


УДК 633.16: 632.982. 631.8

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ТА ФУНГІЦИДНОГО ЗАХИСТУ НА ПІДВИЩЕННЯ УРОЖАЙНОСТІ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО

Матковська М.В. 

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

 E-mail: marymatkovska13@gmail.com



Матковська М.В. Вплив мінерального живлення та фунгіцидного захисту на підвищення урожайності ячменю озимого. Збірник наукових праць «Агробіологія», 2020. № 1. С. 104-110.

Matkovska M.V. Vplyv mineralnoho zhyvlennia ta funhitsydnogo zakhystu na pidvyshchennia urozhainosti yachmeniu ozumoho. Zbirnyk naukovykh prac' "Agrobiologija", 2020. no. 1, pp. 104-110.

Рукопис отримано: 05.04.2020 р.
Прийнято: 19.05.2020 р.
Затверджено до друку: 25.05.2020 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2020-157-1-104-110

Наведено результати досліджень, які проводили впродовж 2016–2018 рр. в умовах Західного Лісостепу. У досліді порівнювали врожайність ячменю озимого за застосування різних варіантів фунгіцидного захисту на трьох фонах мінерального живлення ($N_{40}P_{30}K_{40}$, $N_{80}P_{60}K_{80}$, $N_{120}P_{90}K_{120}$). Досліджено вплив мінерального живлення на розвиток хвороб та ефективність застосування фунгіцидів у контролі сітчастої плямистості, борошнистої роси та темно-бурої плямистості ячменю озимого сорту Вінтмалт. У роки досліджень в посівах ячменю спостерігався розвиток трьох основних хвороб: сітчастої плямистості, борошнистої роси та темно-бурої плямистості.

Встановлено, що підвищення норм мінерального живлення сприяє збільшенню розвитку хвороб в посівах ячменю. Так, на фоні $N_{120}P_{90}K_{120}$ в середньому за роки досліджень спостерігався найвищий розвиток сітчастої плямистості (51,7 %), темно-бурої плямистості (15,4 %) та борошнистої роси (17,5 %). Встановлена висока ефективність фунгіцидів, що вивчалися. Найвищу технічну ефективність препаратів отримано на варіанті Систіва 1,5 л/т + Адексар Плюс 1,0 л/га у фазу прапорцевого листа.

Дані досліджень довели, що найвищу врожайність (9,27 т/га) ячміню озимий сорту Вінтмалт в досліджуваних умовах сформував на варіанті повного мінерального живлення $N_{120}P_{90}K_{120}$ та варіанті фунгіцидного захисту Систіва 1,5 л/т (ВВСН 00) + Адексар Плюс (ВВСН 39) 1,0 л/га. Фунгіцидний захист препаратом Систіва, що наноситься на насіння разом із передпосівною обробкою зерна, забезпечив зростання урожаю проти контролю на 0,64; 0,68 та 0,77 т/га на фоні мінерального живлення $N_{40}P_{30}K_{40}$, $N_{80}P_{60}K_{80}$, $N_{120}P_{90}K_{120}$ відповідно. Найвищу прибавку врожаю проти контролю отримано на варіанті Систіва 1,5 л/т (ВВСН 00) + Адексар Плюс (ВВСН 39) – 1,31–1,69 т/га залежно від фону мінерального живлення. Фунгіцидний захист доцільно застосовувати на усіх досліджуваних нормах мінерального живлення, однак найвищу прибавку від фунгіцидів отримано на фоні $N_{120}P_{90}K_{120}$.

Ключові слова: ячмінь озимий, фунгіциди, Систіва, Абакус, Адексар Плюс, хвороби, система удобрення, урожайність.

Постановка проблеми. Ячмінь озимий – важлива сільськогосподарська культура, що вирощується в Україні. Зерно – цінний корм для тварин, важлива продовольча культура та елемент у пивоварінні [1]. На формування високого врожаю ячменю значною мірою впливає генотип сорту, погодні умови та технологія вирощування, важливим чинником якої є мінеральне живлення [2]. Водночас удобрення позитивно впливає на урожайність ячменю, од-

нак сприяє поширенню хвороб. Зі збільшенням норм азотного живлення підвищується розвиток хвороб, що негативно відображається на урожайності [3]. Хвороби сільськогосподарських культур створюють проблеми в агроценозах, забруднюючи їх фітопатогенними мікроорганізмами, що тривалий час зберігаються в ґрунті та на рослинних рештках [4]. Розвиток плямистості ячменю сприяє формуванню меншої довжини колоса та закладці меншої кіль-

кості зерен і їх ваги [5]. Отже, покращення технології вирощування ячменю має відбуватись завдяки не лише оптимальному мінеральному живленню, а і ефективному захисту від хвороб.

