

УДК 631.53.027: 633.11

Ю.О. Кліпакова, асистент,
О.П. Прісс, д-р тех. наук, доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет
(м. Мелітополь, Україна)

ВПЛИВ ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ НА ОСІННЬО– ЗИМОВИЙ ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ РОСЛИН ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (*Triticum aestivum L.*)

В статті висвітлено вплив на процеси росту і розвитку рослин пшениці озимої в осінній період вегетації передпосівної обробки насіння з використанням фунгіцидних (Раксіл Ультра, Ламардор) та фунгіцидно-інсектицидних (Ламардор з Гаучо) сумішей та регулятора росту АКМ. Вивчено як окремих вплив різнокомпонентних препаратів, так і їх поєднання з регулятором росту рослин АКМ на польову схожість та перезимівлю рослин пшениці озимої сорту Антонівка.

Відмічено, що на накопичення сухих речовин рослинами в осінній період вегетації позитивно впливали усі досліджені протруйники, а їх поєднання з АКМ призводило до збільшення сухих речовин в більшості варіантах. Встановлено, що накопичення цукрів у вузлі кушення та зимостійкість рослин пшениці озимої залежить від ступеня оксидативного стресу на момент припинення осінньої вегетації.

Ключові слова: пшениця озима, протруйники, регулятор росту, оксидативний стрес, зимостійкість.

Постановка проблеми. Основною продовольчою культурою південного Степу України незмінно залишається пшениця озима. Ґрунтово-кліматичні умови цієї зони та використання аграріями короткоротаційних сівозмін робить виробництво достатньої кількості зернової продукції дедалі складнішим. Інтенсивна технологія вирощування пшениці озимої передбачає інкрустацію насіння перед сівбою сумішами протруйників. Такий прийом допомагає захистити насінину та молоду рослину від ушкодження патогенною мікрофлорою та шкідниками ґрунту впродовж осінньої вегетації, однак негативно позначається на проростаючій насінині та молодому проростку. Наслідком такої дії є зниження польової схожості і нерівномірність сходів. Певною мірою нейтралізувати шкодочинну дію пестицидів можна застосуванням регуляторів росту рослин антистресової дії, які додаються до сумішей протруйників при обробці насіння перед сівбою.

Метою досліджень було встановлення впливу фунгіцидних та фунгіцидно-інсектицидних сумішей для передпосівної обробки насіння окремо та в поєднанні з регулятором росту рослин (PPP) АКМ на польову схожість, процес росту і розвитку в осінній період вегетації та перезимівлю рослин пшениці озимої.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання пестицидів для обробки насіння пригнічує проростання насіння та ріст проростка в умовах лабораторного та польового дослідів [1, с. 266; 2, с. 2]. Збільшення кількості компонентів діючої речовини у складі фунгіцидних протруйників та інсекто-фунгіцидних формуляцій призводить до зниження польової схожості насіння [3, с. 105]. Відомо, що використання інсектициду Гаучо 70% з.п. у поєднанні з фунгіцидним препаратом Максим Стар 025 FS збільшує енергію проростання пшениці озимої на 11,2%, лабораторну схожість на 5,3%, а польову на 21,6% у порівнянні з варіантом, де використовувався лише протруйник [4, с. 3]. Підвищення польової схожості насіння пшениці озимої на 2,5% було відмічено за використання фунгіцидно-інсектицидного препарату Селест Топ 312,5 FS [5, с. 191].

Протруювання насіння перед сівбою фунгіцидами широкого спектру дії сприяє утворенню кращих умов для підвищення польової схожості насіння через довшу ефективність таких препаратів [6, с. 38; 7, с. 101]. Отже, багатьма джерелами підтверджено, що польова схожість, ріст і розвиток рослин в осінньо-зимовий період, а відповідно і їх зимостійкість залежить від передпосівної обробки насіння [8, с. 33; 9, с.122].

Відомо, що хімічні речовини протруйників поглинаються насінням і впливають на генерацію супероксидних радикалів, чим і обумовлений їх захисний ефект [10, с. 512]. З іншого боку супероксидні радикали можуть викликати інтенсифікацію вільнорадикальних процесів і розвиток оксидативного стресу, за рахунок генерації надлишку активних форм кисню (АФК). Саме активні кисневі радикали та продукти переокисного окислення ліпідів (ПОЛ) є причетними до регуляції стану іонних каналів клітинної мембрани, що може стати причиною зниження продуктивності рослин [11, с. 6].

