

УДК 633.16:631.559

**Матковська М.В.**

аспірант

Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН

Оброшине, Львівська обл., Україна

E-mail: marymatkovska13@gmail.com

## ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ ЯЧМЕНЮ ОЗИМОГО СОРТУ ВІНТМАЛЬТ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ

### Анотація

Важливою проблемою вирощування ячменю є захист посівів від вилягання, оскільки це призводить до значних втрат урожаю та зниження якості зерна. З метою вивчення цього питання в умовах Західного Лісостепу України проводився дослід, що передбачав вивчення впливу на формування структури врожайності у сорту Вінтмальт, при застосуванні регуляторів росту.

Дослідження проводились впродовж 2015-2017 рр. у господарстві ТОВ «Маяк» Хмельницької області у агроцентрі BASF згідно методики Б. А. Доспехова. Вивчалися варіанти застосування регуляторів росту у ключові фази розвитку ячменю озимого: фаза початку виходу в трубку та фаза прапорцевого листка.

Дослідженнями встановлено, що елементи структури врожаю озимого ячменю значною мірою залежать від використання ретардантного захисту рослин. Встановлено, що обробка посівів регуляторами росту рослин підвищує кількість продуктивних стебел, приріст становить 2-25 шт/м<sup>2</sup> в залежності від варіанту застосування регуляторів росту. Маса зерна з колосу становила 1,12-1,21 г. На варіантах із дворазовим застосуванням регуляторів росту у фазу початку виходу в трубку та фазу прапорцевого листка ці показники були вищими, ніж на варіантах з одноразовим внесенням.

Застосування Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Медакс Топ к. с., 1,0 л/га (ББСН 37-39) та Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га + Моддус к. е., 0,5 л/га (ББСН 31) + Терпал р. к., 1 л/га (ББСН 37-39) дає можливість отримати найвищу врожайність. Приріст урожайності відповідно до контролю на цих варіантах становив 11,6-12,1%.

**Ключові слова:** озимий ячмінь; регулятори росту; урожайність; довжина колоса; маса зерна з колоса; маса 1000 насінин.

**Вступ.** Ячмінь озимий - одна з важливих зернових культур, що вирощується на території України. Зерно ячменю - цінний концентрований корм для тварин, з нього виготовляють перлову та ячмінну крупу, а також використовують як сировину в пивоварінні. Перевагою озимого ячменю є те, що він формує високу врожайність у регіонах з прохолодним, вологим кліматом [8].

За інтенсифікації технології вирощування зернових неминуче постає проблема їх вилягання, тому першочерговим завданням є пошук ефективних шляхів її попередження та зниження негативного впливу. Часто це відбувається внаслідок надмірної вологи, не збалансованого мінерального живлення, несприятливих погодних умов. Вилягання погіршує фотосинтетичну діяльність рослин, якість зерна, а також спричиняє втрати при збиранні. Внаслідок вилягання посівів хлібних злаків втрати врожаю становлять 30-40% і більше [3].

Попередження та зниження негативного ефекту від вилягання потребує хімічної регуляції росту та розвитку рослин шляхом застосування ретардантів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В монографії Д. І. Брігса «Ячмінь» наведений ґрунтовий огляд вчення про вилягання злаків, детально висвітлено залежність від різноманітних факторів навколишнього середовища [9]. Вилягання посівів є кінцевим вираженням реакції рослин на певні фактори навколишнього середовища і обумовлюється істотними змінами в процесі обміну речовин [7].

Згідно досліджень Терентьєва В. М. [6], розрізняють два основні типи вилягання - стеблове та кореневе. Стеблове вилягання, найбільш поширене, виникає внаслідок надмірного вигину стебла або його ламкості. Кореневе вилягання пов'язане з недостатньою міцністю кореневої системи або недостатнім зчепленням з ґрунтом.

Застосування ретардантів запобігає виляганням посівів, сприяє повній реалізації продуктивного потенціалу сорту. Л. Г. Груздев [1], зазначає, що поширеним явищем при обприскуванні посівів ретардантами є збільшення зернової продуктивності рослин не тільки за наявності вилягання, але і за його відсутності.