Аналіз останніх досліджень. Мінеральні добрива в різних дозах та співвідношеннях позитивно впливають на зимостійкість рослин ячменю, особливо на цей показник впливає підвищення норм фосфорно-калійних добрив. Позитивний вплив на зимостійкість відбувається через вплив на інтенсивне накопичення пластичних речовин, зменшення кількості вільної води в клітинах рослин [6]. Забезпечення рослин ячменю фосфором найважливіше на початковому етапі росту і розвитку рослин, оскільки сприяє росту кореневої системи. Калій рослин потребує від початку вегетації до колосіння, він бере активну участь у обмінних процесах в рослині та активізує вироблення ферментів [7]. Мінеральне живлення також позитивно впливає на формування вторинної кореневої системи, що забезпечує основне засвоєння поживних елементів та води з ґрунту. За даними А.Д. Гирка під час застосування $N_{30}P_{30}K_{30}$ кількість вторинних коренів збільшувалася на 14,3–33,3 %, а за $N_{60}P_{60}K_{60}$ – на 16,6–42,8 % проти контролю [8].

Найбільший вплив на продуктивність ячменю має азотне живлення, завдяки активації ростових процесів, збільшенню фотосинтетичного потенціалу, накопиченню органічних речовин та покращенню показників елементів структури урожаю [6]. Так, дослідженнями Р.В. Бенди встановлено, що в умовах північної частини Степу, найвищу урожайність (5,07 т/га) та рентабельність (59,6 %) забезпечило передпосівне внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$ з наступним підживленням N_{30} на мерзло-талому ґрунті та N_{60} у фазу кушення [9].

Ряд вчених вважає, що оптимальною нормою азотного живлення для ячменю озимого є N_{90} , а підвищення норми до N_{120} і більше спричиняє зниження врожайності, що обумовлено виляганням посівів [10, 11]. Однак ряд інших науковців вважає, що ячмінь озимий забезпечує найвищу врожайність під час застосування норм азотного живлення вище N_{90} [12, 13]. Використання збалансованого мінерального живлення має важливий вплив на формування урожаю та його якості [14].

За вирощування ячменю озимого за інтенсивними технологіями спостерігається підвищення розвитку хвороб, особливо на високому фоні азотного живлення [15]. Отже, для отримання високого врожаю важливим є фунгіцидний захист посівів від хвороб у період вегетації. У дослідженнях О.В. Чайки та ін. встанов-

лено високу ефективність фунгіциду Капало с. е. 1,0 л/га, за застосування на ячмені озимому, що призупинило розвиток хвороб і забезпечило збереження прапорцевого листа триваліший час зеленим та отримання прибавки до 0,78 т/га проти контролю [16]. За даними Кирика М. М., фунгіцидний захист ефективно обмежував розвиток плямистостей листа ячменю на рівні 71,8–76,8 %, а збережений урожай становив 0,33–0,46 т/га [17].-

Як зазначає Л. В. Крупченко, саме комплексне застосування фунгіцидів і добрив в інтенсивній технології вирощування товарних і насінневих посівів ячменю забезпечує підвищення врожайності на 36,0–53,9 % [18].

Мета дослідження – вивчити вплив різних норм мінерального живлення та варіантів фунгіцидного захисту на урожайність ячменю озимого сорту Вінтмалт в умовах Західного Лісостепу.

Матеріал і методи дослідження. Дослідження проводили у господарстві ТОВ «Маяк» Хмельницької області впродовж 2015–2018 рр. Дослід закладали за методикою Б. А. Доспехова [19]. Загальна площа ділянки – 50 м², облікова – 25 м². Повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематизоване. Облік хвороб проводили за загальноприйнятою методикою [20].

Технологію вирощування застосовували загальноприйняту для зони. У фазу трьох листків озимого ячменю, в осінній період, застосовували гербіцид Марафон, к. с., пендиметалін 250 г/л + ізопротурон 125 г/л (4 л/га) у боротьбі з дводольними і злаковими бур'янами. Догляд за посівами полягав в обприскуванні рослин озимого ячменю впродовж вегетації інсектицидом Бі-58 Новий, к. е., диметоат 400 г/л, (1 л/га), враховуючи ЕПШ (економічний поріг шкідливості) шкідників та морфорегулятором Терпал р. к. (1,0 л/га) у фазу виходу в трубку.