Нашими попередніми дослідженнями в лабораторному досліді було встановлено вплив різнокомпонентних протруйників окремо та у поєднанні з АКМ на процес розвитку ПОЛ в насініні, зародкових корінцях і паростку [12, с. 81], а також їх вплив на енергію проростання та лабораторну схожість насіння пшениці озимої сорту Антонівка [13, с. 24].

Методика досліджень. Польовий дослід (регулятор росту рослин – фактор А, протруйник – фактор В) осіннього періоду вегетації проводився у 2014-2016 рр. на дослідному полі Наукового навчально-дослідного центру Таврійського державного агротехнологічного університету Мелітопольського району Запорізької області. Ґрунт дослідного поля – чорнозем південний з вмістом гумусу 3,5 %, легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 94,6 мг/кг, рухомого

фосфору (за Чириковим) – 135,0 мг/кг та обмінного калію (за Чириковим) - 165,0 мг/кг ґрунту, рН_{KCl} – 6,8.

У дослідженнях використовували сорт пшениці озимої Антонівка, рекомендований для вирощування в зоні Степу.

Схема польового досліджу передбачала 8 варіантів (табл. 1.): обробку насіння водою (вар.1 - контроль), різнокомпонентними протруйниками (вар. 2, 3, 4) [14], РРР АКМ (вар. 5) [15] та сумішами протруйників і РРР АКМ (вар. 6, 7, 8).

1. Схема досліджу

Вар.	РРР (фактор А)	Протруйник (фактор В)
1(к)	---	----
2	---	Раксіл Ультра (0,25 л/т)
3	---	Ламардор (0,2 л/т)
4	---	Ламардор (0,2 л/т) + Гаучо (0,25 кг/т)
5	АКМ (0,33 л/т)	---
6	АКМ (0,33 л/т)	Раксіл Ультра (0,25 л/т)
7	АКМ (0,33 л/т)	Ламардор (0,2 л/т)
8	АКМ (0,33 л/т)	Ламардор (0,2 л/т) + Гаучо (0,25 кг/т)

Передпосівну обробку насіння проводили за 1–2 дні до посіву методом інкрустації з розрахунку 10 л робочого розчину на 1 т насіння.

Насіння висівали в третій декаді вересня - першій декаді жовтня в добре підготовлений ґрунт стрічковим способом, глибина загортання – 5–6 см, норма висіву – 5,5 млн. шт./га. Технологія вирощування пшениці озимої загальноприйнята для зони Південного Степу України, крім факторів взятих на вивчення.

Фенологічні спостереження, визначення біометричних та фізіолого - біохімічних показників росту та розвитку рослин проводили за загальноприйнятими методиками [16-18].

Повторність досліджу чотириразова, площа дослідної ділянки 100 м², облікової – 50 м².

Дисперсійний та кореляційний аналізи результатів досліджень проводили за методикою Доспехова Б.А. із використанням програм MS Office 2010 та Agrostat New [19].

Результати досліджень. Сприятливі погодні умови осіннього періоду вегетації є одним з вагомих факторів впливу на розвиток і функціонування кореневої системи від якої залежить інтенсивність формування пагонів рослиною у фазу кущення. Слід зазначити, що гідротермічні умови осіннього періоду вегетації 2014-2016 років

різнилися тривалістю даного періоду (42-56 днів) та кількістю опадів (54,8-109,4 мм).

Суттєвим фактором, який безпосередньо впливає на польову схожість насіння пшениці озимої є передпосівна обробка, а саме склад і характер дії компонентів і їх суміші. Серед досліджених варіантів найнижча польова схожість за роки досліджень була відмічена в контрольному варіанті, де цей показник становив 81,8% (табл. 2).

2. Показники осінньо-зимового періоду вегетації пшениці озимої (середнє за 2014-2016 рр.)

Вар	PPP (фактор А)	Протруйник (фактор В)	Польова схожість %	Кількість, шт./м ²		Вміст цукрів, %	Зимостійкість, %
				ПВ*	ВВ*		
1(к)	---	---	81,8	450	338	12,3	75,2
2	---	Раксіл Ультра	88,1	485	430	13,3	88,5
3	---	Ламардор	86,0	473	416	13,1	88,0
4	---	Ламардор+ Гаучо	85,4	470	426	13,8	90,7
5	АКМ	---	83,3	458	355	12,8	77,5
6	АКМ	Раксіл Ультра	88,7	488	443	14,4	90,6
7	АКМ	Ламардор	87,8	483	433	14,0	89,8
8	АКМ	Ламардор+ Гаучо	82,9	456	402	13,9	88,2
НІР ₀₅		фактора А	2,1	8	10	0,3	2,7
		фактора В	0,6	4	6	0,2	1,3

Примітка: * ПВ – припинення вегетації, ВВ – відновлення вегетації.

