

**ВПЛИВ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН  
НА ЕЛЕМЕНТИ ЗИМОСТІЙКОСТІ  
ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ**

**Кучеренко О.М., Бордюг А.М., Фоманюк В.А.**

**Юрченко Т.В.**, кандидат сільськогосподарських наук

Миронівський інститут пшениці імені В.М. Ремесла НААН, Україна

Встановлено різницю в реакції сортів пшениці озимої різної морозостійкості на обробку біологічно активними речовинами. Дія антиоксиданту спричинила підвищення життєздатності рослин після проморожування у всіх сортів, окрім морозостійкого Миронівська 808, та сприяла кращому збереженню вмісту цукрів у вузлах кушніня. За дії детергенту відмічено зниження життєздатності рослин пшениці озимої після проморожування та уповільнення росту конуса наростання.

**Ключові слова:** *пшениця озима, морозостійкість, методи оцінки, біологічно активні речовини, перезимівля, вміст цукрів, конус наростання*

**Вступ.** Україна сьогодні є однією з провідних країн світу щодо вирощування пшениці м'якої озимої. Актуальними для держави є стабільне збільшення виробництва сільськогосподарської продукції незалежно від несприятливих погодних умов, оскільки понад 70% сільськогосподарських посівів зазнають впливу стресових факторів середовища [1].

Кліматичні чинники залишаються визначальними при забезпеченні врожайності. Глобальна нестабільність погоди і значні її коливання до екстремумів (низький або підвищений температурний режим, скорочення тривалості зимового періоду, високе залягання снігового покриву або його відсутність, зниження відносної вологості повітря впродовж вегетаційного періоду та ін.) ускладнили умови перезимівлі та вирощування культури [2].

На тлі глобального потепління суттєво змінився режим зволоженості ґрунту на території України [3]. Така зміна кліматичних умов призвела до певних ускладнень у забезпеченні високого врожаю зерна пшениці озимої з хорошими показниками якості. Отримання вагомих урожаїв пшениці озимої можливе лише за підвищення зимостійкості впроваджуваних сортів шляхом застосування комплексу заходів з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов та агрофізіологічної характеристики сорту.

**Аналіз літературних джерел, постановка проблеми.** Питання стійкості пшениці озимої до екстремально низьких температур та інших несприятливих факторів, що визначають умови існування рослин та їхній фізіологічний стан, досить широко висвітлені в літературі [4–8]. Так, дослідження, присвячені фізіологічним основам морозостійкості рослин, показали, що адаптація до низьких температур супроводжується глибокими змінами інтенсивності та направленості обміну речовин. Такі зміни сприяють створенню умов для синтезу і накопичення деяких сполук, найважливішими з яких є вуглеводи, білки та нуклеїнові кислоти.

Ушкодження та загибель зимуючих рослин зумовлені замерзанням води в міжклітинниках і клітинах, що супроводжується дегідратацією, осмотичним шоком, механічним травмуванням мембран. Формування морозостійкості зимуючих рослин в онтогенезі розглядається як ланцюг адаптивних перебудов вуглеводного, амінокислотного, білкового, ліпідного обміну, а також зміни окисно-відновних, енергетичних та інших функцій.

Здатність рослин змінювати параметри внутрішнього середовища та швидко реагувати на зміну параметрів зовнішнього середовища забезпечує їх виживання за несприятливих умов довкілля. Можливість регуляції окремих фізіологічних функцій сприятиме стабілізації складових формування врожаю, за рахунок чого зменшиться навантаження на рослини стресових факторів, підвищиться життєздатність рослин, зросте продуктивність і поліпшиться якість зерна. Завдяки сортовим особливостям пшениці озимої та за допомогою цілої низки агротехнічних засобів можливо одержати дружні сходи, розвинуті рослини восени та підтримати їхню життєздатність навесні. Упродовж багаторічних досліджень проблеми зимостійкості пшениці озимої нами були виділені ланки обміну речовин, діяльність яких формує фізіологічну властивість зимостійкості: концентрація вільних цукрів, особливість структури клітинних мембран і глибина вимушеного спокою. Для кожної ланки ми підбирали біологічно активні речовини, що здатні або підвищувати діяльність даної компоненти, або знижувати її. З урахуванням викладеного вище нами були виділені показники стану захисних систем: осмотичний і мембранний, ліпідний і білковий компоненти [9].