Дослідження передбачали вивчення ефективності фунгіцидного захисту озимого ячменю сорту Вінтмалт на різних варіантах удобрення $N_{40}P_{30}K_{40}$, $N_{80}P_{60}K_{80}$, $N_{120}P_{90}K_{120}$. Фунгіцидний захист містив наступні варіанти: 1) Контроль (Кінто Дуо к. с., 2,5 л/т); 2) Кінто Дуо к. с., 2,5 л/т + Систіва т. н., 1,5 л/т (ВВСН 00); 3) Кінто Дуо к. с., 2,5 л/т + Систіва т. н., 1,5 л/т (ВВСН 00) + Абакус с. е., 1,25 л/га (ВВСН 39); 4) Кінто Дуо к. с., 2,5 л/т + Систіва т. н., 1,5 л/т (ВВСН 00) + Адексар Плюс с. е., 1,0 л/т (ВВСН 39). На всіх варіантах досліду, включно з контролем, насіння протруювали препаратом Кінто Дуо у нормі 2,5 л/т для захисту рослин від кореневої гнилі та видів сажок. Фосфорно-калійні добрива вносили залежно від схеми

досліді, у формі хлористого калію (60 %) та суперфосфату збагаченого (19 %) в осінній період перед оранкою. Азотне добриво вносили у весняний період у вигляді КАС-32 (32 %), строки і норми залежали від варіанту досліді (N_{40} – на мерзлоталому ґрунті; N_{40+40} – на мерзлоталому ґрунті та початку виходу в трубку; $N_{40+40+40}$ – на мерзлоталому ґрунті, початку виходу в трубку та появи прапорцевого листка). Обмолот здійснювали подільночно комбайном «Zürn» із зважуванням зерна, облік урожаю здійснювали з перерахунком на стандартну вологість (14 %).

Результати дослідження та обговорення.

У роки проведення досліджень на ячмені сорту Вінтмальт спостерігався розвиток борошнистої роси, сітчастої та темно-бурої плямистостей. У другій половині вегетації ячменю озимого, а саме у фазу достигання, спостерігався інтенсивний розвиток хвороб (табл. 1).

Встановлено, що розвиток хвороб залежав

лення посилює ураження рослин хворобами, що зумовлює потребу в хімічному захисті рослин.

У дослідженнях, на варіанті фунгіцидного захисту Систіва 1,5 л/т, спостерігався менший розвиток хвороб проти фунгіцидного контролю, незалежно від мінерального живлення. Такий результат зумовлено тим, що застосування препарату Систіва забезпечило захист посіву від раннього інфікування сітчастою плямистістю, що зазвичай є причиною первинної інфекції та спричиняє інфікування верхніх листків рослини.

Систіва – це фунгіцид, що контролює хвороби сходів і листкового апарату озимого ячменю. Однак, на відміну від традиційних фунгіцидів, його наносять на насіння під час передпосівної підготовки. Це забезпечує ефективний захист уже на етапі проростання, а висока фунгіцидна активність і швидкий перерозподіл діючої речовини у рослині забезпечує контроль плямистості листя на пізніших

Таблиця 1 – Розвиток хвороб ячменю озимого у фазу молочно-воскової стиглості залежно від норм мінерального живлення та фунгіцидного захисту (середнє 2016–2018 рр.)

Варіант досліді	Розвиток хвороб, %								
	Сітчаста плямистість			Темно-бура плямистість			Борошниста роса		
	$N_{120}P_{90}K_{120}$	$N_{80}P_{60}K_{80}$	$N_{40}P_{30}K_{40}$	$N_{120}P_{90}K_{120}$	$N_{80}P_{60}K_{80}$	$N_{40}P_{30}K_{40}$	$N_{120}P_{90}K_{120}$	$N_{80}P_{60}K_{80}$	$N_{40}P_{30}K_{40}$
Контроль	51,7	45	36	15,4	12	10,3	27,5	25	20,3
Систіва 1,5 л/т (00)	39	31	25,3	11	9	7	24	21	17
Систіва 1,5 л/т (00) + Абакус 1,25 л/га (39)	23	18	13	7	5	3	13,6	11,3	6
Систіва 1,5 л/т (00) + Адексар Плюс 1,0 л/га (39)	18,9	14	11	6	4	2	7	6	4
НІР 05	3,1			1,4			2,2		

від фону мінерального живлення. Водночас з підвищенням норм мінерального живлення, які позитивно впливали на ріст і розвиток рослин, у посівах посилювався розвиток хвороб. Так, на контролі (без фунгіцидного захисту) з фону удобрення $N_{40}P_{30}K_{40}$ розвиток сітчастої плямистості становив у середньому 36 %, що на 30 % нижче, ніж на агрофоні $N_{120}P_{90}K_{120}$ (табл. 1). Це зумовлено тим, що в добре розвинених посівах змінюється мікроклімат (наявність роси, підвищена відносна вологість повітря), також змінюється фізіологічний стан, подовжується тривалість фаз розвитку рослин тощо.

За роки досліджень розвиток борошнистої роси і темно-бурої плямистості на фоні $N_{40}P_{30}K_{40}$ становив 20,3 та 10,3 % відповідно. Збільшення норм мінеральних добрив утричі обумовило посилення розвитку цих хвороб: борошнистої роси – 27,5 % та темно-бурої плямистості – 15,4 %.

Отже, підвищення норм мінерального жив-

етапах органогенезу, аж до фази прапорцевого листка [21, 22].