Встановлено, що обробка насіння протруйниками фунгіцидної дії окремо (вар. 2, 3) та в поєднанні з інсектицидом (вар. 4) достовірно підвищують польову схожість відносно контролю. При використанні однокомпонентного препарату Раксіл Ультра цей показник збільшується на 7,7%, двокомпонентного Ламардору – на 5,1%, трикомпонентної суміші Ламардору з Гаучо – на 4,4% відносно контролю. При застосуванні регулятора росту АКМ окремо, спостерігалась тенденція до збільшення польової схожості, але достовірної різниці у порівнянні з

контролем не встановлено. При поєднанні протруйників з РРР АКМ найбільша польова схожість була відмічена у варіанті 6, і становила 88,7%, що свідчить про відсутність фітотоксичної дії тебуконазолу, який є діючою речовиною Раксіл Ультра. Під час використання суміші Ламардору з Гаучо і АКМ зниження польової схожості становило 2,5% відносно варіанту 4. Такий факт пояснюється значним пестицидним навантаженням на початкових фазах проростання насіння та росту проростка (етильовані умови) [12, с. 81], що призвело до зниження як лабораторної схожості так, і в подальшому, польової. Такий висновок підтверджують і результати двофакторного аналізу, який показує, що частка впливу РРР (фактор А) на польову схожість і густоту стояння становить 0,5%. У той же час вплив протруйника (фактор В) досить суттєвий – 86,0%. Однак взаємодія факторів А і В суттєва і становить 11,9%.

Використання різнокомпонентних протруйників виступає стрес-фактором для насіння і рослини в цілому. Це може стати причиною зниження продуктивності рослин. Для розуміння процесу відповідей рослинних тканин на дію стресора (хімічної речовини) визначають вміст малонового діальдегіду (МДА), який є маркером оксидативного стресу (табл.3).

Найвищі значення МДА у фазу «сходи» були відмічені у контрольному варіанті. Це пояснюється дією біотичних стресорів: патогенною мікрофлорою ґрунту та розвитком хвороб, що негативно позначається і на польовій схожості. За використання сумішей різнокомпонентних протруйників відбувається зниження вмісту МДА на 4,0 – 10,9 % відносно контролю, що є свідченням підвищення стресостійкості проростків. Але, збільшення компонентів бакової суміші не призводить до очікуваного зменшення рівня МДА, що є наслідком хімічного навантаження на насінину і молодий проросток.

За обробки насіння тільки АКМ спостерігали інтенсивне протікання процесів ліпопероксидації через відсутність фунгіцидного захисту рослин. Обробка АКМ приводила до зменшення вмісту МДА на 4,3% у порівнянні з контролем, що пояснюється антиоксидантною дією препарату АКМ. Додавання регулятора росту до обраних протруйників сприяло зниженню вмісту МДА на 4,8 – 18,8 % відносно контролю. Використання суміші Ламардор з АКМ призводило до зростання вмісту МДА на 2,9% у порівнянні з обробкою лише Ламардором, що свідчить про більш інтенсивне протікання фізіолого-біохімічних реакцій. Максимально антиоксидантні властивості регулятора росту рослин АКМ проявились при поєднанні його з фунгіцидно-інсектицидною сумішшю Ламардор і Гаучо. У цьому варіанті вміст МДА знизився на 15,4 % у порівнянні з такою сумішшю без додавання АКМ.

**3. Вміст МДА в листках пшениці, нмоль/г сухої речовини
(середнє за 2014-2016 рр.)**

Вар .	PPP (фактор А)	Протруйник (фактор В)	Фаза розвитку		
			сходи	кущення	
				<i>припиненн я вегетації</i>	<i>відновленн я вегетації</i>
1(к)	---	---	265,1	222,4	223,6
2	---	Раксіл Ультра	236,1	193,4	201,0
3	---	Ламардор	245,4	207,5	196,5
4	---	Ламардор + Гаучо	254,5	184,4	183,3
5	АКМ	---	253,8	211,4	214,2
6	АКМ	Раксіл Ультра	232,1	187,3	197,4
7	АКМ	Ламардор	252,5	202,5	191,1
8	АКМ	Ламардор + Гаучо	215,2	198,2	194,2
НІР ₀₅		фактора А	6,7	4,9	6,1
		фактора В	3,1	2,8	2,4

Перебіг оксидативних процесів безпосередньо впливає на розвиток рослини в цілому, що позначається на формуванні фонду сухих речовин (СР) (табл.4).