Поява нових, критичних для врожайності, гідротермічних факторів за відсутності методів оцінки їхнього впливу на адаптивні та врожайні властивості пшениці озимої спонукала нас до проведення досліджень щодо розробки способів масової оцінки селекційного матеріалу в метеоумовах, що склалися. У лабораторії генетики і фізіології МПП проводиться комплексна оцінка зимо- і морозостійкості, що визначається за результатами

системного аналізу декількох фізіолого-біохімічних показників і дає можливість виявити критичні ланки при формуванні рослинами озимої пшениці зимостійкості в конкретних умовах вирощування.

**Мета і задачі досліджень** – дослідити вплив на елементи зимостійкості біологічно активних речовин, що регулюють різні шляхи обміну речовин, у сортів пшениці м'якої озимої з різним рівнем прояву вказаної ознаки.

**Матеріал і методика.** Досліджували різні за морозо-, зимостійкістю сорти пшениці озимої Миронівська 808, Сніжана, Зимоярка, Мирлена, Монотип, Ювіляр Миронівський, Пам'яті Ремесла, Миронівська сторічна і Подолянка, що вирощувались у посівних ящиках та на дослідних ділянках лабораторії.

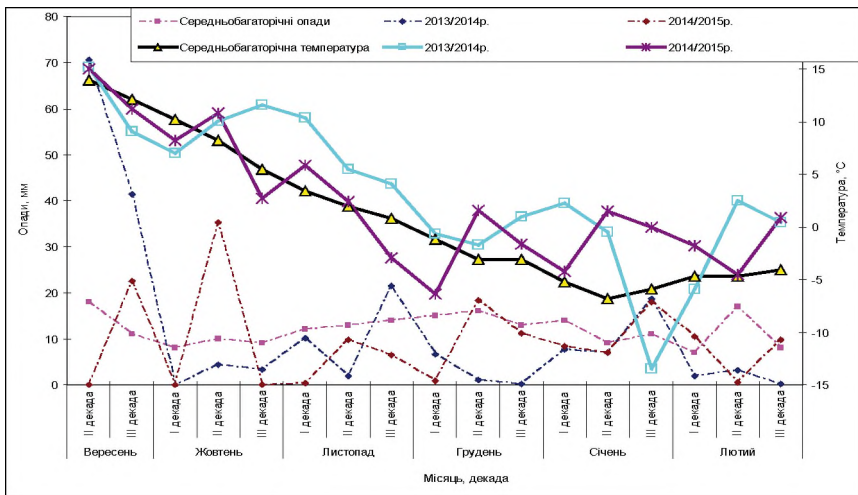
Вивчали вплив на морозостійкість біологічно активних речовин – детергенту Тритон Х-100 у концентрації 30 мг/л, який спричиняє депротейнізацію клітинних мембран, а відтак, зменшує їхню протидію кристалам льоду при зниженні температури, та антиоксиданту АОК-М (антиоксидантна композиція Марс) у концентрації 2 мл/л, наявність якого сприяє виживанню клітин за умов стресу.

Насіння досліджуваних сортів пшениці озимої замочували у розчинах цих хімічних речовин упродовж 12 годин, а потім висівали в полі та в розміщених на вегетаційному майданчику посівних ящиках. Таким чином рослини загартовувались у природних умовах. Наприкінці січня – на початку лютого при формуванні рослинами максимальної зимостійкості їх проморожували в низькотемпературних камерах за методикою В.Я. Юр'єва [10, 11] за температури  $-17^{\circ}\text{C}$  та  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Підраховували живі рослини після 20-денного відрощування. Результати проморожування обробляли математично за методикою Б.О. Доспехова [12].