Фунгіцидний захист Систіва 1,5 л/т (ВВСН 00) + Абакус 1,25 л/га (ВВСН 39) та Систіва 1,5 л/т (ВВСН 00) + Адексар Плюс 1,0 л/га (ВВСН 39) на фоні $N_{40}P_{30}K_{40}$ забезпечив найнижчий розвиток сітчастої плямистості – 13 та 11 %, темно-бурої плямистості – 3 та 2 %, борошнистої роси – 6 та 4 % відповідно.

Дослідженнями встановлено, що внесення фунгіциду за різних норм добрив знижувало поширення хвороби на посівах ячменю озимого.

Досліджувані варіанти захисту Систіва 1,5 л/т (ВВСН 00) + Абакус 1,25 л/га (ВВСН 39) та Систіва 1,5 л/т (ВВСН 00) + Адексар Плюс 1,0 л/га (ВВСН 39) довели високу технічну ефективність контролю хвороб ячменю, незалежно від рівня мінерального живлення (табл. 2). Ефективність застосування препарату Систіва 1,5 л/т у контролі сітчастої плямистості становив

Таблиця 2 – Ефективність застосування фунгіцидів у посівах ячменю озимого за різних норм мінерального живлення (середнє 2016–2018 рр.)

Удобрєння	Фунгіцидний захист	Технічна ефективність, %		
		Сітчаста плямистість	Темно-бура плямистість	Борошнеста роса
$N_{40}P_{30}K_{40}$	Систіва 1,5 л/т (00)	29,7	32,0	16,3
	Систіва 1,5 л/т (00) + Абакус 1,25 л/га (39)	63,9	70,9	70,4
	Систіва 1,5 л/т (00) + Адексар Плюс 1,0 л/га (39)	69,4	80,6	80,3
$N_{80}P_{60}K_{80}$	Систіва 1,5 л/т (00)	31,1	25,0	16,0
	Систіва 1,5 л/т (00) + Абакус 1,25 л/га (39)	60,0	58,3	54,8
	Систіва 1,5 л/т (00) + Адексар Плюс 1,0 л/га (39)	68,9	66,7	76,0
$N_{120}P_{90}K_{120}$	Систіва 1,5 л/т (00)	24,6	28,6	12,7
	Систіва 1,5 л/т (00) + Абакус 1,25 л/га (39)	55,5	54,5	50,5
	Систіва 1,5 л/т (00) + Адексар Плюс 1,0 л/га (39)	63,4	61,0	74,5

ла 24,6–31,1 %, що є високим показником, враховуючи, що тривалість захисної дії фунгіциду відбувається максимально до фази прапорцевого листка. Отже, для захисту рослин впродовж усієї вегетації потрібно застосовувати додаткове внесення фунгіциду Адексар Плюс 1,0 л/га або Абакус 1,25 л/га у фазу ВВСН 39.

Досліджувані чинники мали позитивний вплив на формування урожайності. Підвищення норм мінерального живлення збільшувало врожайність ячменю озимого на 19,7 та 25,3 % (табл. 3). Так, на фоні $N_{40}P_{30}K_{40}$ отримано в середньому 6,05 т/га, на фоні $N_{80}P_{60}K_{80}$ – 7,24 т/га та на фоні $N_{120}P_{90}K_{120}$ – 7,58 т/га.

Одночасне внесення ефективних фунгіци-

дів та зростання норм удобрення сприяли отриманню високого урожаю. Найвищу прибавку 0,77–1,69 т/га забезпечив фунгіцидний захист на фоні $N_{120}P_{90}K_{120}$. На варіантах із застосуванням препарату Систіва 1,5 л/т, найвищу прибавку 0,77 т/га проти контролю отримано на фоні мінерального живлення $N_{120}P_{90}K_{120}$. Варіант захисту Систіва 1,5 л/т + Адексар Плюс 1,0 л/га забезпечив суттєву прибавку урожайності (1,31–1,69 т/га), що на 18,1–22,3 % вище проти контролю без застосування фунгіцидів. Це зумовлено тим, що фунгіцид Адексар Плюс, окрім фунгіцидного захисту, має додаткові фізіологічні ефекти, а саме: стимулювання процесів фотосинтезу та нітрогеназної активності посі-

Таблиця 3 – Урожайність ячменю залежно від норм мінерального живлення та фунгіцидного захисту (середнє 2016–2018 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Приріст	
		т/га	%
$N_{40}P_{30}K_{40}$			
Контроль	6,05	-	-
Систіва 1,5 л/т	6,69	0,64	10,5
Систіва 1,5 л/т + Абакус 1,25 л/га	7,05	1,00	16,5
Систіва 1,5 л/т + Адексар Плюс 1,0 л/га	7,39	1,34	22,2
$N_{80}P_{60}K_{80}$			
Контроль	7,24	-	-
Систіва 1,5 л/т	7,92	0,68	9,4
Систіва 1,5 л/т + Абакус 1,25 л/га	8,34	1,10	15,2
Систіва 1,5 л/т + Адексар Плюс 1,0 л/га	8,55	1,31	18,1
$N_{120}P_{90}K_{120}$			
Контроль	7,58	-	-
Систіва 1,5 л/т	8,35	0,77	10,1
Систіва 1,5 л/т + Абакус 1,25 л/га	9,01	1,43	18,9
Систіва 1,5 л/т + Адексар Плюс 1,0 л/га	9,27	1,69	22,3
НІР ₀₅ Чинник А (мінеральне живлення) = 0,07			
НІР ₀₅ Чинник В (фунгіцидний захист) = 0,08			
НІР ₀₅ Чинник АВ = 0,18			