Достовірне зростання вмісту сухих речовин рослин у фазу сходів в 1,1 – 1,3 рази відносно контролю відмічено за використання різнокомпонентних протруйників (вар. 2, 3, 4). Найбільший вміст сухих речовин у цей період (збільшення в 1,3 рази відносно контролю) було відмічено у рослин за обробки однокомпонентним препаратом Раксіл Ультра. Таке зростання сухих речовин зумовлене низькою фітотоксичністю Раксіл Ультра та рістстимулюючою дією тебуконазолу, що послабило розвиток оксидативного стресу. Позитивний вплив препарату Раксіл Ультра на ростові процеси та стійкість рослин особливо помітний впродовж осінньої вегетації за несприятливих гідротермічних умов.

Зростання вмісту СР на 9,3% відносно контролю відмічено за використання АКМ окремо. Введення PPP АКМ до бакових сумішей протруйників позитивно позначилось на збільшенні сухої маси рослин в 1,2 – 1,5 рази відносно контролю. За обробки Ламардор з АКМ у

порівнянні з чистим Ламардором накопичення сухих речовин відбувалось повільніше через зростання пестицидного впливу, на що вказує і підвищення рівня МДА. Фунгіцидно-інсектицидна суміш Ламардор з Гаучо і АКМ сприяла кращому накопиченню сухих речовин, як при порівнянні з контролем, так і з цією сумішшю без додавання АКМ.

4. Суха маса 100 рослин пшениці озимої, г (середнє за 2014-2016 рр.)

Вар .	PPP (фактор А)	Протруйник (фактор В)	Фаза розвитку		
			сходи	кущення	
				припиненн я вегетації	відновленн я вегетації
1(к)	---	---	4,3	8,9	14,6
2	---	Раксіл Ультра	5,7	10,7	16,7
3	---	Ламардор	5,2	9,8	20,3
4	---	Ламардор+ Гаучо	4,6	11,7	20,2
5	АКМ	---	4,7	9,9	16,0
6	АКМ	Раксіл Ультра	5,8	11,3	17,7
7	АКМ	Ламардор	5,0	10,1	21,9
8	АКМ	Ламардор+ Гаучо	6,4	10,3	18,9
НІР ₀₅		фактора А	0,1	0,3	0,7
		фактора В	0,1	0,2	0,5

Отже, у фазу сходів зниження оксидативного стресу, викликаного перенавантаженням протруйниками, сприяє кращому формуванню сухої речовини рослинами і впливає на подальшу вегетацію рослин.

Це підтверджується оберненою кореляційною залежністю, яка була встановлена між СР рослин у фазу «сходи» та вмістом МДА ($r = -0,53 \div -1,00$), а також між польовою схожістю та МДА ($r = -0,73 \div -0,99$).

Найменш стійкими до перезимівлі виявилися рослини контрольного варіанту, де цей показник становив 75,2%. Збільшення

кількості компонентів діючих речовин у сумішах протруйників (вар. 2, 3, 4) сприяло зростанню вмісту цукрів на 6,5 – 12,2%, а отже і зимостійкості на 17,0 – 20,6% у порівнянні з контролем. Перед входом в зиму обробки АКМ окремо, та його поєднання з Раксіл Ультра і Ламардором сприяли зменшенню вмісту МДА у порівнянні з відповідними варіантами (вар.1, 2, 3). Таке зниження вмісту МДА відбулось через більше накопичення цукрів, які володіють антиоксидантними властивостями при холодовій акліматизації рослин [20, с. 2004; 21, с. 1025], що підтверджується кореляційним зв'язком між вмістом цукрів у вузлі кущення та МДА ($r = -0,90 \div -1,00$). Використання АКМ окремо та поєднання його з сумішами протруйників не мали суттєвого впливу на зимостійкість. Це підтверджується статистичною обробкою отриманих даних, яка показує, що серед досліджуваних факторів вагому частку впливу на стійкість пшениці озимої до умов перезимівлі має протруйник (94,7%). Регулятор росту впливав на даний показник недостовірно (0,6%).