В. Ф. Ващенко та В. В. Вам у своїх дослідженнях встановили, що застосування регулятора росту позитивно впливає на формування елементів структури врожаю і сприяє підвищенню врожайності.

Рістрегулюючий ефект від застосування ретардантів залежить від строків їх застосування. Згідно морфології рослин, за прикореневу стійкість до вилягання відповідають два нижні міжвузля, внесення регуляторів росту в фазу початку виходу в трубку перешкодить витягуванню клітин, тим самим зменшуючи довжину міжвузля і підвищить механічну стійкість соломини. Зниження висоти рослини при застосуванні ретардантів у фазу прапорцевого листка забезпечить вкорочення верхнього міжвузля, особливо важливо для ячменю, що попередить обламування колосу.

**Мета** досліджень полягала у встановленні параметрів ефективного застосування морфорегуляторів у посівах озимого ячменю сорту Вінтмальт з метою зниження втрат та якості урожаю.

**Методологія досліджень.** Дослідження проводили впродовж 2015-2017 рр. у господарстві ТОВ «Маяк» Хмельницької області у агроцентрі BASF. Дослід закладали за методикою Б. А. Доспехова [2]. Повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематизоване. Рослини для аналізу відбирались згідно методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур [4].

Технологія вирощування застосовувалась загальноприйнята для зони. Норма висіву 3,5 млн/га. 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. Восени у фазу трьох листків озимого ячменю застосовували гербіцид Марафон, к. с., пендиметалін 250 г/л + ізопротурон 125 г/л (4 л/га) у боротьбі з дводольними і злаковими бур'янами. Фунгіцидний захист здійснювали у фазу виходу в трубку препаратом Капало с. е., епоксиконазол 62,5 г/л + метрафенон 75 г/л + фенпропіморф 200 г/л, 1 л/га та Абакус, с. е., піраклостробін 62,5 г/л + епоксиконазол 62,5 г/л, 1,25 л/га в фазу прапорцевого листка. Обмолот здійснювали подільночно комбайном «Зьорн». При обмолоті визначалась урожайність з ділянки, вологість та відбирались проби зерна для аналізу на якість.

**Результати.** Основними структурними елементами озимого ячменю, що визначають врожайність, є кількість продуктивних пагонів на одиницю площі, кількість зерен в колосі, маса 1000 насінин та маса зерна з колоса. Кожен із вище вказаних показників може змінюватись залежно від агрометеорологічних умов та прийомів вирощування. Застосування ретардантів значною мірою впливає на формування елементів структури врожаю досліджуваної культури.

За результатами аналізу елементів структури врожаю досліджуваного дворядного

сорту Вінтмальт (табл. 1) встановлено, що застосування регуляторів росту впливають на такі показники як довжина колоса, кількість зерен в колосі, маса зерна з колоса та масу 1000 насінин.

**Таблиця 1. Формування елементів структури врожаю озимого ячменю сорту Вінтмальт залежно від застосування регуляторів росту (2015-2017 рр.)**

№ вар.	Кількість рослин, шт/м <sup>2</sup>	Кількість продуктивних пагонів, шт/м <sup>2</sup>	Довжина колоса, см	Кількість зерен в колосі, шт	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 насінин, г
1.*	327	665	7,6	23,4	1,12	48,0
2.	326	667	7,7	24,0	1,15	48,1
3.	326	671	7,7	23,7	1,14	48,0
4.	326	675	7,7	24,2	1,17	48,2
5.	326	685	7,6	24,7	1,19	48,2
6.	328	688	7,8	24,7	1,19	48,2
7.	326	686	7,7	24,9	1,20	48,2
8.	326	685	7,8	25,3	1,22	48,3
9.	326	690	7,7	25,1	1,21	48,2

