,3
Інтегрований		7,1	26,5	32,4	27,5
Овідій (фактор А)					
Без захисту		8,7	28,0	32,3	23,6
Біологічний		9,3	31,7	39,9	29,1
Хімічний		9,8	34,9	42,1	35,5
Інтегрований		9,9	35,7	43,7	37,1
НІР ₀₅	А	0,12	0,72	1,14	0,97
	В	0,08	0,63	1,02	0,80

суванням хімічного й інтегрованого захисту рослин. Причому, якщо у фазу весняного кущіння різниця між варіантами без захисту рослин і ділянками з біологічним, хімічним та інтегрованим захистом у фазі кущіння й колосіння дорівнювала 0,6–1,2 т/га, то у фазу наливу зерна – підвищилась до 5,5–13,5 т/га.

У період від наливу й до молочної стиглості зерна зафіксували зменшення надземної маси в усіх сполученнях факторів і їх варіантів, що пояснюється засиханням листя та реутилізації пластичних компонентів у колос. Застосування елементів захисту рослин сповільнювало цей процес.

Максимальний приріст сирі надземної маси зафіксовано у міжфазний період від колосіння до наливу зерна досліджуваних сортів. У варіантах із застосуванням захисту рослин від становив 0,72–0,86 т/га за добу, а його показники у варіанті без застосування засобів захисту рослин були нижчі в середньому на 14–25%. У подальшому – до фази повної стиглості добовий приріст почав зменшуватись, а наприкінці вегетації – повністю припинився.

Розвиток рослин і наростання листової площі за оптимізації умов живлення обумовлювало високий приріст сухої речовини. За результатами проведених досліджень встановлено, що інтенсивність наростання цього основного показника продуктивності рослин збільшувалася за використання різних схем захисту рослин (рис. 1).

Схожі тенденції проявились і стосовно показників сухої надземної маси між контролем (без захисту рослин) та варіантами із

застосуванням захисту рослин, які помітно зростали, особливо на ділянках із сортом Овідій, від фази кущіння – з 3,88 т/га до 4,33–4,37 т/га, до молочної стиглості – з 7,61 до 11,45–11,97 т/га відповідно.

У сорту Зіра суха надземна маса максимальна збільшилася за використання інтегрованого захисту рослин з 2,88 т/га у фазу кущіння на контрольному варіанті до 3,24 т/га за використання інтегрованого захисту. У фазу молочної стиглості суха надземна маса на контрольному варіанті становила 5,65 т/га і зросла до 8,88 т/га із застосуванням інтегрованого захисту.

Слід відзначити, що після настання фази «молочна стиглість зерна» зафіксовано підвищення кількості сухої речовини рослин, що суттєво відрізняється від показників сирі надземної маси, що можна пояснити трансформацією пластичних речовин у зерно досліджуваної культури та засиханням рослин. Найбільша суха надземна маса була встановлена у сорту Овідій із застосуванням інтегрованого захисту – 11,97 т/га, що більше за контроль на 57,2%.

Аналіз урожайних даних показав, що в середньому за роки проведення досліджень найменша зернова урожайність на рівні 4,75 т/га зафіксована у варіанті із сортом Зіра без захисту рослин (рис. 2).

Максимальна урожайність зерна спостерігалася в разі застосування інтегрованого захисту у сорту Овідій – 6,14 т/га, у сорту Зіра – 5,84 т/га.

Застосування захисту рослин під час вирощування сорту Зіра сприяло збільшенню врожайності на 6,1–22,9%. У сорту Овідій