Примітка: на контролі та всіх варіантах фунгіцидного захисту – насіння протруювали Кінто Дуо 2,5 л/т.

вів, підвищення стійкості до стресових умов, подовження періоду вегетації тощо.

Найвищу урожайність (9,27 т/га) отримано на варіанті фунгіцидного захисту Систіва 1,5 л/т + Адексар Плюс 1,0 л/га на фоні мінерального живлення $N_{120}P_{90}K_{120}$.

Висновки. Застосування фунгіцидів на різних етапах органогенезу ячменю озимого та відповідного рівня мінерального живлення забезпечує отримання високого урожаю ячменю озимого сорту Вінтмалт у досліджуваних агрокліматичних умовах.

Підвищення норм мінерального живлення до $N_{120}P_{90}K_{120}$ сприяє інтенсивному розвитку хвороб проти варіантів, де застосовували меншу кількість добрив. Водночас найбільший приріст урожайності від застосування фунгіцидів можливий на фоні $N_{120}P_{90}K_{120}$.

Для забезпечення формування високого врожаю ячменю озимого сорту Вінтмалт доцільно застосовувати ефективний фунгіцидний захист Систіва 1,5 л/т + Адексар Плюс 1,0 л/га та мінеральне живлення $N_{120}P_{90}K_{120}$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Івашук П.В., Корнійчук О.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: Українські технології, 2010. 1088 с
2. Каленська С.М., Токар Б.Ю. Урожайність ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2015. № 23. С. 30–33.
3. Оничко В.І., Бердін С.І., Коваленко І.М. Вплив азотного живлення на поширення і розвиток хвороб ячменю ярого в північно-східному Лісостепу України. Вісник Сумського національного аграрного університету. Суми, 2018. Вип. 3 (35). С. 57–64.
4. Парфенюк А.І. Формування грибного фітопатогенного фону в агрофітоценозах: атореф. дис. ... д-ра біол. наук: 06.01.11. Київ, 2012. 320 с.
5. Михайленко С.В. Хвороби листя ярого ячменю в Поліссі України та заходи по обмеженню їх шкідливості: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.11. Київ, 2005. 19 с.
6. Божко В.Ю., Ярчук І.І., Лиман А.В. Урожайність та зимостійкість рослин ячменю озимого залежно від мінеральних добрив. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2015. № 3. С. 25–28.
7. Вислободська М., Вега Н. Ефективність застосування добрив при вирощуванні ярого ячменю. Вісник Львівського національного аграрного університету. 2017. № 21. С. 177–181.
8. Гирка А.Д. Агробіологічні основи формування продуктивності озимих та ярих зернових культур у Північному степу: дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2015. 352 с.
9. Бенда Р.В. Економічна ефективність вирощування ячменю озимого залежно від строків сівби та мінерального живлення. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2014. № 6. С. 70–73.
10. Засць С.О., Онуфран Л.І. Продуктивність сортів ячменю озимого на зрошуваних землях залежно від попередника та фону азотного живлення. Зрошуване землеробство. 2016. Вип. 66. С. 31–34.

11. Свидинюк І.М., Шморгун О.В. Реалізація біологічного потенціалу зернових культур за різних технологій вирощування. Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. 2008. С. 49–55.

12. Гораш О.С., Климишена Р.І. Реалізація потенціалу продуктивності елементів структури врожайності ячменю озимого. Вісник аграрної науки. 2015. № 7. С. 27–30.

13. Веремєєнко С.І., Ткачук С.О., Трушева С.С. Продуктивність нових сортів ячменю озимого за мінерального удобрення на темно-сірих опідзолених ґрунтах. Вісник Житомирського національного агрозоологічного університету. 2017. № 2(61). Т. 1. С. 13–19.

14. Климишена Р.І. Польова схожість та виживання рослин озимого пивоварного ячменю залежно від внесених мінеральних добрив та норми висіву насіння. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. № 14. С. 71–73.

15. Ретьман С.В., Довгань С.В. Фітосанітарний стан зернових культур. Карантин і захист рослин. 2010. № 3. С. 2–5.

