

ВИКОРИСТАННЯ ДИМЕТИЛСУЛЬФОКСИДУ (ДМСО) ПРИ ПОЗАКОРЕНЕВОМУ ПІДЖИВЛЕННІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

А.В. Черенков, доктор сільськогосподарських наук;

І.І. Гасанова, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут зернового господарства УААН

І.І. Ярчук, доктор сільськогосподарських наук;

О.С. Бакумовська

Дніпропетровський державний аграрний університет

Трирічними польовими дослідженнями було встановлено, що додавання диметилсульфоксиду (ДМСО) при позакореновому підживленні озимої пшениці карбамідом має позитивний вплив на технологічні якості зерна. Так, використання ДМСО в концентрації 0,001 % сприяє підвищенню вмісту білка в зерні, клейковини в борошні, збільшенню натури, що підвищує клас зерна.

Успішне вирішення зернової проблеми в Україні неможливе без суттєвого поліпшення якості зерна, тобто сукупності корисних властивостей, які визначають ступінь використання його за призначенням. В сучасних умовах саме якість зерна визначає його ринкову вартість. Але останніми роками значна частина зерна пшениці в степовій зоні України не відповідає кондиціям продовольчого.

Відомо, що жоден з покупців в Україні не приймає рішення щодо закупівлі партії зерна без визначення вмісту клейковини та показника ІДК. Проведення аналізу зразків зерна з виробничих посівів озимої пшениці в Дослідному господарстві «Дніпро» Інституту зернового господарства в 1996-2008 рр. показало, що має місце стійка тенденція до збільшення частки непродовольчого зерна з вмістом клейковини менше 18% (згідно з діючим національним стандартом на зерно пшениці ДСТУ 3768-2004, воно відповідало 6 класу) та зерна з невисокою її кількістю – 18-22,9% (4-5 клас). Разом з тим, відмічається зменшення частки зерна з вмістом клейковини 23-26,9%, що відповідає 3 класу, найбільш придатного для виробництва кращих сортів борошна (табл. 1).

1. Групування зразків зерна озимої пшениці (%) за вмістом клейковини

Роки	Частка зразків зерна (%) з вмістом клейковини				
	< 18 % (6 клас)	18-22,9 % (4-5 клас)	23-26,9 % (3 клас)	27-29,9 % (2 клас)	≥30 % (1 клас)
1996-1999	9,1	26,4	36,1	21,5	6,9
2000-2003	25,5	36,9	21,9	11,2	4,5
2004-2007	40,4	45,6	10,6	1,4	2,0
2008	68,2	22,7	9,1	0	0

Так, в 1996-1999 рр. таких зразків від загального числа досліджених було 36,1%, в 2000-2003 рр. – 21,9%, в 2004-2007 рр. – 10,6%, а в 2008 р. – всього 9,1%. Зовсім мізерною останніми роками стала частка зерна з кількістю клейковини вище 27% (1-2 клас). При визначенні якості клейковини кількість партій продовольчого зерна продовжує зменшуватися, тому що досить часто зерно, навіть з досить високим вмістом клейковини, значно пошкоджене клопом-черепашкою (понад 4%), а це призводить до зниження стандартизованого показника якості – ІДК.

Узагальнюючи результати досліджень інших авторів та враховуючи наші спостереження і виробничий досвід, можна зазначити, що основними причинами такої негативної тенденції є агрокліматичні фактори, прорахунки в селекційній роботі, а основне – низький рівень агротехнології.