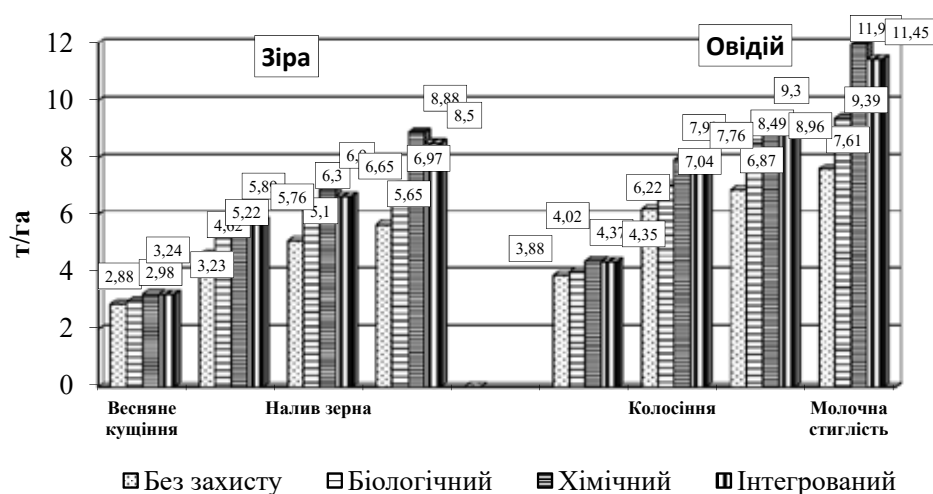


Рис. 1. Динаміка накопичення сухої надземної маси рослинами пшениці озимої у різні фази розвитку рослин, т/га (середнє за 2017–2020 рр.)

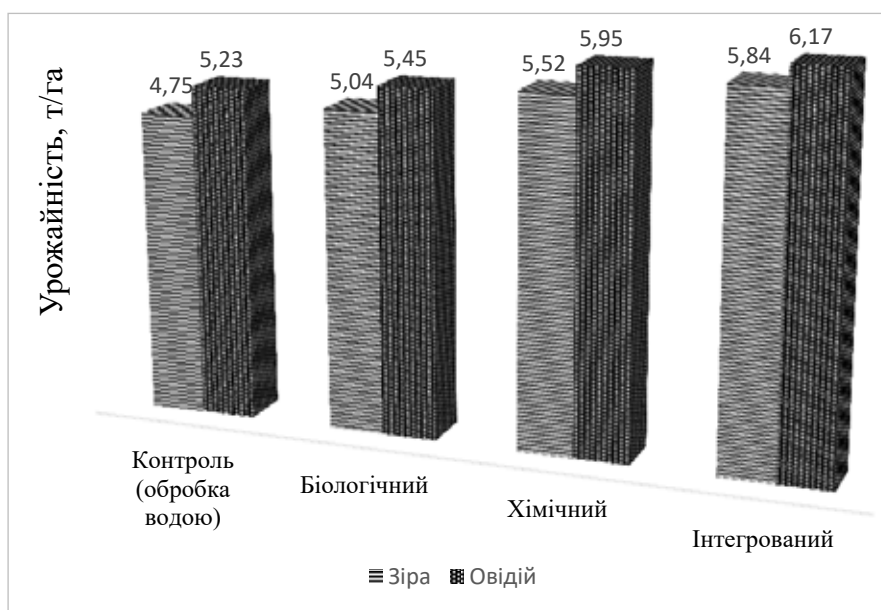


Рис. 2. Урожайність озимої пшениці та якість урожаю залежно від сортового складу та захисту рослин (середнє за 2017–2020 рр.)

також проявилось підвищення врожайності на 4,2–17,9% в усіх варіантах застосування захисту рослин, що обумовлено збереженням листостеблової маси від уражень шкідливими організмами та підсиленням на цьому фоні продукційних процесів.

Висновки

Засоби захисту сприяли збільшенню висоти рослин у сортів пшениці озимої. Найбільший вплив на висоту рослин чинив варіант з інтегрованим захистом, що передбачав застосування біопрепарату з ріст-стимулюючою дією.

Фотосинтетичний потенціал досяг найбільших показників у вирощуванні сорту Овідій за інтегрованого захисту – 1810 тис. м² * діб. За вирощування сорту Зіра максимальний фотосинтетичний потенціал спостерігався також із застосуванням інтегрованого захисту – 1769 тис. м² * діб.