16. Чайка О.В., Шеремет Ю.В., Чайка Т.В., Капралюк М.П. Ефективність комплексних обробок посівів ячменю озимого проти хвороб. Вісник Житомирського національного агро-економічного університету. 2015. № 2 (50). Т. 1. С. 120–127.

17. Кирик М.М., Біловус Г.Я. Ефективність протруйників на яром ячмені проти темно-бурої, смугастої та сітчастої плямистостей. Карантин і захист рослин. 2006. № 4. С. 23–24.

18. Крупченко Л.В. Ефективність комплексного застосування добрив і хімічного захисту рослин від хвороб в посівах ярого ячменю. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ. 2008. № 33. С. 108–111.

19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

20. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / за ред. В. П. Омелюти. Київ: Урожай, 1986. 283 с.

21. Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority. Fluxapyroxad in the Product Systiva Seed Treatment Fungicide. 2015. 18 p. URL: <https://apvma.gov.au/sites/default/files/publication/13236-tan-fluxapyroxad.pdf>

22. Материнський П.В., Чоловський С.М. Систіва – ключ до розкриття генетичного потенціалу продуктивності озимого ячменю. The Ukrainian Farmer. 2016. URL: <https://agrotimes.ua/article/sistiva/>

REFERENCES

1. Lyhochvor, V.V., Petrychenko, V.F., Ivashuk, P.V., Kornijchuk O.V. (2010). Roslynnyctvo [Plant growing]. Tehnologii' vyroshhuvannja sil'skogospodars'kyh kul'tur [Technology of cultivation crops]. Lviv, Ukrainian technologies, 1088 p.
2. Kalens'ka, S.M., Tokar, B.Ju. (2015). Urozhajnist' jachmenju jarogo zalezchno vid rivnja mineral'nogo zhyvlennja [The yield of spring barley depending on mineral fertilization]. Naukovi praci Instytutu bioenergetychnyh kul'tur i cukrovyh burjakiv [Scientific papers of the Institute of bioenergy crops and sugar beet], no. 23, pp. 30–33.
3. Onychko, V.I., Berdin, S.I., Kovalenko, I.M. (2018). Vplyv azotnogo zhyvlennja na poshyrennja i rozvytok hvorob jachmenju jarogo v pivnichno-shidnomu Lisostepu Ukraїny [Influence of nitrogen nutrition on the spread and development of spring barley diseases in the north-eastern Forest-Steppe of Ukraine]. Visnyk Sums'kogo nacional'nogo

аграрного університету [Bulletin of Sumy national agrarian university]. Sumy, no. 3 (35), pp. 57–64.

4. Parfenjuk, A. I. (2012). Formuvannya grybnogo fitopatogenного fonu v agrofіtocenozah: avtoref. diss. d-ra biol. nauk [Formation fungal phytopathogens in agroenvironment: Dr. biol. sci. diss.]. Kyiv, 320 p.

5. Myhajlenko, S.V. (2005). Hovoroby lystja jarogo jachmenju v Polissi Ukraїny ta zahody po obmezhenju i'h shkidlyvosti: avtoref. diss. Ph. D. s.-g. nauk [Leaf diseases of spring barley and methods of increasing their damage: Ph. D. agri. sci. abstract]. Kyiv, 19 p.

6. Bozhko, V.Ju., Jarchuk, I.I., Lyman, A.V. (2015). Urozhajnist' ta zymostyjkist' roslyn jachmenju ozymogo zalezno vid mineral'nyh dobryv [Yields and winter hardiness of winter barley plants depending on fertilizers]. Visnyk Dnipropetrovs'kogo derzhavnogo agrarno-ekonomichnogo universytetu [Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University], no. 3, pp. 25–28.

7. Vyslobods'ka, M., Vega, N. (2017). Efektyvnist' zastosuvannya dobryv pry vyroshhuvanni jarogo jachmenju [Fertilizer efficacy in cultivation spring barley]. Visnyk L'vivs'kogo nacional'nogo agrarnogo universytetu [Journal of Lviv National Agrarian University], no. 21, pp. 177–181.

8. Gyrka, A.D. (2015). Agrobiologichni osnovy formuvannya produktyvnosti ozymykh ta jarykh zernovykh kul'tur u pivnichnomu stepu: diss. d-ra s.-g. nauk [Agrobiological bases of formation productivity of winter and spring cereals in South Steppe: Dr. of agric. science. diss.]. Dnipropetrovsk, 352 p.

9. Benda, R.V. (2014). Ekonomichna efektyvnist' vyroshhuvannya jachmenju ozymogo zalezno vid strokiv sivby ta mineral'nogo zhyvlennja [Economic efficiency of winter barley cultivation depending on sowing time and fertilization]. Bjuletyn Instytutu sil's'kogo gospodarstva stepovoi zony [Bulletin Institute of agriculture of steppe zone NAAS of Ukraine], no. 6, pp. 70–73.