На дослідних ділянках лабораторії висівали ті самі сорти пшениці озимої, що й у посівних ящиках, та створювали такі ж самі метаболічні фони. На початку і посеред зими визначали вміст цукрів (за Х.Н. Починком) [13], проводили морфологічні аналізи (за Ф. М. Куперман) [14, 15].

**Обговорення результатів.** Вивчення погодних умов конкретного року та їх впливу на рівень і формування морозостійкості пшениці озимої залишається актуальним щодо посівів як у полі, так і в ящиках для проморожування. Морозостійкість пшениці озимої формується складною фізіолого-біохімічною системою із багатьох ланцюгів обміну речовин, що під дією умов загартування кожного року функціонують у сортів по-різному. За період досліджень погодні умови істотно відрізнялися від середньобогаторічних показників (рис.).



**Рис.** Погодно-кліматичні умови осінньо-зимового періоду 2013–2015 рр.

Так, у зимовий період спостерігались відлиги, що чергувались із зниженням температури. Найнижчу температуру взимку 2013/14 р. ( $-23,2^{\circ}\text{C}$  на 31.01.2014 р.) спостерігали після періоду відлиги (максимальна температура  $+8,4^{\circ}\text{C}$  на 9.01.2014 р.). У зимовий період 2014/15 р. подібне чергування позитивних та негативних температур також мало місце – абсолютний мінімум за зимовий період ( $-19,2^{\circ}\text{C}$  на 8.01.15 р.) спостерігали після абсолютного максимуму за зиму ( $+8,6^{\circ}\text{C}$  на 23.12.14 р.).

Результати проморожування (2014 р.) різних за морозостійкістю сортів пшениці озимої показали, що дія антиоксиданту підвищила життєздатність рослин після проморожування за температури  $-20^{\circ}\text{C}$  лише у найменш морозостійкого сорту Зимоярка. Значущої дії детергенту за цієї температури не спостерігали (табл. 1).

Проведені перед входженням у зиму дослідження на сортах пшениці озимої з різним рівнем морозостійкості показали, що вміст легкорозчинних цукрів у вузлах кущіння найвищим у цей період був у сорту Мирлена. Обробка детергентом призвела до зниження вмісту цукрів у сорту Миронівська 808. Для сортів Мирлена та Зимоярка такий само ефект спричинила дія антиоксиданту (табл. 2).

Довжина конуса наростання слабоморозостійкого сорту Зимоярка була достовірно (за критерієм Ст'юдента) більшою від цього показника у сортів Миронівська 808 та Мирлена. Вірогідного впливу застосо-

**Вживання рослин пшениці озимої за передпосівної  
обробки насіння біологічно активними речовинами  
після проморожування при  $t^{\circ} -20^{\circ}\text{C}$  (МПП, 2014 р.)**

Сорт	Живих рослин після проморожування, %		
	детергент	антиоксидант	контроль
Миронівська 808	94,5±2,9	100	87,8±3,7
Сніжана	95,1±0,2	92,1±0,1	95,1±2,6
Зимоярка	5,2±2,9	16,4±2,9*	2,3±3,4
Мирлена	87,8±2,3	87,8±0,6	90,7±2,0
Монотип	58,6±4,4	43,1±3,2	47,3±2,7
Ювіляр Миронівський	81,6±3,3	88,3±3,2	90,0±1,0
Пам'яті Ремесла	91,8±1,1	97,5±0,1	97,7±1,3
Миронівська сторічна	92,6±2,1	91,2±3,8	95,0±5,0
Подільянка	96,2±1,2	92,8±2,3	93,8±1,1

**Примітка:** \* – достовірне перевищення над контролем за критерієм Фішера

ваних нами біологічно активних речовин на цей показник у досліджуваних сортів у даний період не спостерігалось.

Дослідження після виходу рослин із зими показали, що вміст цукрів найменшим залишився у сорту Зимоярка. Вплив детергенту на цей показник був однаковим у сорту Зимоярка та Миронівська 808. У цих сортів за такої обробки зберігся вищий, ніж у контролі, вміст цукрів наприкінці зими, тоді як для сорту Мирлена такого впливу не виявлено. Дія антиоксиданту сприяла кращому збереженню вмісту цукрів у сортів Миронівська 808 і Мирлена, а у сорту Зимоярка такого впливу не відзначено.

