

УДК 631.8

АГРОРЕСУРСНИЙ ПОТЕНЦІАЛ МАЛОВИТРАТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Ю.О. ТАРАРІКО

Інститут водних проблем і меліорації НААН

Виконано оцінку впливу маловитратних технологій на реалізацію агоресурсного потенціалу основних польових культур у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. Показано, що застосування стимуляторів росту рослин, бактеріальних препаратів, добрив і засобів захисту рослин дає змогу достовірно підвищити врожайність основних польових культур на 5–9%. Їх різні поєднання не забезпечують істотного достовірного підвищення продуктивності посівів порівняно з окремим використанням.

Актуальність проблеми. В сучасному аграрному виробництві високий рівень реалізації наявного агоресурсного потенціалу регіонів

© Ю.О. Тараріко, 2014

Меліорація і водне господарство. 2014. Вип. 101

досягається шляхом застосування значних обсягів антропогенних ресурсів, зокрема: мінеральних добрив, меліорантів, засобів захисту рослин і поливної води [1,2]. Їх використання в оптимальному поєднанні дає змогу забезпечити високу біопродуктивність земель стосовно особливостей ґрунтового-кліматичних умов територій. Однак, значний рівень інтенсифікації агротехнологій у рослинництві пов'язаний з додатковими фінансовими затратами, які можуть негативно відбиватися на собівартості продукції [3,4].

В органічному землеробстві ці затрати істотно скорочуються. Мінеральні туки і меліоранти, через високий рівень рециркуляції біогенних елементів замінюють органічними добривами. Обсяги застосування засобів захисту рослин скорочують через знезараження усіх органічних відходів і впровадження оптимальних сівозмін [5].

Крім того, без додаткових антропогенних ресурсів значно підвищити ефективність аграрного виробництва можна шляхом впровадження низько затратних технологій підвищення продуктивності посівів із використанням стимуляторів росту рослин (СРР), бактеріальних препаратів і мікродобрив [6,7,8]. Технології їх окремого застосування вивчені досить детально, однак доцільність комплексного використання не досліджувалася.

Метою досліджень було встановити вплив комплексного застосування СРР, азотфіксуючих і фосформобілізуючих препаратів і полімінеральних добрив на врожайність основних польових культур в основних сільськогосподарських регіонах України. Окремим завданням було вивчити можливості скорочення обсягів застосування хімічних засобів захисту рослин через їх поєднання із стимуляторами, біопрепаратами і мікродобривами.

Методика і схема дослідів. Досліди проводили на посівах пшениці озимої, ячменю ярого, кукурудзи, сої і соняшнику протягом 2006–2010 рр. в наступних центрах наукового забезпечення (ЦНЗ) НААН:

Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція (ДСДС) Інституту сільського господарства степової зони. Ґрунт – чорнозем звичайний середньосуглинковий, гумусу від 5,5 до 5,8%. Вміст рухомого фосфору в орному шарі 100–150, калію 150–200 мг/кг ґрунту. Гідролітична кислотність 1,8–2,2 мг–екв. на 100 г. Облікова площа ділянок залежно від культур 30 або 50 м², повторність 4-разова.

Інститут сільськогосподарської мікробіології та АПВ. Ґрунт дерново-підзолистий. Вміст гумусу – 1,0%, рухомого фосфору - 180 мг,

обмінного калію – 70 мг/кг ґрунту, рН 4,3–5,4, гідролітична кислотність – 3,1 мг-екв./100 г ґрунту. Площа облікової ділянки 50 м², повторність 4-разова.

Полтавська ДСДС Інституту свинарства і АПВ. Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий, вміст гумусу 4,9–5,2%, рухомого фосфору 100–130, обмінного калію – 170–200 мг/кг ґрунту, рН 6,3, гідролітична кислотність – 1,8 мг-екв./100 г ґрунту. Облікова площа – 30 м², повторність 4-разова.