Сильний обернений кореляційний зв'язок було встановлено в усіх варіантах між зимостійкістю та вмістом МДА в рослинах на момент припинення осінньої вегетації ($r = -0,67 \div -0,99$).

Відновлення весняної вегетації характеризується накопиченням сухих речовин рослинами та зниженням вмісту МДА в усіх досліджуваних варіантах. Найбільше накопичення СР рослинами у фазу весняного кущення відбулось у рослин за передпосівної обробки Ламардором, що пояснюється зниженням вмісту МДА на 5,3% у порівнянні з кущення восени. При поєднанні Ламардору з АКМ відбувається стрімке накопичення СР рослинами через аналогічне зниження вмісту МДА. У варіантах із застосуванням фунгіцидно-інсектицидної суміші окремо та поєднання її з АКМ збільшення СР рослинами відбувається поступово, і пояснюється стабілізацією оксидативних процесів ще у фазу осіннього кущення.

Висновки.

Використання фунгіцидних препаратів (Раксіл Ультра, Ламардор) та фунгіцидно-інсектицидних сумішей (Ламардор з Гаучо) для передпосівної обробки насіння підвищують польову схожість на 4,4 – 7,7% відносно контрольного варіанта.

Встановлено позитивний вплив досліджуваних протруйників насіння та їх сумішей окремо, а також в поєднанні з РРР АКМ на накопичення сухих речовин рослинами.

Збільшення кількості діючих речовин у сумішах досліджених нами протруйників сприяло зростанню вмісту цукрів і зимостійкості.

Через пестицидне навантаження і розвиток оксидативного стресу в рослинах пшениці озимої зростання досліджених показників осінньо-

зимового періоду вегетації відбувається повільніше, і позначиться на формуванні продуктивності рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тимощук Т.М. Вплив сумісного застосування біологічних і хімічних засобів захисту рослин на проростання насіння і розвиток озимої пшениці / Т.М. Тимощук, О.А. Дереча, Л.О. Солодка // Вісник ДАУ. – 2003. - № 1. – С. 266 - 270.
2. Rangwala Tasneem, Bafna Angurbala and Maheshwari R.S. Harmful effects of Fungicide Treatment on Wheat (*Triticum aestivum* L.) Seedlings // International Research Journal of Environment Sciences.- 2013. - № 2(8). – P. 1-5.
3. Кузьменко Н.В. Передпосівна обробка насіння пшениці м'якої озимої (*Triticum aestivum* L.) в захисті від корневих гнилей / Н.В. Кузьменко, А.Є. Литвинов // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2014. – Вип.16. – С. 105 – 111.
4. Топчій Т.В. Ефективність передпосівної обробки насіння озимої пшениці інсектицидними протруйниками / Т.В. Топчій // Засоби і методи.- 2012. – С.1-3.
5. Шелудько О.Д. Комплексний захист зрошуваної пшениці озимої в осінній період / О.Д. Шелудько, С.В. Куценко, В.В. Найдьонов В.Г. Клубук, В.М. Ніжеголенко // Зрошуване землеробство. - 2011. - Вип. 55. - С. 191-196.
6. Мехдиев И.Т. Изучение биологической эффективности фунгицидов против корневой гнили / И.Т. Мехдиев // Национальная Ассоциация Ученых. – 2016. – №. 4-2. – С. 38-39.
7. Akgül D. S., Erkilic A. Effect of wheat cultivars, fertilizers, and fungicides on Fusarium foot rot disease of wheat // Turkish Journal of Agriculture and Forestry. – 2016. – Т. 40. – №. 1. – С. 101-108.
8. Каленський В.П. Морозостійкість сортів пшениці озимої в осінньо-зимовий період органогенезу залежно від удобрення та передпосівної обробки насіння / В. П. Каленський, Л. М. Гончар // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Агрономія. - 2012. - Вип. 176. - С. 33-40. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_agr_2012_176_6
9. Яцух К. І. Ефективність протруйників проти корневих гнилей на посівах пшениці озимої / К.І. Яцух, О.А. Вашишин, М.Р. Добровецька, І.С. Тимчук // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2010. – №. 52 (2). – С. 120-126.
10. Николаев О.Н. Участие супероксидного радикала в механизме фунгицидного действия фтолида и пробензола / О.Н. Николаев, А.А. Аверьянов // Физиология растений. – 1991. - № 3. – С. 512-520.

