

## ФОРМУВАННЯ МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК І ВРОЖАЙНОСТІ РОСЛИН РІЗНИХ СОРТІВ ВІВСА ЗАЛЕЖНО ВІД БІОПРЕПАРАТІВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ В ПІВНІЧНОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

*А. Г. Мусатов, доктор сільськогосподарських наук;*

*А. О. Семяшкіна*

*Інститут зернового господарства НААН України*

*Вивчено вплив біопрепаратів і регуляторів росту природного походження на формування морфологічних ознак і елементів структури врожайності рослин різних сортів вівса в зоні північного Степу. Встановлено високу технологічну дію фосфоентерину і КЛ 9, ємістиму С і агату 25 К при передпосівній обробці насіння та обприскуванні посівів: приріст врожаю зерна становив 0,27–0,33 і 0,35–0,45 т/га відповідно.*

**Ключові слова:** *овес, сорти, біопрепарати, регулятори росту, ознаки, технологічна дія, врожайність.*

Овес – один із поширених у світі хлібних злаків, зерно якого характеризується високими кормовими та харчовими якостями. Останнім часом для степової зони України розроблено науково обґрунтовані елементи зональної технології вирощування цієї культури залежно від строків сівби [1], способів обробітку ґрунту і режиму мінерального живлення [2, 3].

З огляду на сучасні умови виробництва зерна має ґрунтуватись на впровадженні інтенсивних технологій з використанням високих доз мінеральних добрив [4]. Наприклад, при використанні під пшеницю 4,4–6,4 ц/га туків аміачної селітри в ґрунт надходить 98–143 г/га надзвичайно токсичних ксенобіотиків (кадмій, кобальт, хром, ртуть, нікель, свинець, миш'як) [5]. Внаслідок високого хімічного навантаження на довкілля зерно вівса також значно забруднюється важкими металами [6]. Крім того, внесення високих доз мінеральних добрив пригнічує живу субстанцію ґрунту, в той час як продуктивність рослин зумовлюється дією ґрунтової мікробіоти.

Економічна ситуація в Україні потребує удосконалення технології вирощування вівса не тільки з метою підвищення врожайності цієї культури, але й одержання екологічно чистого зерна для поліпшення дієтичного та дитячого харчування. Така технологія передбачає часткову або повну відмову від засобів хімізації. У зв'язку з цим важливого значення набуває використання біопрепаратів і регуляторів росту при вирощуванні вівса.

Згідно з програмою досліджень на Єрастівській дослідній станції в 2004–2006 рр. оцінювали препарати азотфіксуючих і фосфатмобілізуючих бактерій та регуляторів росту природного походження як засобу біологізації технології вирощування вівса, коли повністю виключається застосування мінеральних добрив. Проводили порівняльну оцінку процесів морфогенезу рослин сортів вівса: Кубанський, Синельниківський 1321, Скакун та їхньої продуктивності залежно від застосування біологічно активних препаратів і регуляторів росту, що діють за рахунок фітоімунної корекції процесів онтогенезу рослин.

Метеорологічні умови в роки проведення дослідження характеризувалися контрастністю. В цілому 2004 і 2005 рр. за гідротермічними ресурсами були сприятливими для росту і розвитку вівса – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) становив 1,28 і 1,15 відповідно, що свідчить про достатній рівень вологозабезпеченості. 2006 р. був посушливим – ГТК = 0,83. Польові досліді, обліки та спостереження проводили згідно з загальноприйнятими методиками [7, 8]. Вивчали дію таких препаратів, як діазофіт, фосфоентерин і КЛ 9, при інокуляції насіння, а також рістрегулюючих речовин: гумісол, фумар, ємістим С і агат 25 К при передпосівній обробці насіння і обприскуванні рослин в фазі кушення у дозах рекомендованих виробниками вказаних речовин. Агротехніка в досліді – загальноприйнята для зони.

Спираючись на одержані дані щодо впливу препаратів на польову схожість насіння сортів вівса, виявили тенденцію до її підвищення лише у варіанті з інокуляцією посівного матеріалу штамом азотфіксуючих бактерій КЛ 9; схожість підвищувалась на 3–4 % при

достатній зволоженості ґрунту і на 1–3% в умовах посухи. У варіантах застосування діазофіту і фосфоентеріну польова схожість в середньому була на рівні контролю (варіант без застосування препаратів).