10. Zajec', S.O., Onufrin, L.I. (2016). Produktyvnist' sortiv jachmenju ozymogo na zroshuvanyh zemljah zalezno vid poperednyka ta fonu azotnogo zhyvlennja [Productivity of winter barley varieties on irrigated land depending on previous crop and nitrogen supply]. Zroshuvane zemlerobstvo [Irrigated farming], Issue 66, pp. 31–34.

11. Svydynjuk, I.M., Shmorgun, O.V. (2008). Realizacija biologichnogo potencialu zernovykh kul'tur za riznykh tehnologij vyroshhuvannya [Realization of biological potential of cereals by different cultivation technologies]. Zbirnyk naukovykh prac' Nacional'nogo naukovogo centru Instytut zemlerobstva NAAN [Collection of scientific works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of NAAS"], pp. 49–55.

12. Gorash, O.S., Klymyshena, R.I. (2015). Realizacija potencialu produktyvnosti elementiv struktury vrozhajnosti jachmenju ozymogo [Realization of potential productivity of yield components of winter barley]. Visnyk agrarnoi nauky [Bulletin of Agricultural Science], no. 7, pp. 27–30.

13. Veremejenko, S.I., Tkachuk, S.O., Trusheva, S.S. (2017). Produktyvnist' novykh sortiv jachmenju ozymogo za mineral'nogo udobrennja na temno-siryh opidzolenykh g'runtah. [Productivity of new varieties of winter barley at mineral fertilization on the dark-gray podzolic soils]. Visnyk Zhytomyr'skogo nacional'nogo agroekologichnogo universytetu [Bulletin of Zhytomyr national agroecological university], no. 2(61), Vol. 1, pp. 13–19.

14. Klymyshena, R.I. (2012). Pol'ova shozhist' ta vyzhyvannya roslyn ozymogo pyrovornogo jachmenju zalezno vid vneseniy mineral'nyh dobryv ta normi vysivu nasinnja [Field germination of winter barley depending of seed rate and fertilization]. Zbirnyk naukovykh prac' Instytutu bioenergetychnykh kul'tur i cukrovykh burjakiv [Scientific papers of the Institute of

bioenergy crops and sugar beet], no. 14, pp. 71–73.

15. Reťman S.V., Dovgan' S.V. (2010). Fitosanitarnij stan zernovykh kul'tur [Phytopathological state of cereals]. Karantin i zahyst roslyn [Quarantine and plant protection], no. 3, pp. 2–5.

16. Chajka, O.V., Sheremet, Ju.V., Chajka, T.V., Kapraljuk, M.P. (2015). Efektyvnist' kompleksnykh obrobok posiviv jachmenju ozymogo proty hvorob [Efficacy of split application of winter barley against diseases]. Visnyk ZhNAEU [Bulletin of ZNAU], no. 2 (50), Vol. 1, pp. 120–127.

17. Kyryk, M.M., Bilovus, G.Ja. (2006). Efektyvnist' protrujnykiv na jaromu jachmeni proty temno-buroi, smugastoї ta sitchastoї pljamystostej [Efficacy of seed treatment on barley against spot blotch, and net blotch]. Karantin i zahyst Roslyn [Quarantine and plant protection], no. 4, pp. 23–24.

18. Krupchenko, L.V. (2008). Efektyvnist' kompleksnogo zastosuvannya dobryv i himichnogo zahystu roslyn vid hvorob v posivakh jarogo jachmenju [Efficiency of complex application of fertilizers and chemical protection of plants against diseases in spring barley crops]. Bjuletyn Instytutu zernovogo gospodarstva [Bulletin of Institute of cereals agriculture], no. 33, pp. 108–111.

19. Dospheov, B.A. (1985). Metodyka polevogo opyta [Methodology of field trials]. Moscow, Agropromydat, 351 p.

20. Omeljuta, V.P., Grygorovych, I.V., Chaban, V.S. (1986). Oblik shkidnykiv i hvorob sil's'kogospodars'kykh kul'tur [Assessment pests and diseases in agronomy]. Kyiv, Harvest, 283 p.

21. Australian Pesticides and Veterinary Medicines Authority. Fluxapyroxad in the Product Systiva Seed Treatment Fungicide. 2015. 18 p. Available at: <https://apvma.gov.au/sites/default/files/publication/13236-tan-fluxapyroxad.pdf> (Accessed 25 May 2020).

22. Materyns'kyj, P.V., Cholovs'kyj, S.M. (2016). Systiva – ključ do rozkryttja genetychnogo potencialu produktyvnosti ozymogo jachmenju. The Ukrainian Farmer. Available at: <https://agrotimes.ua/article/sistiva/>

Влияние минерального питания и фунгицидной защиты на повышение урожайности ячменя озимого Матковская М.В.