Порушення технології вирощування пов'язані з відсутністю в сільськогосподарських підприємствах коштів на придбання відповідної техніки і знарядь, палива, добрив, пестицидів, кондиційного насіння. У зв'язку з цим спостерігається недотримання строків

виконання обов'язкових операцій. Погіршується і структура попередників, а саме – менше сіють після гороху, багаторічних бобових трав та більше – після соняшнику і стерньових культур, до того ж, відмічається зниження родючості ґрунтів. Різко зменшилися обсяги внесення добрив. Незаперечним є факт азотного голодування рослин пшениці. Аналіз сучасного стану виробництва свідчить, що дефіцит азоту в ґрунті збільшується за рахунок виносу його бур'янами, мінералізації органічної речовини післязливних решток при несвоєчасному і неякісному обробітку ґрунту та насичення сівозмін культурами з підвищеним виносом цього елемента (зернові колосові, соняшник). Невисокий вміст білка та клейковини в зерні пшениці відмічається навіть після кращих попередників. На це неодноразово вказувалося в наукових публікаціях [1, 2].

Застосування мінеральних добрив є одним з дійових заходів підвищення врожаю і поліпшення якості зерна. Серед усіх способів внесення важливе значення має передпосівне. За рахунок такого способу одержують вагомий приріст врожаю зерна з поліпшеною якістю, зокрема, коли доза азоту становить не менше 60-90 кг/га д.р. Але слід відмітити, що ефективність впливу азотних добрив на якість врожаю посилюється з наближенням строку їх внесення в більш пізні фази розвитку.

Одним із засобів, що спрямований на підвищення якості зерна, є позакореневе підживлення рослин карбамідом (сечовина – $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$), який добре розчиняється у воді, дає нейтральну реакцію і може використовуватись в більших концентраціях порівняно з іншими формами азотних добрив. Увібрані листками елементи живлення переміщуються в інші органи рослини: стебло, плід, корені. Включаючись в обмін речовин, вони впливають на перебіг багатьох фізіологічних процесів, зокрема фотосинтезу. Обприскування посівів карбамідом в період достигання зерна посилює процеси гідролізу білків в листках [3], що сприяє більш повній реутилізації азоту. Незважаючи на те, що карбамід відносно інших азотних добрив швидше і краще проникає в рослину, все ж значна його частина залишається зовні.

В своїх дослідях ми вивчали можливість підвищення ефективності позакореневого підживлення озимої пшениці карбамідом (N_{40}) за допомогою диметилсульфоксиду (ДМСО – $\text{C}_2\text{H}_6\text{SO}$). Можливість використання цього препарату визначається його властивостями.

Роботи з вивчення можливостей застосування диметилсульфоксиду були розпочаті давно і стосувались спочатку кріомедицини, а згодом ДМСО почали використовувати і в рослинництві. Так були виявлені його кріопротекторні властивості [4].

Дослідами В.Л. Рогвал із співробітниками [5] було встановлено, що розчин ДМСО сприяє збільшенню вмісту водорозчинних вуглеводів і білків, підвищує активність каталази та пероксидази.

Була також виявлена здатність цього препарату підвищувати енергію проростання насіння різних сільськогосподарських культур на 2-6 % [6]. Для цього було запропоновано використовувати його водні розчини в концентрації 0,01-0,1 %.

Дослідженнями Н.В. Приходько і О.П. Картамішева [7] не виявлено у ДМСО властивостей регуляторів росту рослин, що притаманні ендогенним регуляторам росту та ССС. Автори припускають, що біологічна активність ДМСО зумовлена його впливом на проникність клітинних мембран.

Робочою гіпотезою припускалось, що використання диметилсульфоксиду як поверхнево активної речовини може позначитися на проникності кутикули і дасть змогу підвищити ефективність надходження карбаміду через лист. Крім того, можна було сподіватися на те, що ДМСО буде сприяти кращій проникності карбаміду крізь клітинні оболонки і плазмалемі.

Польові досліді з вивчення впливу ДМСО на ефективність позакореневого підживлення проводили на дослідному полі навчального господарства „Самарський” Дніпропетровського державного аграрного університету. Досліді закладали по чорному пару, висівали сорт озимої м'якої пшениці Ніконія в оптимальні для зони строки. Позакореневі підживлення проводили на початку молочної стиглості зерна озимої пшениці.