\* Примітка. 1 – контроль; 2 – Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31); 3 – Моддус к. е., 0,5 л/га (ББСН 31); 4 – Медакс Топ к. с., 1 л/га (ББСН 31); 5 – Терпал р. к., 1 л/га (ББСН37-39); 6 – Медакс Топ к. с., 1 л/га (ББСН 37-39); 7 – Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Терпал р. к., 1 л/га (37-39); 8 – Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Медакс Топ к. с., 1,0 л/га (ББСН 37-39); 9 – Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га + Моддус к. е., 0,5 л/га (ББСН 31) + Терпал р. к., 1 л/га (ББСН 37-39);

За обробки посівів ретардантами простежувалась тенденція до збільшення кількості продуктивних пагонів. На варіантах із одноразовим застосуванням у фазу ББСН 31 цей показник був у межах 667-675 шт/м<sup>2</sup>, на варіантах, де застосовувався у фазу прапорцевого листка формувався більша кількість продуктивних стебел на 10-13 шт/м<sup>2</sup> в порівнянні до контролю. Найвищу кількість продуктивних стебел одержано на варіанті Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га + Моддус к. е., 0,5 л/га (ББСН 31) + Терпал р. к., 1 л/га (ББСН 37-39) і становив 690 шт/м<sup>2</sup>. Довжина колоса змінювалась залежно від регулятора росту у межах від 7,6 см до 7,8 см в середньому у роки досліджень. Аналізуючи показник кількості зерен з колоса, слід сказати, що він має властивість змінюватись залежно від умов вегетаційного року, генетичних властивостей сорту, агрофону та ретардантного захисту. В результаті проведених нами досліджень було встановлено, що внесення регуляторів росту впливало на збільшення маси зерна в колосі. Так, на варіанті із застосуванням Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Медакс Топ к. с., 1,0 л/га (ББСН 37-39) ми одержали найбільшу масу зерна в колосі - 1,22 г, а на контролі цей показник становив - 1,12 г. На варіантах із одноразовим застосуванням ретардантів цей показник був в межах 1,15-1,19 г, а на варіантах, де регулятори росту застосовувались у фазу початку виходу в трубку та фазу прапорцевого листка - 1,19-1,22 г.

Найменший показник маси 1000 насінин 48,0 г, був сформований на варіанті без застосування регулятора росту та на варіанті, де застосовувався Моддус к. е., 0,5 л/га (ББСН 31). Найвищою маса 1000 насінин формувався на варіанті Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Медакс Топ к. с., 1,0 л/га (ББСН 37-39) і становила 48,3 г.

Застосування регуляторів росту позитивно вплинуло на врожайність озимого ячменю сорту Вінтмальт (табл. 2). Агрометеорологічні умови вегетаційного періоду 2016-2017 рр. були дещо складнішими, ніж 2015-2016 рр., що і стало причиною формування нижчої врожайності.

**Таблиця 2. Урожайність озимого ячменю сорту Вінтмалт залежно від застосування регуляторів росту (2015-2017 рр.)**

№ вар.	Урожайність, т/га			Приріст	
	2016 р.	2017 р.	Середнє	т/га	%
1.*	7,92	7,03	7,48	-	-
2.	8,26	7,12	7,69	0,22	2,9
3.	8,19	7,09	7,64	0,17	2,2
4.	8,53	7,21	7,87	0,39	9,5
5.	8,71	7,6	8,15	0,67	9,2
6.	8,74	7,63	8,19	0,71	9,5
7.	8,95	7,53	8,24	0,77	10,3
8.	9,08	7,68	8,38	0,91	12,1
9.	9,06	7,63	8,35	0,87	11,6
НІР <sub>0,05</sub>	0,19	0,18			

\* Примітка. 1 – контроль; 2 – Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31); 3 – Моддус к. е., 0,5 л/га (ББСН 31); 4 – Медакс Топ к. с., 1 л/га (ББСН 31); 5 – Терпал р. к., 1 л/га (ББСН37-39); 6 – Медакс Топ к. с., 1 л/га (ББСН 37-39); 7 - Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Терпал р. к., 1 л/га (37-39); 8 – Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Медакс Топ к. с., 1,0 л/га (ББСН 37-39); 9 – Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га + Моддус к. е., 0,5 л/га (ББСН 31) + Терпал р. к., 1 л/га (ББСН 37-39);

На варіанті, де не застосовувався регулятор росту, у 2016 році одержано 7,92 т/га, що на 0,89 т/га вище у порівнянні до врожайності 2017 року.