Черкаська ДСДС ННЦ «Інститут землеробства».

Ґрунт – чорнозем глибокий малогумусний. Вміст гумусу 3,8–4,2%, рухомого фосфору – 140–160, обмінного калію – 80–90 мг/кг ґрунту, рН – 6,8. Облікова площа ділянок 50 м², повторність 4-разова.

Врожайність польових культур представлено за усередненими 3-річними даними. Контроль – обробка водою.

Біопрепарати Інституту сільськогосподарської мікробіології та АПВ: азотфіксуючої дії – Діазофіт і фосформобілізуючої дії – Поліміксобактерін. Перспективні стимулятори росту рослин ДП «Агробіотех», що в попередніх дослідженнях порівняно з іншими показали вищу ефективність. Композиції полімінеральних рідких добрив (ПМРД) розроблено в Інституті водних проблем і меліорації НААН на основі природних розсолів, збагачених макро- і мікроелементами. Комплексні добрива Реаком та Рексолін і фунгіциди-протруйники є зареєстрованими в Україні агрохімікатами.

Результати досліджень. В умовах Полісся і в північному Степу проводилися дослідження ефективності окремого і сумісного застосування бактеріальних препаратів та стимулятора Біолан при обробці посівного матеріалу пшениці озимої (табл. 1). Для порівняння ефективності в схему досліду включили композиції полімінеральних добрив. Встановлено, що в умовах достатнього зволоження на дерново-підзолистому ґрунті на всіх варіантах досліду, окрім Поліміксобактерину, отримано достовірний приріст врожайності. Поєднання стимулятора Біолан і біопрепаратів переважає окреме застосування Діазофіту і Поліміксобактерину. Оскільки зростання врожайності пшениці за окремого і сумісного використання стимулятора і бактеріальних препаратів виявилася одного рівня (11 і 14%), то з економічної точки зору з досліджуваних варіантів виробництву потрібно рекомендувати обробку посівного матеріалу цієї культури тільки Біоланом 25 мл/т. В цих

умовах всі композиції ПМРД також можна рекомендувати для впровадження – приріст врожайності складає 9–15%.

На чорноземі звичайному за значно вищої врожайності пшениці озимої отримано аналогічні результати і висновки (табл. 1). Прибавки врожайності на варіантах із використанням ПМРД не перевищили помилку досліду.

1. Вплив обробки насіння СРР Біолан, бактеріальними препаратами та рідкими комплексними добривами на врожайність пшениці озимої

Варіанти	Чернігівський ЦНЗ			Кіровоградський ЦНЗ			Середнє, ±%
	т/га	± т/га	±%	т/га	± т/га	±%	
Контроль	3,09			5,30	-	-	
Агростимулін, 25 мл/т	3,30	0,21	6,7	5,80	0,50	0,9	8,3
Біолан, 25 мл/т	3,41	0,32	10,5	6,10	0,80	1,5	13,3
Діазофіт, 400 мл/т	3,30	0,21	6,7	5,50	0,20	0,4	4,7
Біолан, 25 мл/т + Діазофіт, 200 мл/т	3,51	0,42	13,5	5,90	0,60	1,1	12,0
Поліміксобактерин, 500 мл/т	3,23	0,14	4,5	6,0	0,70	1,3	9,9
Біолан, 25 мл/т + Поліміксобактерин, 250 мл/т	3,54	0,45	14,6	5,90	0,60	1,1	12,4
ПМРД № 1, 5 л/т	3,56	0,47	15,1	5,60	0,30	0,6	9,0
ПМРД № 2, 5 л/т	3,48	0,39	12,5	5,70	0,40	0,7	9,2
ПМРД № 3, 5 л/т	3,36	0,27	8,7	5,60	0,30	0,6	6,7
НІР _{0,05} , т/га		0,18			0,50		

Окреме застосування стимулятора Біолан для обробки насіння пшениці озимої в Поліссі супроводжувалося достовірним зростанням її врожайності на 0,25 т/га або на 6,4%, у Лісостепу – на 0,32 т/га або на 6,7%, у Степу на 0,21 т/га або на 5,7%, у середньому по зонах – на 6,2% (табл. 2). Такого самого рівня виявилася ефективність мікродобрива Рексоліну в кількості 150 мл/т. Поєднання препарату з добривом у середньому за різних ґрунтово-кліматичних умов забезпечувало приріст урожайності до контролю на 7,7–9,5%.