Регулюючи ріст речовини в цілому активізували біохімічні процеси в зародку, що й зумовило посилення проростання насіння, а отже, й підвищення його польової схожості. Технологічна активність препаратів при цьому була різною. За рахунок ємістиму С і агату 25 К збільшувався відсоток пророслого насіння на 2–3 % порівняно з контролем. Гумісол і фумар практично не впливали на підвищення польової схожості насіння.

Застосування біологічно активних препаратів для інокуляції насіння позитивно впливало на розвиток рослин вівса та процеси морфогенезу. При обробці насіння діазофітом кількість вузлових коренів в кінці фази трубкування збільшувалась на 1,0%, а фосфоентеріном та КЛ 9 – на 4,2 та 3,8% порівняно з контролем. Передпосівна обробка насіння гумісолом і фумаром слабо впливала на збільшення їх кількості – лише на 1,1 % порівняно з варіантом без обробки насіння. За рахунок обробки насіння ємістимом С і агатом 25 К кількість корінців збільшувалася на 2,1 і 3,2%. Найкращі результати були одержані при обприскуванні вегетуючих рослин ємістимом С і агатом 25 К – кількість вузлових коренів зростала на 9,5–11,6%.

При обробці насіння перед сівбою біопрепаратами та регуляторами росту висота рослин збільшувалася на 4,9–5,7%. Більш результативною була дія гумісолу і фумару в разі обробки вегетуючих посівів – висота рослин збільшувалась на 6,7–7,4 %. Високою технологічністю відзначався як ємістим С, так і агат 25 К при обприскуванні ними посівів в фазі кущення – висота рослин була більшою на 11,2–13,4 %.

Стимуляція коренеутворення та ростових процесів рослин препаратами супроводжувалася посиленням накопичення сухої речовини. При інокуляції насіння біологічно активними препаратами маса сухої речовини 100 рослин збільшувалася лише на 0,8–1,3 %; залежно від способу застосування регулюючих ріст речовин дія їх була різною. Найбільш низький приріст сухої речовини одержано при передпосівній обробці насіння фумаром – 0,3–0,7 % та гумісолом – 2,0–2,5 %. При обприскуванні посівів гумісолом і фумаром кількість сухої речовини збільшувалася на 5,8 і 6,4 %, а ємістимом С і агатом 25 К – на 9,6 і 7,2 % відповідно.

Отримані дані свідчать про спрямовану дію препаратів, тобто на окремі морфологічні ознаки. Так, при інокуляції насіння фосфоентеріном значно посилювалися процеси коренеутворення, КЛ 9 позитивно впливав на висоту рослин. Кращі результати одержані при обприскуванні рослин вівса регуляторами росту – ємістим С і агат 25 К. В той же час істотної різниці щодо збільшення загальної і продуктивної кущистості рослин вівса при різних способах застосування препаратів в зоні Степу не встановлено.

Біопрепарати і регулятори росту позитивно впливали на площу асиміляційної поверхні листя рослин. Інокуляція насіння діазофітом сприяла збільшенню площі листя рослин у фазі виходу в трубку – на 5,4 %, а фосфоентеріном – на 8,0 %. За рахунок цих препаратів та інокуляції насіння КЛ 9 посилювався розвиток листкового апарату рослин вівса: в середньому по сортах на 9,0 %. Передпосівна обробка насіння гумісолом позитивно позначилася на площі листя рослин у фазі виходу в трубку, вона збільшилася на 6,2 %. Рівнозначною була його дія і при обприскуванні рослин – приріст листкового апарату становив 6,9 % порівняно з контролем. Фумар слабо стимулював наростання площі листя при обох способах застосування, збільшення становило лише 5,8 і 4,7 % відповідно. Підвищену, але практично рівноцінну дію забезпечив ємістим С при передпосівній обробці насіння і обприскуванні посівів – площа листкового апарату збільшилася на 9,4 і 10,0 % відповідно. Високу ефективність показав агат 25 К – приріст площі листя становив 14,5 і 18,5 % відповідно.