Застосування інтегрованого захисту рослин сприяло збільшенню фотосинтетичного потенціалу сорту Зіра на 22,9%, а сорту Овідій – на 17,9%.

Біологічний засіб захисту рослин підвищував урожайність зерна на 6,1% у сорту

Зіра і у сорту Овідій – на 4,2%. Біологічний засіб захисту був менш ефективним порівняно із хімічним та інтегрованим, проте його можна використовувати за біологічного землеробства.

Максимальна урожайність зерна спостерігалась у разі застосування інтегрованого захисту у сорту Овідій – 6,14 т/га, у сорту Зіра – 5,84 т/га.

Застосування інтегрованого захисту сортів пшениці різного екологічного походження забезпечує зростанню урожайності зерна на 17,9–22,9%. Захист рослин під час вирощування сорту Зіра сприяв збільшенню врожайності на 22,9%. У сорту Овідій також проявилось підвищення врожайності на 4,2–17,9% в усіх варіантах застосування захисту рослин, що обумовлено збереженням листостеблової маси від уражень шкідливими організмами та підсиленням на цьому фоні продукційних процесів.

Для умов Південного Степу краще використовувати сорти пшениці озимої, створені для жорстких кліматичних умов цієї зони, а саме Овідій.

Список використаної літератури

- Бабаянц О.В., Бабаянц А.Т. Основи селекції та методологія оцінок стійкості пшениці до збудників хвороб. Одеса : ВМВ. 2014. 401 с.
- Вожегова Р.А., Малярчук М.П. та ін. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон : Гринь Д.С., 2014. 286 с.
- Вожегова Р.А., Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О., Базалій Г.Г., Базалій В.В., Міщенко С.В. Вплив строків цвітіння на ознаки продуктивності у селекційних зразків пшениці

м'якої озимої, що створені з залученням західноєвропейських екотипів. *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2024. Том 35. С. 18–22. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v35.1652>.

Жупина А.Ю., Базалій Г.Г., Усик Л.О., Марченко Т.Ю., Лавриненко Ю.О. Успадкування стійкості до септоріозу (*Septoria tritici* Rob. Et Desm.) гібридами пшениці озимої різного еколого-генетичного походження в умовах зрошення. *Аграрні інновації*. 2022. № 12. С. 96–102. <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2022.12.15>.

Заєць С.О. Строки сівби озимого ячменю в умовах зрошення півдня України. *Зрошуване землеробство*. 2008. Вип. 49. С. 16–19.

Заєць С.О., Онуфран Л.І., Фундират К.С. Прояв урожайності сортів ячменю озимого за природного ураження грибними хворобами в умовах зрошення. *Генетика та селекція сільськогосподарських рослин – від молекули до сорту : матеріали IV інтернет-конференції молодих вчених* (Київ, 18 вересня 2020 р.). Київ, 2020. С. 10.

Заєць С., Найдьонова В., Найдьонов В., Ніжеголенко В. Крапці сорти зернових культур для умов богари та зрошення півдня України. *Пропозиція*. 2006. № 2. С. 49–52.

Корхова М.М., Нікончук Н.В., Панфілова А.В. Адаптивний потенціал нових сортів пшениці озимої в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2021. Вип. 122. С. 48–55.

Лебідь Є.М., Шевченко О.О. Водоспоживання озимої пшениці та її продуктивність залежно від попередників, добрив та систем обробітку ґрунту. *Бюл. ІЗГ*. 2000. № 10. С. 54–59.

Литвиненко М.А. Створення сортів пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.), адаптованих до змін клімату на півдні України. *Збірник наукових праць. Селекційно-генетичного інституту Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення*. 2016. Вип. 2 (67). С. 36–53.

Макрушин М.М. Фізіологія рослин. Вінниця : Нова Книга, 2006. 416 с.

Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай. 1988. 208 с.

Онопрієнко Д.М., Охмат П.К., Волох П.В., Грицан Ю.І., Сокол С.П. Розвиток Придніпровського регіону: агроєкологічний аспект. Дніпровський ДАЕУ. Дніпро : Ліра, 2021. 820 с.