Довжина конуса наростання у цей період, як і перед початком зими, знову була достовірно вищою у сорту Зимоярка, ніж у двох інших. Дія детергенту викликала достовірно відзначене уповільнення росту конуса наростання лише у сорту Миронівська 808. Дія антиоксиданту не виявила достовірного впливу на цей показник.

Результати проморожування у 2015 р. різних за морозостійкістю сортів пшениці озимої у посівних ящиках за температури  $-17^{\circ}\text{C}$  у контролі та після обробки вищевказаними речовинами показали їхній різноспрямований вплив.

Для слабоморозостійкого сорту Монотип вплив проморожування виявився летальним як у контролі, так і за дії обох біологічно активних речовин. Обробка біологічно активними речовинами достовірно не вплинула на моро-

Таблиця 2

**Вплив метаболічних фонів на морфологічний стан рослин пшениці озимої в період припинення та відновлення вегетації (МІП, 2013/14 р.)**

Сорт	Варіант	Вміст цукрів у вузлах кушіння, %	Довжина конуса наростання, мм
<b>Припинення вегетації</b>			
Миронівська 808	контроль	47,2	0,32
	антиоксидант	47,6	0,31
	детергент	39,0	0,32
Зимоярка	контроль	45,7	0,44
	антиоксидант	38,1	0,42
	детергент	42,2	0,39
Мирлена	контроль	54,1	0,36
	антиоксидант	40,8	0,37
	детергент	51,7	0,39
<b>Відновлення вегетації</b>			
Миронівська 808	контроль	13,2	0,41
	антиоксидант	19,0	0,43
	детергент	28,5	0,33*
Зимоярка	контроль	5,0	0,59
	антиоксидант	5,0	0,57
	детергент	28,1	0,50
Мирлена	контроль	11,7	0,44
	антиоксидант	20,7	0,51
	детергент	12,1	0,48

**Примітка:** \* – достовірне зниження порівняно з контролем за критерієм Ст'юдента

зостійкість сорту Миронівська 808. У решти сортів обробка антиоксидантом сприяла підвищенню життєздатності рослин після проморожування порівняно з контролем. Для сорту Ювіляр Миронівський достовірне підвищення рівня морозостійкості спостерігалось також за обробки детергентом.

Зважаючи на відсутність достатньо сильного стресового погодно впливу в зимовий період, пошкоджень рослин цих сортів у польових дослідках як при зміні метаболічних фонів, так і у контролі не виявлено.

Проведені перед входженням рослин у зиму дослідження показали, що вміст легкокорозчинних цукрів у вузлах кушіння найвищим був на контролі у сорту Мирлена (табл. 3).

**Вплив метаболічних фонів на морфологічний стан рослин пшениці озимої в період припинення та відновлення вегетації (МПП, 2014/15 р.)**

Сорт	Варіант	Вміст цукрів у вузлах кущіння, %	Довжина конуса наростання, мм
<b>Припинення вегетації</b>			
Миронівська 808	контроль	33,6	0,33
	антиоксидант	41,6	0,29*
	детергент	34,0	0,28*
Мирлена	контроль	45,7	0,27
	антиоксидант	46,4	0,25
	детергент	42,0	0,31*
Монотип	контроль	37,9	0,30
	антиоксидант	32,4	0,33
	детергент	36,8	0,31
<b>Відновлення вегетації</b>			
Миронівська 808	контроль	28,4	0,64
	антиоксидант	34,0	0,46*
	детергент	24,3	0,49*
Мирлена	контроль	34,2	0,55
	антиоксидант	35,2	0,57
	детергент	37,8	0,51
Монотип	контроль	23,1	0,60
	антиоксидант	28,5	0,58
	детергент	16,7	0,59

**Примітка:** \* – достовірні різниці порівняно з контролем за критерієм Ст'юдента

Обробка антиоксидантом спричинила підвищення вмісту цукрів у вузлі кущіння рослин морозостійкого сорту Миронівська 808 та зниження у слабморозостійкого сорту Монотип. Обробка детергентом не вплинула на вміст цукрів у цей період.