11. Колупаев Ю. Е. Активные формы кислорода в растениях при действии стрессоров: образование и возможные функции / Ю.Е. Колупаев // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія. – 2007. – №. 3. – С. 6-26.
12. Калитка В.В. Інтенсивність перекисного окислення ліпідів при проростанні насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) за дії протруйників і регуляторів росту / В.В. Калитка, Ю.О. Кліпакова // Вісник аграрної науки Причорномор'я.- 2016. - Вип.1 (88). – С. 81 - 91.
13. Калитка В.В. Вплив регулятора росту та різнокомпонентних протруйників на проростання насіння пшениці озимої (*Triticum aestivum* L.) / В.В. Калитка, Ю.О. Кліпакова, З.В. Золотухіна // Науковий вісник НУБіП, серія Агронімія. – 2016.-Вип. 235.- С. 24-33.
14. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К.: Юніверст Медіа, 2016. – 1024 с.
15. Пат. 10460 Україна, МКН⁷ А 01С1/06, А01N 31/14. Антиоксидантна композиція «АОК-М» для передпосівної обробки насіння сільськогосподарських культур / О.М. Заславський, В.В.Калитка, Т.О.Малахова (Україна). № 2004121 0460: заявл. 20.12.2004; опубл. 15.08.2005. – Бюл. № 8.
16. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О.Єщенко, П.Г. Копитко, В.П.Опришко, П.В. Костогриз; за ред. Єщенка В.О.- Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. - 332 с.
17. Практикум по агробиологическим основам производства, хранения и переработки продукции растениеводства / В.И. Филатов, Г.И. Баздырева, А.Ф. Сафонов и др.; под. ред. Филатова В.И. – М.: Колос, 2002. – 624 с.
18. Мусієнко М.М. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин / М.М. Мусієнко, Т.В. Паршикова, П.С. Славний. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.
19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования). 5 изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат.- 1985. - 351 с.
20. Yuanyuan M. Roles of plant soluble sugars and their responses to plant cold stress / M. Yuanyuan, Z. Yali, L. Jiang, S. Hongbo // African Journal of Biotechnology. – 2009. – Т. 8. – №. 10. – Р. 2004-2010.
21. Peshev D. et al. Towards understanding vacuolar antioxidant mechanisms: a role for fructans? / D. Peshev, R.Vergauwen, A. Moglia, É. Hideg, W. Van den Ende // Journal of Experimental Botany. – 2013. – Т. 64. – №. 4. – Р. 1025-1038.

**Ю.А. Клипакова, ассистент,
О.П. Присс, д-р тех. наук, доцент**

Таврический государственный агротехнологический университет
(г. Мелитополь, Украина)

**ВЛИЯНИЕ ПЕРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА
ОСЕННЕ–ЗИМНИЙ ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ РАСТЕНИЙ
ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ (*Triticum aestivum* L.)**

В статье освещено влияние на процессы роста и развития растений пшеницы озимой в осенний период вегетации передпосевной обработки семян с использованием фунгицидных (Раксил Ультра, Ламардор) и фунгицидно-инсектицидных (Ламардор с Гаучо) смесей и регулятора роста АКМ. Изучено как отдельное влияние разнокомпонентных препаратов, так и их сочетание с регулятором роста растений АКМ на полевую всхожесть и перезимовку растений пшеницы озимой сорта Антоновка.

Отмечено, что на накопление сухих веществ растениями в осенний период вегетации положительно влияли все исследованные протравители, а их сочетание с АКМ приводило к увеличению сухих веществ в большинстве вариантов. Установлено, что накопление сахаров в узле кущения и зимостойкость растений пшеницы озимой зависит от степени оксидативного стресса на момент прекращения осенней вегетации.

Ключевые слова: пшеница озимая, протравители, регулятор роста, оксидативный стресс, зимостойкость.

**Yu.O. Klipakova, assistant,
O.P. Priss, PhD of Technical Sciences, Associate Professor**

Tavria State Agrotechnological University
(Melitopol, Ukraine)

**INFLUENCE OF PRESOWING SEED TREATMENT ON WINTER-
SPRING VEGETATION PERIOD OF WINTER WHEAT PLANTS
(*Triticum aestivum* L.)**

The article highlights the influence of presowing seed treatment using fungicidal (Raksil Ultra, Lamardor) and fungicidal-insecticidal (Lamardor with Gaucho) mixtures and AKM plant growth regulator on growth and development processes of winter wheat plants in the autumn growing season. The effect of multi-component treaters and their combination with AKM plant growth regulator on field germination and hardiness of winter wheat plants of Antonovka cultivar was studied.