Панфілова А.В., Гамаюнова В.В. Фотосинтетична діяльність посівів пшениці озимої залежно від сорту та живлення в умовах Південного Степу України. *Наукові горизонти*. 2018. № 2 (65). С. 3–10.

Петренко В.П., Боровська І.Ю., Лучна І.С, Сокол Т.В., Ниска І.М., Кучеренко Є.Ю., Компанець К.В. Методологія виділення форм польових культур за стійкістю до комплексу біота абіотичних чинників. Харків : ФОП Бровін. 2018. 242 с.

Сметанко О.В., Бурячковський В. Г. Ефективність біологічних фунгіцидів, стимуляторів росту, мікродобрив при застосуванні під озиму пшеницю. *Вісник аграрної науки Південного регіону: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Сільськогосподарські та біологічні науки*. Одеса: РВА СМІЛ, 2009. Вип. 10. С. 100–107.

Харченко Т.Б. Перспективи розвитку ринку органічної продукції в Україні. *Економіка АПК*. 2013. № 9. С. 37–41.

Чайка В.Г., Маматов М.О. Організаційне та наукове забезпечення поліпшення стану насінництва в Україні. *Збірник наукових праць СГП*. 2005. Вип. 5 (45). С. 225–231.

Шевченко В.П., Каленська С.М., Демидась П.І. Біологічне рослинництво. Київ : НАУ, 2006. 39 с.

Шейко Д.В. Фотосинтетичний потенціал сортів пшениці озимої залежно від способів застосування біологічно активних препаратів в умовах західного Лісостепу. *Аграрні інновації*. 2023. № 19. С. 115–119. <https://doi.org/10.32848/agra.innov.2023.19.18>.

Шелепов В.В., Іщенко В.І., Чебаков М.П., Лебедева Г.Д. Сорт і його значення в підвищенні врожайності. *Сортівництво та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 3. С. 108–114.

Юркевич Є.О., Коваленко Н.П. Особливості технологій вирощування зернових культур у різно-ротаційних сівозмінах південного Степу України *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2009. № 3. С. 28–35.

Saari E.E., Prescott J.M. A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. *Plant Dis. Rep.* 1975. No. 59. P. 377–380.

References

Babayants, O.V., & Babayants, L.T. (2014). Osnovy selektsii ta metodolohiia otsinok stiikosti pshentsi do zbudnykiv khvorob [Fundamentals of selection and methodology for assessing the resistance of wheat to illness]. Odessa: VMV [in Ukrainian].