Довжина конуса наростання перед початком зими достовірно збільшувалась порівняно з контролем у сорту Мирлена за обробки детергентом і зменшувалась у сорту Миронівська 808 при обох обробках.

Проведені після виходу рослин із зими дослідження показали, що найменший вміст цукрів зберігся у слабморозостійкого сорту Монотип. Вплив детергенту на цей показник був однаковим у сортів Монотип та Миронівська 808. Вміст цукрів за такої обробки напри-



кінці зими був у цих сортів нижчим, ніж у контролі, тоді як у сорту Мирлена під впливом детергенту вміст цукрів порівняно з контролем був вищим. Дія антиоксиданту сприяла кращому збереженню вмісту цукрів у всіх досліджуваних сортів.

Після виходу рослин із зими достовірного впливу обох речовин на довжину конуса наростання у сортів Мирлена та Монотип не виявлено. У сорту Миронівська 808 дія обох біологічно активних речовин викликала достовірне уповільнення росту конуса наростання.

Як перед початком зимового періоду, так і по його закінченні конус наростання у всіх варіантах досліду був на II етапі органогенезу.

Дослідження показали, що результати дії метаболічних фонів у різних сортів неоднакові. Такі відмінності пов'язані з фізіологічними особливостями сортів та формуванням у них різних ланцюгів обміну речовин, критичних для їх виживання в зимовий період.

**Висновки.** 1. За обробки насіння сортів пшениці м'якої озимої розчинами біологічно активних речовин дія антиоксиданту здебільшого сприяла підвищенню життєздатності рослин після проморожування (окрім найбільш морозостійкого сорту Миронівська 808) та кращому збереженню під час перезимівлі вмісту цукрів у всіх досліджуваних сортів.

2. За обробки насіння детергентом у більшості сортів пшениці м'якої озимої відмічено зниження життєздатності рослин після проморожування та уповільнення росту конуса наростання впродовж зими.

### Список використаних джерел

1. Кравець В.С. Розвиток уявлень про природу холодо- та морозостійкості рослин / В.С. Кравець // Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть: у 2-х томах. – К., 2001. – Т. 2. – С. 163–176.

2. Прокопенко А. Якщо взимку не буде екстремальних погодних умов, то цьогорічний врожай збіжжя перевершить торішній / А. Прокопенко // Зерно і хліб. – 2013. – № 1. – С. 6–8.

3. Рудник-Іващенко О.І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату / О. І. Рудник-Іващенко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – № 2. – С. 8–10.

4. Гаврилов С.В. Визначення життєздатності та прогноз перезимівлі озимих колосових культур / С.В. Гаврилов, П.О. Феоктістов, О.І. Нагуляк // Посібник українського хлібороба. – 2012. – Т. 2. – С. 66–67.

5. Мусієнко М.М. Сучасний стан і перспективи розвитку біології рослин / М.М. Мусієнко // Вісник аграрної науки. – 2005. – № 1. – С. 21–23.



6. Моргун В.В. Зимо- і морозостійкість озимих злакових культур / В.В. Моргун, П.С. Майор // Фізіологія рослин. Проблеми та перспективи розвитку. – К.: Логос, 2009. – Т. 2. – С. 105–165.
7. Майор П.С. Вміст сумісних осмотично-активних сполук у рослинах озимої пшениці протягом зимівлі / П.С. Майор // Физиология и биохимия культ. растений. – 2011. – Т. 43. – № 5. – С. 425–432.
8. Чекалін М.М. Селекція та генетика окремих культур: Навчальний посібник / М.М. Чекалін, В.М. Тищенко, М.С. Балашов. – Полтава, 2008. – 368 с.
9. Оцінка селекційного матеріалу на зимостійкість і посухостійкість в сучасних погодних умовах / Г.В. Мазильников, О.П. Хамула, В.А. Фоманюк [та ін.] // Наук.-техн. бюл. Мирон. ін-ту імені В.М. Ремесла УААН. – К.: Аграрна наука, 2007. – Вип. 6–7. – С. 282–294.
10. Юрьев В.Я. Методы оценки селекционного материала / В.Я. Юрьев / Общая селекция и семеноводство полевых культур. – М., 1958. – С. 125–199.
11. Кириченко Ф.Г. Определение морозостойкости озимых культур методом промораживания в посевных ящиках / Ф.Г. Кириченко // Методы определения морозо- и зимостойкости озимых культур. – М., 1969. – С. 3–8.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
13. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 334 с.
14. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман. – М.: Высшая школа, 1977. – 287 с.
15. Методические рекомендации по использованию морфофизиологического метода для оценки зимостойкости и устойчивости к оттепелям озимых культур; отв. ред. И.И. Василенко. – М., 1989. – 27 с.