Ґрунти дослідної ділянки представлені чорноземом звичайним малогумусним середньопотужним середньосуглинковим на лесі. Вміст гумусу (за Тюрнімом) становить 3,9-

4,2 %; легкогідролізованого азоту (за Тюріним і Коновою) – 100-120 мг/кг; рухомого фосфору (за Чириковим) – 95-105 мг/кг; обмінного калію (ДСТУ 26210-91, за Чириковим) – 140-150 мг/кг ґрунту, рН ґрунтового розчину – 6,9. Сума ввібраних основ дорівнює 29-32 мг екв/100 г ґрунту. Ґрунти характеризуються високою буферною здатністю. Погодні умови в роки проведення досліджень відповідали кліматичній нормі підзони.

Отримані експериментальні дані свідчать, що урожайність зерна озимої пшениці суттєво не змінювалась як при використанні карбаміду, так і ДМСО сумісно з карбамідом. Різниця між варіантами була не суттєвою і була в межах похибки досліду. Урожайність зерна по роках становила: у 2005 р. – 8,02 т/га; у 2006 р. – 5,15 т/га і у 2007 р. – 5,27 т/га. Визначення технологічних властивостей зерна проводили в лабораторії якості зерна Інституту зернового господарства.

2. Вміст білка в зерні і клейковини в борошні озимої пшениці залежно від обробок посівів

Варіанти дослідів	Білок, %				Клейковина, %			
	2005 р.	2006 р.	2007 р.	середнє	2005 р.	2006 р.	2007 р.	середнє
Контроль (без обприскування)	12,3	10,0	11,2	11,2	26,6	18,9	26,0	23,8
Карбамід, 40 кг/га д.р.	12,9	9,9	11,3	11,4	29,1	19,4	23,7	24,1
Карбамід, 40 кг/га д.р. + ДМСС, 0,1 %	12,7	9,6	11,8	11,4	27,9	18,4	28,1	24,8
Карбамід, 40 кг/га д.р. + ДМСС, 0,01%	12,5	10,0	11,5	11,3	30,0	18,5	28,3	25,6
Карбамід, 40 кг/га д.р. + ДМСО, 0,001 %	13,1	10,2	12,3	11,9	30,2	21,1	33,7	28,3

Зерно з вологістю 14,5-15,5 % розмелювали на лабораторному млині Бюлера. Вміст сирової клейковини в борошні визначали стандартним методом, а її якість приладом для оцінки пружності – ІДК-1. Пробні випічки хліба проводили згідно з прийнятою методикою.

Результати досліджень вказують на те, що позакореневе підживлення рослин озимої пшениці сприяє підвищенню вмісту білка в зерні та клейковини в борошні. Така закономірність спостерігалась в усі роки досліджень, за винятком 2006 р. (див. табл. 2). Аналіз отриманих даних свідчить про те, що більш суттєво підвищувалась якість зерна пшениці при сумісному використанні диметилсульфоксиду в концентрації 0,001 % з карбамідом (N₄₀) під час позакореневого підживлення. Вміст білка за рахунок використання такої композиції збільшувався в середньому за роки досліджень порівняно з контролем на 0,7 %, а клейковини на 4,5 %.

3. Технологічні властивості зерна озимої пшениці залежно від комбінацій позакореневого підживлення (2005-2007 рр.)

Варіанти дослідів	Натура зерна, г/л	ІДК, од. пр.	Седиментація, мл	Об'єм хліба, см ³
Контроль (без обприскування)	775	75	38	611
Карбамід, 40 кг/га д.р.	780	70	39	596
Карбамід, 40 кг/га д.р. + ДМСО, 0,1 %	783	66	39	596
Карбамід, 40 кг/га д.р. + ДМСО, 0,01 %	782	76	38	602
Карбамід, 40 кг/га д.р. + ДМСО, 0,001 %	785	72	42	589

Слід також зазначити, що при використанні ДМСО в концентрації 0,001 % підвищувався і клас зерна. Так, за вмістом білка в зерні у 2005 р. в контролі при підживленні тільки карбамідом мали зерно третього класу, а при використанні ДМСО в концентрації 0,001 % – другого класу. У 2007 р. в контролі було зерно четвертого класу, при підживленні карбамідом також – четвертого класу, а при сумісній обробці ДМСО, 0,001 % з карбамідом – третього класу.