Приведены результаты исследований, которые проводили в течение 2016–2018 гг. в условиях Западной Лесостепи. В опыте сравнивали урожайность ячменя озимого при применении различных вариантов фунгицидов на трех фонах минерального питания ($N_{40}P_{30}K_{40}$, $N_{80}P_{60}K_{80}$, $N_{120}P_{90}K_{120}$). Исследовано влияние минерального питания на развитие болезней и эффективность применения фунгицидов в контроле сетчатой пятнистости, мучнистой росы и темно-бурой пятнистости ячменя озимого сорта Винтмалт. В годы исследований в посевах ячменя наблюдалось развитие трех основных болезней: сетчатой пятнистости, мучнистой росы и темно-бурой пятнистости.

Установлено, что повышение уровня минерального питания способствует увеличению развития болезней в посевах ячменя. Так, на фоне $N_{120}P_{90}K_{120}$ в среднем за годы исследований наблюдалось высокое развитие сетчатой пятнистости (51,7 %), темно-бурой пятнистости (15,4 %) и мучнистой росы (17,5 %). Установлена высокая эффективность фунгицидов, которые изучались. Самую высокую техническую эффективность препаратов получено на варианте Систива 1,5 л / т (ВВСН 00) + Адексар Плюс 1,0 л / га в фазу флагового листа.

Данные исследований доказали, что самую высокую урожайность (9,27 т/га) ячмень озимый сорта Винтмалт в исследуемых условиях сформировал на варианте полного минерального питания $N_{120}P_{90}K_{120}$ и варианте фунгицидной защиты Систива 1,5 л/т (ВВСН 00) + Адексар Плюс (ВВСН 39) 1,0 л/га. Фунгицид Систива, что нано-

сится на семена вместе с предпосевной обработкой зерна, обеспечил рост урожая по сравнению с контролем на 0,64; 0,68 и 0,77 т/га на фоне минерального питания $N_{40}P_{30}K_{40}$, $N_{80}P_{60}K_{80}$, $N_{120}P_{90}K_{120}$ соответственно. Самую высокую прибавку урожая по сравнению с контролем получено на варианте Систива 1,5 л/т (ВВСН 00) + Адексар Плюс (ВВСН 39) – 1,31–1,69 т/га в зависимости от фона минерального питания. Фунгицидную защиту целесообразно применять на всех исследуемых нормах минерального питания, но самая высокая прибавка от фунгицидов полученная на фоне $N_{120}P_{90}K_{120}$.

Ключевые слова: ячмень озимый, фунгициды, Систива, Абакус, Адексар Плюс, болезни, система удобрения, урожайность.

Influence of fertilization and fungicide on increasing the winter barley productivity

Matkovska M.

The article represents the results of research for 2016–2018 in the condition of Western Forest-Steppe of Ukraine. The yield of winter barley obtained under various fungicide treatment and three different fertilization dose rates of ($N_{40}P_{30}K_{40}$, $N_{80}P_{60}K_{80}$, $N_{120}P_{90}K_{120}$) was compared in the study. The influence of mineral fertilizers on the diseases development was studied along with fungicides application efficiency for the following diseases of Wintmalt variety of winter barley: net blotch, powdery mildew, and spot blotch. Three major diseases were observed in barley crops

during the research years: net blotch, powdery mildew and spot blotch.

It has been established that increasing the level of fertilization contributes to the increase of disease development in barley crops. Thus, the highest level of net blotch (51.7 %), spot blotch (15.4 %) and powdery mildew (17.5 %) was observed on the variant of $N_{120}P_{90}K_{120}$. High efficiency of the studied fungicides was established. The highest technical efficacy of the preparations was obtained on the variant of Systiva 1.5 l/t + Adexar Plus 1.0 l/ha in the stage of the flag leaf.

The results of the studies showed that the highest yield (9.27 t/ha) of the Wintmalt variety of winter barley under the studied conditions was obtained on the variant of complete mineral fertilization $N_{120}P_{90}K_{120}$ and the treatment of fungicide plant protection by Systiva 1.5 l/t (ВВСН 00) + Adexar Plus (ВВСН 39) 1.0 l/ha.

The fungicide protection of Systiva applied to the seeds along with the pre-sowing treatment, ensured a yield increase of 0.64 t/ha, 0.68 t/ha and 0.77 t/ha on the $N_{40}P_{30}K_{40}$, $N_{80}P_{60}K_{80}$, $N_{120}P_{90}K_{120}$ respectively. The highest yield increase compared to the control was obtained on the Systiva 1.5 l/t (ВВСН 00) + Adexar Plus (ВВСН 39) 1.31–1.69 t/ha depending on the dose rates of fertilization. Fungicide protection is recommended to apply to all the studied fertilizers dose rates, but the highest yield increase from the fungicides was obtained on $N_{120}P_{90}K_{120}$.

Key words: winter barley, fungicide, Systiva, Abacus, Adexar Plus, disease, fertilizers, yield.



Copyright: © Matkovska M.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



МАТКОВСЬКА М.В., <https://orcid.org/0000-0002-3963-5500>