- Vozhegova, R.A., & Malyaruk, M.P. (2014). Metodyka polovoykh i laboratornykh doslidzhen na zroshuvanykh zemliakh [Methods of field and laboratory investigations on destroyed lands]. Kherson: Grin D.S., p. 286 [in Ukrainian].
- Vozhegova, R.A., Marchenko, T.Yu., Lavrynenko, Y.O., Bazalii, G.G., Bazalii, V.V., & Mishchenko, S.V. (2024). Vplyv strokiv tsvitinnia na oznaky produktyvnosti u selektsiinykh zrazkiv pshenytsi miakoi ozymoi, shcho stvoreni z zaluchenniam zakhidnoievropeiskykh ekotypiv [The influence of flowering times on productivity traits in breeding samples of soft winter wheat created with the involvement of Western European ecotypes]. *Fakty eksperymentalnoi evoliutsii orhanizmiv [Factors of experimental evolution of organisms]*, 35, 18–22. <https://doi.org/10.7124/FEEO.v35.1652> [in Ukrainian].
- Zhupyna, A.Iu., Bazalii, H.H., Usyk, L.O., Marchenko, T.Iu., & Lavrynenko, Yu.O. (2022). Uspadkuvannia stiikosti do septoriozu (*Septoria tritici* Rob. Et Desm.) hibrydamy pshenytsi ozymoi riznogo ekoloho-henetychnoho pokhodzhennia v umovakh zroshennia [Inheritance of resistance to Septoria blight (*Septoria tritici* Rob. Et Desm.) in winter wheat hybrids of different ecological and genetic origin under irrigation conditions]. *Ahrarni innovatsii [Agrarian Innovations]*, 12, 96–102. <https://doi.org/10.32848/ahar.innov.2022.12.15> [in Ukrainian].
- Zayets, S.O. (2008). Stroky sivby ozymoho yachmeniu v umovakh zroshennia pivdnia Ukrainy. [Sowing dates for winter barley under irrigation conditions in southern Ukraine]. *Zroshuvane zemlerobstvo [Irrigated agriculture]*, 49, 16–19 [in Ukrainian].
- Zayets, S.O., Onufrin, L.I., & Fundyrat, K.S. (2020). Proiav urozhainosti sortiv yachmeniu ozymoho za pryrodnoho urazhennia hrybnymy khvorobamy v umovakh zroshennia [Manifestation of yield of winter barley varieties under natural damage by fungal diseases under irrigation conditions]. Henetyka ta selektsiia silskohospodarskykh roslyn – vid molekuly do sortu: materialy IV internet-konferentsii molodykh vchenykh (Kyiv, 18 veresnia 2020 r.) [Genetics and breeding of agricultural plants – from molecule to variety: materials of the IV Internet conference of young scientists (Kyiv, September 18, 2020)], p. 10 [in Ukrainian].
- Zayets, S., Naydionova, V., Naydionov, V., & Nizhegolenko, V. (2006). Krashchi sorty zernovykh kultur dlia umov bohary ta zroshennia pivdnia Ukrainy. [The best varieties of grain crops for the conditions of rainfed and irrigation in southern Ukraine]. *Propozytsiia [Proposal]*, 2, 49–52 [in Ukrainian].
- Korkhova, M.M., Nikonchuk, N.V., & Panfilova, A.V. (2021). Adaptivnyi potentsial novykh sortiv pshenytsi ozymoi v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy [Adaptive potential of new winter wheat varieties in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine]. *Tavriiskyi naukovi visnyk [Tavria Scientific Bulletin]*, 122, 48–55 [in Ukrainian].
- Lebid, E.M., & Shevchenko, O.O. (2000). Vodospozhyvannia ozymoi pshenytsi ta yii produktyvnist zalezho vid poperednykiv, dobryv ta system obrobittu gruntu [Water consumption of winter wheat and its productivity depending on predecessors, fertilizers and tillage systems]. *Biul. IZH. [Bull. IZG.]*, 10, 54–59 [in Ukrainian].
- Litvinenko, M.A. (2016). Stvorennia sortiv pshenytsi miakoi ozymoi (*Triticum aestivum* L.), adaptovanykh do zmin klimatu na Pivdni Ukrainy [Creation of varieties of soft winter wheat (*Triticum aestivum* L.) adapted to climate change in the South of Ukraine. Collection of scientific papers]. *Zbirnyk naukovykh prats. Seleksiino-henetychnoho instytutu Natsionalnoho tsentru nasinnieznavstva ta sortovyvchennia [Selection and Genetic Institute of the National Center for Seed Science and Variety Research]*, 2 (67), 36–53 [in Ukrainian].
- Makrushin, M.M. (2006). Fiziologhiia roslyn [Physiology of Plants]. Vinnytsia: Nova Knyga, 416 [in Ukrainian].
- Medvedovsky, O.K., & Ivanenko, P.I. (1988). Enerhetychnyi analiz intensyvnykh tekhnolohii v silskohospodarskomu vyrobnytstvi [Energy analysis of intensive technologies in agricultural production]. Kyiv: Urozhay [in Ukrainian].
- Onoprienko, D.M., Okhmat, P.K., Voloh, P.V., Hrytsan, Yu.I., & Sokol, S.P. (2021). Rozvytok Prydniprovskoho rehionu: ahroekolohichniy aspekt [Development of the Dnieper region: agroecological aspect]. Dniprovskiy DAEU. Dnipro: Lira [Dnipro State Agricultural University. Dnipro: Lira] [in Ukrainian].
- Panfilova, A.V., & Hamaiunova, V.V. (2018). Photosynthetic activity of winter wheat crops depending on the variety and nutrition in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine [Fotosyntetychna diialnist posviv pshenytsi ozymoi zalezho vid sortu ta zhyvlennia v umovakh Pivdennoho Stepu Ukrainy]. *Naukovi horyzonty [Scientific Horizons]*, 2 (65), 3–10 [in Ukrainian].