Встановлено, що озерненість волотей у рослин вівса за рахунок інокуляції насіння біопрепаратами збільшувалась на 3,7–3,9 %. Збільшення маси 1000 зерен в роки досліджень при інокуляції насіння відмічено при застосуванні штаму КЛ 9 – на 2,5 % порівняно з

діазофітом і фосфоентеріном – 1,4 і 2,1 % відповідно. Маса зерна з волоті збільшувалася на 7,6 і 6,7 % відповідно. Інокуляція насіння вівса діазофітом сприяла збільшенню маси зерна з рослини як по сортах, так і по роках – на 5,3 %, а фосфоентеріном і діазофітом – на 7,3 %, тобто дія останніх препаратів краще позначилася на продуктивності сортів.

Застосування рістрегулюючих речовин також позитивно впливало на формування елементів структури врожайності. При обох способах застосування найменшою інтенсивністю відзначався фумар. Дещо вищою технологічною дією характеризувався гумісол: озерненість волоті збільшувалася на 2,6 і 4,7 %, маса 1000 зерен – на 2,5 і 3,9 %, продуктивність волоті – на 2,9 і 4,8 %, індивідуальна продуктивність рослин – на 2,6 і 4,8 % відповідно. Високим ефектом стимуляції відзначалися препарати емістим С і агат 25 К: кількість зерен з волоті збільшувалася на 1,9 і 3,3 % та 5,8 і 7,5 %; озерненість рослин – на 2,8 і 5,5 % та 3,9 і 5,7 %; маса 1000 зерен – на 5,7 і 9,2 % та 8,9 і 11,7 %; маса зерна з волоті – на 5,7 і 7,9 % та 7,6 і 10,5 %, а маса зерна з рослини на 5,9 і 9,2 % та 7,9 і 10,6% відповідно. При застосуванні гумісолу підвищувалася індивідуальна продуктивність рослин за рахунок збільшення кількості зерен з рослини та маси 1000 зерен. Більш високою інтенсивністю відзначався фумар щодо озерненості рослин; маса 1000 зерен становила 2,4 % проти 0,7 % в контролі при всіх спо-собах застосування. При використанні емістиму С і агату 25 К для передпосівної об-робки та обприскування посівів маса 1000 зерен збільшувалася на 5,7 і 9,2 % та 8,9 і 11,7 % відповідно, тимчасом як кількість зерен з рослини – лише на 3,9 і 5,7% та 7,5 і 8,8 % порівняно з контролем. Характер дії регуляторів росту на формування продуктивності свідчить про різносторонність прояву механізму компенсаторності морфо-біологічних ознак.

Слід відмітити, що в усі роки вирощування вівса в зоні північного Степу високою чутливістю до біопрепаратів і регулюючих ріст речовин відзначалися такі сорти, як Синельниківський 1321 і Скакун. Вони найбільш повно реалізували свої потенційні можливості з формування індивідуальної продуктивності при різних способах застосування препаратів. Сорт Кубанський характеризувався низькими значеннями ознак продуктивності. В сприятливих умовах вирощування 2004 і 2005 рр. сорти мали вищі показники індивідуальної продуктивності, ніж в посушливому 2006 р.

Стимулювання процесів морфогенезу у рослин вівса біопрепаратами та рістрегулюючими препаратами в кінцевому результаті позитивно позначилося на врожайності поставлених на вивчення сортів.