## References

1. Kravets VS. Progress of ideas on the nature of cold hardiness and frost resistance of plants. Plant Physiology in Ukraine in the Border of Millennia: in 2 vols. Kyiv. 2001; 2: 163-176.
2. Prokopenko A. If the winter weather will not be extreme, present years grain harvest may exceed last year one. Zerno i Khlib – Grain and Bread. 2013; 1: 6-8.

3. Rudnyk-Ivashchenko OI. Peculiarities of growing winter crops under conditions of climate change. *Sortovyvchennia ta Okhorona Prav na Sorty Roslyn – Studying Plant Varieties and Right Protection*. 2012; 2: 8-10.
4. Gavrylov SV, Feoktistov PO, Naguliak OI. Defining viability and forecast of wintering of winter spiked crops. *Posibnyk Ukrainiskoho Khliboroba – Guide for Ukrainian Farmers*. 2012; 2: 66-67.
5. Musiienko MM. The modern state and prospects of development of plant biology. *Visnyk Agrarnoi Nauky – News of Agrarian Sciences*. 2005; 1: 21-23.
6. Morgun VV, Major PS. Winter hardiness and frost resistance of winter cereals. *Plant Physiology. Problems and Prospects of Development*. Kyiv: Logos. 2009; 2: 105-165.
7. Major PS. The content of compatible osmolytes in winter wheat plants during wintering. *Fiziologiya i Biokhimiya Kultiviruemykh Rastreniy – Physiology and Biochemistry of Cultivated Plants*. 2011; 43 (5): 425.
8. Chekalin MM, Tyshchenko VM, Balashov MS. *Breeding and Genetics of some Crops: Textbook*. Poltava; 2008. 368 p.
9. Mazilnikov GV, Khamula OP, Fomaniuk VA, Melkovska VI, Kucherenko OM. Evaluation of breeding material on winter hardiness and drought resistance in today's weather conditions. *Naukovo-tekhnichnyi Bulletin. The V. M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat UAAS*. Kyiv: Agrarna nauka. 2007; 6-7: 282-294.
10. Yuriev VYa. *Methods of evaluation of breeding material. General Breeding and Seed Production of Field Crops*. Moscow; 1958. P. 125-199.
11. Kirichenko FG. Determination of frost resistance of winter crops by method of freezing at wooden boxes. *Methods of Determination of Frost Resistance and Winter Hardiness of Winter Crops*. Moscow; 1969. P. 3-8.
12. Dospekhov BA. *Methods of field experiments*. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p.
13. Pochinok KhN. *Methods of Biochemical Analysis of Plants*. Kiev: Naukova dumka; 1976. 334 p.
14. Kuperman FM. *Plant Morphophysiology*. Moscow: Vysshaya shkola; 1977. 287 p.
15. Guidelines on the use of morphophysiological method for evaluating winter hardiness and tolerance to the thaws of winter crops; ed. by Vasilenko II. Moscow; 1989. 27 p.

## ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ЭЛЕМЕНТЫ ЗИМОСТОЙКОСТИ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ

**Кучеренко Е.Н., Бордюг А.Н., Фоманюк В.А.**

**Юрченко Т.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук

Мироновский институт пшеницы имени В.Н. Ремесло НААН, Украина

**Цель.** Исследовать влияние биологически активных веществ, регулирующих различные пути обмена веществ, на элементы зимостойкости у сортов пшеницы мягкой озимой с разным уровнем проявления указанного признака.