Petrenkova, V.P., Borovska, I.Yu., Luchna, I.S., Sokol, T.V., Niska, I.M., Kucherenko, E.Yu., & Kompanets, K.V. (2018). Metodolohiia vydilennia form polovykh kultur za stiikistiu do kompleksu bio- ta abiotychnykh chynnykiv [Methodology of seeing the forms of field crops for resistance to the complex of biota of abiotic officials]. Kharkiv: FOP Brovin [in Ukrainian].

Smetanko, O.V., & Buryachkovsky, V.G. (2009). Efektyvnist biolohichnykh funhitsydiv, stymuliatoriv rostu, mikrodobryv pry zastosuvanni pid ozymu pshenytsiu. [The effectiveness of biological fungicides, growth stimulants, and microfertilizers when used for winter wheat]. *Visnyk ahrarnoi nauky Pivdennoho rehionu: mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk. Silskohospodarski ta biolohichni nauky*. Odesa: RVA SMYL [Bulletin of Agrarian Science of the Southern Region: Interdepartmental Thematic Scientific Collection. Agricultural and Biological Sciences], Odesa: RVA SMYL, 10, 100–107 [in Ukrainian].

Kharchenko, T.B. (2013). Perspektyvy rozvytku rynku orhanichnoi produktsii v Ukraini. [Prospects for the development of the organic product market in Ukraine]. *Ekonomika APK [Economics of the Agricultural Industry]*, 9, 37–41 [in Ukrainian].

Chayka, V.G., & Mamatov, M.O. (2005). Orhanizatsiine ta naukove zabezpechennia polipshennia stanu nasinnytstva v Ukraini [Organizational and scientific support for improving the state of seed production in Ukraine]. *Collection of scientific papers of the SGI. [Zbirnyk naukovykh prats SHI.]*, 5 (45), 225–231 [in Ukrainian].

Shevchenko, V.P., Kalenska, S.M., & Demydas, P.I. (2006). Biolohichne roslynnytstvo [Biological Plant Breeding]. Kyiv: NAU [in Ukrainian].

Shelepov, V.V., Ishchenko, V.I., Chebakov, M.P., & Lebedeva, G.D. (2015). Sort i yoho znachennia v pidvyshchenni vrozhaivosti [Variety and its importance in increasing yield]. *Sortovyvchennia ta okhorona prav na sorty roslyn [Variety study and protection of plant variety rights]*, 3, 108–114 [in Ukrainian].

Sheiko, D.V. (2023). Fotosyntetychnyi potentsial sortiv pshenytsi ozymoi zalezho vid sposobiv zastosuvannia biolohichno aktyvnykh preparativ v umovakh zakhidnoho Lisostepu [Photosynthetic potential of winter wheat varieties depending on the methods of applying biologically active preparations in the conditions of the western Forest-Steppe]. *Ahrarni innovatsii [Agrarian Innovations]*, 19, 115–119. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.19.18> [in Ukrainian].

Yurkevich, E.O., & Kovalenko, N.P. (2009). Osoblyvosti tekhnolohii vyroshchuvannia zernovykh kultur u rizno-rotatsiinykh sivozminakh pivdennoho [Peculiarities of technologies for growing grain crops in multi-rotational crop rotations of the southern Steppe of Ukraine]. *Stepu Ukrainy Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy]*, 3, 28–35 [in Ukrainian].

Saari, E.E., & Prescott, J.M. (1975). A scale for appraising the foliar intensity of wheat diseases. *Plant Dis. Rep.*, 59, 377–380 [in English].

Отримано: 20.01.2025

Прийнято: 10.02.2025