It was noted that the accumulation of dry matter in the plants in the autumn vegetation period was positively influenced by all the investigated treaters while their combination with AKM resulted in an increase in dry matter in most variants. It was

established that the accumulation of sugars in the tillering node and hardiness of winter wheat plants depends on the degree of oxidative stress at the time of autumn vegetation cessation.

Key words: winter wheat, treaters, growth regulator, oxidative stress, hardiness.

**Yu.O. Klipakova, assistant,
O.P. Priss, PhD of Technical Sciences, Associate Professor**

Tavria State Agrotechnological University
(Melitopol, Ukraine)

INFLUENCE OF PRESOWING SEED TREATMENT ON WINTER- SPRING VEGETATION PERIOD OF WINTER WHEAT PLANTS

(Triticum aestivum L.)

An essential factor that directly affects winter wheat field germination is the presowing treatment, namely the composition and the nature of the action of the components and their mixture. Among the studied variants, the lowest field germination in years of research was observed in the control variant, where this figure was 81.8%.

It was determined that seed treatment with fungicidal treaters alone (Raxil Ultra, Lamardor) and in combination with insecticide (Lamardor with Gaucho) significantly increase field germination by 4.4-7.7% relative to control. When applying AKM plant growth regulator (PGR) separately, there was a tendency to increase field germination. Combination of Raxil Ultra with AKM showed the highest field germination and amounted to 88.7%, which indicates the absence of phytotoxic action of tebuconazole, which is the active ingredient of the selected preparation.

The use of multi-component treaters acts as a stress factor for seeds and plants in general. This can lead to a decrease in plant productivity. In order to understand the response of plant tissues to the action of a stressor (chemical substance), content of malondialdehyde (MDA) was determined, which is a marker of oxidative stress.

The highest values of MDA in the phase of "emergence" were noted in the control version. With the use of mixtures of multi-component treaters, there is a reduction in MDA content by 4.0 - 10.9% relative to control, indicating an increase in the stress tolerance of plants. However, an increase of the components of the tank mix does not lead to the expected reduction in the level of MDA, which is a consequence of the chemical stress on the seeds and young plants.

When seeds were treated only with AKM, an intensive flow of lipoperoxidation processes was observed due to the lack of fungicidal protection of plants. Treatment with AKM resulted in a 4.3% reduction in the MDA content compared to control, which is explained by the antioxidant action of AKM. Adding the growth regulator to the selected insecticide contributed to a decrease in the MDA content by 4.8-18.8% relative to control. The use of the Lamardor mixture with AKM resulted in an increase in the content of MDA by 2.9% compared to only by Lamador, indicating a more intense flow of physiological and biochemical reactions. Maximum antioxidant properties of AKM plant growth regulator were observed when combined with a fungicidal-insecticidal mixture of Lamardor and Gaucho. In this variant, the content of MDA decreased by 15.4% compared to such a mixture without the addition of AKM.

A significant increase in the content of dry matter of plants in the phase of emergence by 1.1-1.3 times relative to control was noted with the use of multi-component

treaters. The introduction of AKM PGR into tank mixes of the treaters positively affected the increase in dry mass of plants by 1.2-1.5 times relative to control.

Plants of the control variant were the least resistant to winter conditions, where this indicator was 75.2%. An increase in the number of active ingredient components in the mixtures of investigated treaters contributed to an increase in the content of sugars by 6.5 to 12.2%, and hence the winter resistance of 17.0 - 20.6% compared to control. Before entering the winter, the treatment of AKM separately, and its combination with Raksil Ultra and Lamardor contributed to the reduction of MDA content compared to the corresponding variants where AKM was not used. Such a decrease in MDA content occurred due to higher accumulation of sugars, which have antioxidant properties in the cold acclimatization of plants.

Due to the pesticide load and the development of oxidative stress in winter wheat plants, growth of the studied parameters of the autumn-winter period of vegetation is slower and will affect the formation of plant productivity.

Key words: winter wheat, treaters, growth regulator, oxidative stress, hardiness.