Вплив біопрепаратів на реалізацію потенційної врожайності сортів вівса був істотним в усіх варіантах дослідів. За рахунок діазофіту врожайність зерна в середньому по сортах підвищувалася до 3,26 т/га проти 3,12 т/га – варіант без обробки насіння. Фосфоентерін сприяв підвищенню врожайності зерна до 3,37, або на 8,0%, а КЛ 9 – до 3,44 т/га, або на 10,3% (табл.). З аналізу одержаних даних видно, що сорти по-різному реагували на дію біологічних препаратів. Слабкою реакцією відзначався сорт Кубанський – врожайність зерна за рахунок біологічно активних препаратів – діазофіту, фосфоентеріну, КЛ 9 підвищувалась на 3,3; 5,7 і 7,3 % відносно контролю і відповідно становила 3,12; 3,19 і 3,24 т/га зерна проти 3,02 т/га в контролі. Найбільш чутливим до цих препаратів виявився сорт Синельниківський 1321 – врожайність зерна у варіантах обробки насіння становила відповідно 3,30; 3,39 і 3,52 т/га, або на 6,0; 8,8 і 12,8% більше від контролю. Вагомим, але дещо нижчим, ніж у Синельниківського 1321, було підвищення врожайності у сорту Скакун порівняно з показниками як в контролі, так і у варіантах з використанням цих препаратів. За рахунок застосування біопрепаратів врожайність підвищувалась відповідно до 3,36; 3,52 і 3,57 т/га проти 3,23 т/га в контролі, або на 4,6; 9,5 і 10,9% більше, ніж у варіанті без обробки насіння.

Регулятори росту також з різною інтенсивністю впливали на врожайність сортів. При передпосівній обробці насіння гумісолом і фумаром в середньому по сортах вона підвищувалася до 3,28 т/га. Приріст врожайності від гумісолу становив 5,2%, а від фумару – 4,9%. В той же час обприскування гумісолом рослин вівса в фазі кущення сприяло підвищенню потенційної врожайності культури на 9,0 %, а фумаром – на 8,9%, при цьому

вона зростала до 3,40 і 3,39 т/га відповідно. Позитивно на формування врожайності впливала передпосівна обробка насіння емістимом С – 3,39 т/га та обприскування посіву – 3,47 т/га, або на 8,9 і 11,3% більше відповідно, ніж в контролі. Найвища врожайність була при використанні агату 25 К: при передпосівній обробці насіння – 3,45 т/га, при обприскуванні рослин – 3,57 т/га, або на 10,6 і 14,3% відповідно більше, ніж у варіанті без обробки.

**Вплив біологічно-активних препаратів і рістрегулюючих речовин на врожайність сортів вівса (2004–2006 рр.)**

Варіант	Врожайність зерна						
	Кубанський		Синельниківський 1321		Скакун		середнє
	т/га	% до контролю	т/га	% до контролю	т/га	% до контролю	т/га
Контроль (без обробки)	3,02	-	3,12	-	3,23		3,12
Інокуляція насіння біологічними препаратами							
Діазофіт, 200 мл/т	3,12	3,3	3,30	6,0	3,36	4,6	3,26
Фосфоентерін, 200 мл/т	3,19	5,7	3,39	8,8	3,52	9,5	3,37
КЛІ 9, 200 мл/т	3,24	7,3	3,52	12,8	3,57	10,9	3,44
НІР <sub>0,05</sub> , т/га	0,031						
Передпосівна обробка насіння регуляторами росту							
Гумісол, 10 л/т	3,16	4,7	3,30	6,0	3,38	5,0	3,28
Фумар, 10 л/т	3,14	4,2	3,28	5,1	3,39	5,5	3,27
Емістим С, 10 мл/т	3,24	7,5	3,40	8,9	3,55	10,4	3,39
Агат 25К, 25 мл/т	3,32	10,1	3,45	10,6	3,59	11,1	3,45
НІР <sub>0,05</sub> , т/га	0,021						
Обприскування посівів в фазі кущення							
Гумісол, 6 л/га	3,25	7,6	3,42	9,6	3,54	9,8	3,40
Фумар, 10 мл/га	3,24	7,3	3,43	9,8	3,55	9,6	3,39
Емістим С, 5 мл/га	3,33	10,6	3,48	11,8	3,59	11,6	3,47
Агат 25 К, 20 мл/га	3,39	12,3	3,58	14,8	3,73	15,8	3,57
НІР <sub>0,05</sub> , т/га	0,08						

Результативність дії регуляторів росту зумовлювалась біологічними особливостями сортів. При передпосівній обробці насіння гумісолом і фумаром врожайність сорту Кубанський підвищувалася лише на 4,7 і 4,2% відносно контролю. Більш чутливим сорт був до обприскування цими ж препаратами вегетуючих рослин і формував відповідно вищу на 7,6 і 7,3% врожайність, ніж у варіанті без обробки. Позитивно реагував даний сорт і на застосування емістиму С та агату 25 К, врожайність підвищувалася відповідно на 7,5 і 10,1% при передпосівній обробці насіння, а при обприскуванні посівів на 10,6 і 12,3% порівняно з варіантом без обробки.