**Материал и методика.** Изучали влияние на морозостойкость биологически активных веществ – детергента Тритон-Х-100, который вызывает депротенизацию клеточных мембран, а следовательно, уменьшает их противодействие кристаллам льда при понижении температуры, и антиоксиданта АОК-М, наличие которого способствует выживанию клеток в условиях стресса.

Исследовали сорта озимой пшеницы с различной зимостойкостью: морозостойкий Мироновская 808, среднеморозостойкий Мирлена, слабоморозостойкий Монотип, двуручка Зимоярка и сорт-стандарт Подолянка. Семена перед посевом в течение 12 ч. замачивали в растворах Тритон Х-100 (30 мг/л) и АОК-М (2 мл/л).

**Результаты.** При температуре промораживания  $-20^{\circ}\text{C}$  действие антиоксиданта повысило жизнеспособность растений лишь у наименее морозостойкого сорта Зимоярка. При обработке детергентом лишь в некоторых случаях отмечено снижение данного признака. Обработка детергентом привела к снижению содержания сахаров в узлах кушения (перед входом в зиму) у сорта Мироновская 808. Для сортов Мирлена и Зимоярка такой же эффект вызван действием антиоксиданта. Влияние антиоксиданта способствовало лучшему сохранению сахаров при перезимовке у всех исследуемых сортов. Действие детергента вызвало замедление роста конуса нарастания у растений сортов пшеницы мягкой озимой в течение зимы.

**Выводы.** Исследования показали разнонаправленный характер воздействия метаболических фонов у сортов, отличающихся по морозостойкости. Такие различия связаны с физиологическими особенностями сортов и формированием у них различных цепей обмена веществ, критических для выживания в зимний период.

**Ключевые слова:** *пшеница озимая, морозостойкость, методы оценки, биологически активные вещества, перезимовка, содержание сахаров, конус нарастания*

## INFLUENCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS ON ELEMENTS OF WINTER HARDINESS OF BREAD WINTER WHEAT

**Kucherenko O.M., Bordiuh A.M., Fomaniuk V.A.**

**Yurchenko T.V.**, Candidate of Agricultural Sciences

The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat of NAAS, Ukraine

**Aim.** To investigate the effect of bioactive compounds regulating different ways of metabolism on elements of winter hardiness in bread winter wheat varieties with different levels of this trait.

**Material and methods.** The influence of bioactive compounds detergent Triton X-100 that causes deproteinization of cell membranes and therefore reduces their resistance to ice crystals at low temperatures and antioxidant AOK-M promoting cell survival under stressful conditions of stress on frost resistance was studied.

Winter wheat varieties of different winter hardiness: Myronivska 808 (frost resistant), Myrliena (mid frost resistant), Monotyp (low frost resistant), Zymoiarka (facultative wheat) and standard variety Podolianka were studied. The seeds were treated with solutions of Triton X-100 (30 mg/l) and AOK-M (2 ml/l) before sowing.

**Results.** With freezing temperature  $-20^{\circ}\text{C}$  the antioxidant caused increase plant viability only in the least frost-resistant variety Zymoiarka. When treating seeds with detergent, reduction of this feature was noted only in some cases. Detergent processing resulted in reduction of soluble carbohydrate content in tillering nodes (prior to overwintering) in variety Myronivska 808. For Myrliena and Zymoiarka varieties same effect was caused with the antioxidant. Effect of antioxidant contributed to stable levels of carbohydrate content during wintering in all varieties studied. Action of detergent caused a deceleration of growing point elongation in plants of bread winter wheat varieties during winter.

**Conclusion.** The studies have shown diverse trends in action character of metabolic backgrounds in varieties differing in frost resistance. Such differences are related to the physiological characteristics of varieties and formation in them various metabolic cycles being critical for their survival in winter.

**Key words:** *winter wheat, frost resistance, evaluation methods, bioactive substances, wintering, carbohydrate content, growing point*