За рахунок позакореневих підживлень збільшувалась натурна маса зерна. Найбільшою вона була при сумісній обробці рослин карбамідом і ДМСО в концентрації 0,001 %. В цьому ж варіанті відмічалось і підвищення числа седиментації (див. табл. 3).

Суттєвих змін щодо об'єму хліба та показників приладу ІДК залежно від способів позакореневих підживлень при проведенні досліджень не виявлено.

Таким чином, оптимальною концентрацією диметилсульфоксиду (ДМСО) при позакореновому підживленні озимої м'якої пшениці сумісно з карбамідом, за рахунок чого відмічається підвищення білка в зерні, клейковини в борошні та натури зерна, є концентрація 0,001 %.

Бібліографічний список

1. Некоторые проблемы качества товарного зерна украинской пшеницы / Ф.О. Попереля, В.М. Соколов, А.С. Каишанов [та ін.] // Хранение и перераб. зерна. – 2000. – №5. – С. 10-15.
2. Білковий ресурс озимої пшениці при диференціації азотного живлення / О.Л. Романенко, С.В. Бальошенко, С.О. Левада [та ін.] // Хранение и перераб. зерна. – 2006. – № 5 (83). – С. 19-21.
3. Мосолов И.В. Физиологические основы применения минеральных удобрений / И.В. Мосолов. – М.: Колос, 1968. – 175 с.
4. А.с. 571231 СССР, МКИ А 01 N 5/00. Способ защиты растений от заморозков / О.И. Колоша, Н.С. Пушкар, А.М. Белоус [и др.] (СССР). № 2352261/15; заявлено 28.04. 76; опубл. 07.10.77.
5. Porwal B.L. Cioer arientinum. Metabolio changes associated with chemical cryoprotection in gram / B.L. Porwal., H.G. Singh., P.N. Nanthur // Biochem. und Physiol. Planz. – 1986. – V. 181. – № 9. – P. 659-664.
6. Фаюстов И.Г. Действие диметилсульфоксида на процессы прорастания семян сельскохозяйственных культур / И.Г. Фаюстов, Б.М. Хорошкин, Т.И. Анашкина // Интенсивная технология производства зерновых и зернобобовых культур. – Ставрополь, 1986. – С. 60-63.
7. Приходько Н.В. Рострегулирующие свойства диметилсульфоксида / Н.В. Приходько, О.П. Картамышева // Физиол. и биохим. культ. растений. 1985. – т. II. – № 6. – С. 597-601.

Черенков А.В., Гасанова И.И., Ярчук И.И., Бакумовская О.С. Использование диметилсульфоксида (ДМСО) при некорневой подкормке озимой пшеницы. Трехлетними полевыми исследованиями было установлено, что добавление диметилсульфоксида (ДМСО) при некорневой подкормке озимой пшеницы карбамидом оказывает положительное влияние на технологические качества зерна. Так, использование ДМСО в концентрации 0,001 % способствует повышению содержания белка в зерне, клейковины в муке, увеличению натуры, что повышает класс зерна.

Cherenkov A.V., Gasanova I.I., Yarcuk I.I., Bakumovska O. S. Usage of dimethylsulfoxide in the time of leaf-feeding of winter wheat. Three-year field-experiments on winter wheat showed that adding of dimethylsulfoxide in the time of leaf-feeding with urea has positive influence on technological qualities of the grain. Usage of 0,001% dimethylsulfoxide enlarges content of protein in the grain, amount of gluten in the flour and improves grain sort.