Середня норма реакції на передпосівну обробку насіння гумісолом і фумаром характерна для рослин сортів Синельниківський 1321 і Скакун – врожайність підвищувалася на 6,0 і 5,5% відповідно. Чутливими до цих препаратів виявилися рослини і при обприскуванні посівів – приріст врожайності порівняно з контролем підвищувався на 9,6 і 9,8% відповідно. Специфічною була реакція рослин сортів вівса і на передпосівну обробку емістимом С та агатом 25 К – врожайність зерна становила відповідно 3,40 і 3,55 та 3,45 і 3,59 т/га, або на 8,9 і 10,4 та 10,6 і 11,1% більше від контрольного варіанту. Особливо чутливими виявились рослини цих сортів і до обприскування емістимом С і агатом 25 К: врожайність зерна становила 3,48 і 3,59 т/га та 3,58 і 3,73 т/га, або на 11,8 і 11,6% та 14,8 і 15,8% більше від варіанту без обробки. Одержаний приріст врожайності зерна свідчить про підвищення норми реакції сортів Синельниківський 1321 і Скакун на дію регуляторів росту порівняно із сортом Кубанський. При обприскуванні вегетуючих рослин регуляторами росту, порівняно з передпосівною обробкою насіння, чутливість сортів вівса до цих препаратів в посушливих умовах вирощування підвищувалася.

Отже, біологічні та рістрегулюючі препарати в цілому позитивно впливали на ріст і розвиток рослин, а отже, і на врожайність сортів вівса. Високою технологічною дією відзначались фосфоентерін і КЛ 9 та емістим С і агат 25 К при використанні їх для передпосівної обробки насіння та обприскування рослин у фазі кущення: приріст врожайності становив 0,27 і 0,33 та 0,35 і 0,45 т/га відповідно. За рахунок застосування препаратів підвищувався фотосинтетичний потенціал, поліпшувалися показники структури урожайності. Виходячи з цього, біопрепарати і регулятори росту можуть бути одним із елементів технології вирощування вівса в зоні північного Степу України, який сприятиме підвищенню врожайності сортів, одержанню екологічно чистої продукції та зниженню хімічного навантаження на навколишнє середовище.

### Бібліографічний список

1. *Семяшкіна А. О.* Строки сівби, врожайність та адаптивна здатність сортів вівса в умовах північного Степу України / *А. О. Семяшкіна* // Вісн. Полтавської держ. аграр. акад. – 2008. – № 4. – С. 148–153.
2. *Качанова Т. Ф.* Урожайність та якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту та мінеральних добрив на чорноземах південного Степу України / *Т. Ф. Качанова* // Вісн. аграр. науки. – 2010. – № 1. – С. 81–82.
3. *Семяшкіна А. О.* Оптимізація режиму мінерального живлення рослин різних сортів вівса та їх адаптивна здатність / *А. О. Семяшкіна* // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – № 36. – С. 134–139.
4. *Кушнір І. В.* Економічна оцінка інтенсифікації рослинницької продукції / *І. В. Кушнір* // Економіка АПК. – 2006. – № 5. – С. 289–300.
5. *Шевченко О. І.* Стабільність якості зерна; фактор погодних особливостей чи невідповідність технологій? / *О. І. Шевченко, О. Л. Турченко* // Наук. техн. бюл. Миронівського ін-ту пшениці ім. *В. М. Ремесла*. – К.: Аграр. наука. – 2008. – Вип. – 8. – С. 371–388.
6. *Жемела Г. П.* Вміст важких металів у ґрунтах та зерні ярого ячменю залежно від внесення мінеральних добрив / *Г. П. Жемела, Ю. М. Барат* // Вісн. центру наук. забезпечення АПВ Харківської обл. – Х., 2009. – № 6. – С. 179–183.
7. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / *В. С. Циков, Г. Р. Пикуш*. – Днепропетровск, 1983. – 46 с.
8. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта / *Б. А. Доспехов*. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.