Приріст врожайності від застосування Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га та Моддус к. е., 0,5 л/га у фазу початку виходу в трубку був незначним і становив 2,2-2,9 % до контролю. За умов обробки посівів озимого ячменю регулятором росту Медакс Топ к. с., 1 л/га у фазу виходу в трубку урожайність становила 7,87 т/га, тоді як застосування Медакс Топ к. с., 1 л/га у фазу прапорцевого листка була вищою і становила 8,19 т/га. Найвищу урожайність забезпечили варіанти із застосування регуляторів росту дворазово, у фазу виходу в трубку та фазу прапорцевого листка, і становила 8,24-8,38 т/га, що є на 10,3-12,1% вищою відповідно до контролю.

**Висновки і перспективи.** Результати досліджень вказують на те, що кількість продуктивних пагонів зростала від 665 шт/м<sup>2</sup> на варіанті без застосування ретардантів до 690 шт/м<sup>2</sup> на варіанті Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га + Моддус к. е., 0,5 л/га (ББСН 31) + Терпал р. к., 1 л/га (ББСН 37-39). Кількість зерен в колосі отримано в межах 23,4-25,3 шт. Найвищу масу зерна з колоса отримано на варіантах Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Медакс Топ к. с., 1,0 л/га (ББСН 37-39) - 1,22, що на 0,10 г більше в порівнянні до контролю. Незначний вплив регуляторів росту ми спостерігали на формування маси 1000 насінин, цей показник був в межах 48,0-48,3 г.

Урожайність озимого ячменю сорту Вінтмалт під впливом регуляторів росту підвищилась з 7,48 т/га до 8,38 т/га. Варіант Хлормекват-хлорид 750 р. к., 1,5 л/га (ББСН 31) + Медакс Топ к. с., 1,0 л/га (ББСН 37-39) забезпечив найвищу урожайність 8,38 т/га, таким чином, приріст врожайності відповідно до контролю становив 0,91 т/га.

#### Список використаних джерел

1. Груздев Л. Г. Рост и урожайность зерновых культур при использовании ретардантов. *Изв. Тимирязевской с.-х. академии.* 1982. № 1. С. 69-78.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е, перераб. и доп. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
3. Каленська С. М., Токар Б. Ю., Ташева Ю. В. Управління стійкістю рослин зернових культур до вилягання. *Наук. вісник НУБІП. Серія Агрономія.* 2015. № 210, Ч. 1. С. 22-30.
4. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур / За ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. 100 с.
5. Михайленко С. В. Технологія вирощування пивоварного ячменю з використанням

регуляторів росту. *Захист і карантин рослин*. 2008. № 54. С. 299–305.

6. О формировании свойств устойчивости к полеганию некоторых сортов ячменя в разных условиях выращивания. С. А. Каллер, В. М. Терентьев, Н. Н. Стасенко, Л. Н. Коновалова. *Ботаника*. Минск. 1975, № 17 С. 115–123.

7. Влох В. Г., Дубковецкий С. В., Кияк Г. С., Онишук Д. М. Рослинництво. Київ : Вища школа, 2005. 382 с.

8. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук. Львів : Українські технології, 2010. 1088 с.

9. Briggs, D. E. Barley. Dordrecht : Springer Netherlands, 1978. P. 262263.

*Дата надходження статті до редакції : 12.04.2018*  
*Рецензування 28.04.2018 Прийняття в друк: 25.05.2018*

**Matkovska M.V.**

*PhD student*

*Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS*

*Obroshyne, Lviv region, Ukraine*

*E-mail : marymatkovska13@gmail.com*

## INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON FORMATION OF WINTMALT WINTER BARLEY YIELD STRUCTURE IN WESTERN FOREST STEPPE

### Abstract

*Winter barley is a valuable grain crop grown throughout Ukraine. With increasing intensification of agriculture, the the issue of obtaining a high and stable yield is up-to-date one. Barley cultivation is the protection from lodging, because it leads to significant loss of yield and grain quality. In order to study this issue in Western Forest Steppe of Ukraine the research that involved the study of the impact on the structure of the Wintmalt barley yield and the application of growth regulators was done.*

*The researches were carried out during 2015-2017 at the TOV «Mayak» in Khmelnytskyi region, in BASF agrarian center according to the methodology of B. A. Dospikhov in three replication. The application of different growth regulators in key stages of winter barley, stage of the beginning stem elongation and flag leaf stage was examined.*

*It has been found that the elements of winter barley yield depend on the use of plant growth regulator. It was established that the treatment of crops by plant growth regulators increases the number of productive stems growth at 2-25 number/m<sup>2</sup> depending on the variant of application of growth regulators. The weight of the grain was about 1,12-1,21 g. In variants with two-fold application of growth regulators in the stage of the beginning stem elongation and the stage of the flag leaf, these indicators were higher than for single-use variants. The number of grains in the ear was obtained in the range of 23.4-25.3 pcs. Insignificant influence of growth regulators on formation weight of one thousand grain and the figure was within 48,0-48,3 g. The average Wintmalt yield for research period (2015-2017) was within 7,48-8,38 t/ha.*

*Application of Chlormequat-chloride, s. l. 1,5 l/ha (BBCH 31) + Medax Top, s. c. 1,0 l/ha (BBCH 37-39) and Chlormequat-chloride, s. l. 1,5 l/ha + Modus e. s. 0,5 l/ha (BBCH 31) + Terpal s. l. 1,0 l/ha (BBCH 37-39) gives the opportunity to get the highest yield. The increase in yield compare to control in these variants was 11,6-12,1%.*

**Keywords:** *winter barley; growth regulators; yield; length of ear; weight of the grain from ear; weight of 1000 seeds.*

### References

1. Dospikhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta* [Methods of field experience]. Moscow : Agropromizdat. [in Russ.]

2. Gruzdev, L. G. (1982). Rost i urozhaynost zernovih kultur pri ispolzovanii regulyatorov rosta [Growth and yield cereals whit using plant grow regulators]. *Izvestiya Timiryazevskoy agrarnoy akademiyi*, 1, 69-78. [in Russ.]

3. Lykhochvor, V. V., Petrychenko, V. F., Ivachuk, P. V. & Korniychuk, O. V. (2010). *Technologia viroshhuvania kultur* [Technology of growing crops]. Lviv : Ukrainian technology. [in Ukr.]
4. Kalenska, S. M., Tokar, B. U., & Tasheva, U. V. (2015). Upravlinja stiykistiu roslyn zernovykh kultur do vyliahannia. Management of plant resistance to lodging cereals. *Naukovyi visnik NUBiP*, 210 (1), 22-30. [in Ukr.]
5. Kaller, S. A., Terentiev, V. M., Stasenko, N. N., & Conovalova, L. N. (1975). O formirovanie svoistv ustoichivosti k poliehanu nekotorykh sortov yachmenia v raznykh usloviakh vyrashchivania [Formation of the properties of resistance to lodging of some varieties of barley in different growing conditions]. *Botanic*, 17, 115-123. [in Russ.]
6. Mykhailenko, S. V. (2008). Tekhnolohia vyroshchuvania pyvovarnoho jachmeniu z vykorystaniem rehuliatoriv rostu [Technology of growing brewing barley with using growth regulators]. *Karantyn i zahyst roslyn*, 54, 299-305. [in Ukr.]
7. Vlokh, V. G., Dubkovetsky, S. V., Kyak, G. S., & Onychuk, D. M. (2005). *Roslynystvo* [Plant growing]. Kyiv : Vishha shkola. [in Ukr.]
8. Wolkodav, V. V. (Ed.). (2000). *Metodika derzhavnogo sortovyprobuvania silskohospodarskykh kultur* [Methods public control variety by crops]. Kyiv. [in Ukr.]
9. Briggs, D. (1978). *Barley*. Dordrecht : Springer Netherlands.

*Received: April 12, 2018*

*Revision: April 28, 2018 Accepted: May 25, 2018*