2. Вплив стимулятора Біолан та комплексного добрива Рексолін на врожайність пшениці озимої

Варіанти	Серед- нє, ±%	Чернігівський ЦНЗ			Черкаський ЦНЗ			Кіровоградський ЦНЗ		
		т/га	± до контр.		т/га	± до контр.		т/га	± до контр.	
			т/га	%		т/га	%		т/га	%
Контроль	-	3,82	-	-	4,81	-	-	3,66	-	-
Біолан, 25 мл/т	6,2	4,07	0,25	6,4	5,13	0,32	6,7	3,87	0,21	5,7
Рексолін, 150 мл/т	5,2	4,06	0,23	5,8	5,13	0,32	6,7	3,75	0,13	2,5
Біолан, 25 мл/т + Рексолін – 150 мл/т	7,7	4,16	0,34	8,4	5,31	0,50	10,4	3,78	0,31	8,4
Біолан, 25 мл/т + Рексолін, 100 мл/т	9,0	4,18	0,36	8,7	5,26	0,45	9,4	3,97	0,35	9,5
Біолан, 25 мл/т + Рексолін, 50 мл/т	9,5	4,19	0,37	8,8	5,28	0,47	9,7	4,01	0,22	6,0
ПМРД № 1, 5 л/т	8,2	4,18	0,36	8,5	5,26	0,45	9,3	3,88	0,27	7,3
ПМРД № 2, 5 л/т	10,2	4,24	0,42	10,1	5,33	0,52	10,7	3,99	0,40	10,9
ПМРД № 3, 5 л/т	8,7	4,18	0,36	8,5	5,13	0,32	6,5	4,06	0,46	12,5
НІР _{0,05} , т /га			0,22			0,12			0,20	

Для порівняння, за впливом на врожайність пшениці озимої ПМРД виявилися такого самого рівня як і сумісне застосування Біолану і Рексоліну. Однак, за результатами проведених досліджень і враховуючи похибку досліду для виробництва, доцільно рекомендувати обробку насіння лише Біоланом 25 мл/т. Тобто за сумісного застосування з Рексоліном відмічається лише тенденція до зростання його ефективності.

Перспективні ПМРД в дозі 5 л/т забезпечували прибавки врожайності 0,36–0,42т/га або 9–10%, що також може бути підставою для впровадження.

На чорноземі типовому окреме застосування добрива і стимулятора за дією було рівноцінним – 7%. Їх поєднання несуттєво, але достовірно збільшувало приріст врожайності – 10%. Такого ж рівня відзначається ефективність досліджуваних композицій ПМРД.

У степовій зоні отримано аналогічні результати. Біолан забезпечував додатково 0,2 т/га або 6%, його поєднання з Реаком – 6–10%. Полімінеральні добрива в цих умовах забезпечували до 13% прибавки.

В умовах центрального Лісостепу обробка насіння Біоланом забезпечувала зростання врожайності пшениці озимої з 5,66 до 6,15 т/га або на 8,7% (табл. 3). Прибавка від мікродобрива Реаком була удвічі нижчою. Їх поєднання за ефективністю було на рівні окремо використаного стимулятора Біолан, що дає змогу рекомендувати саме цей варіант для впровадження.

3. Вплив стимулятора Біолан і комплексного добрива Реаком на врожайність пшениці озимої (Черкаський ЦНЗ)

Варіанти	т /га	± до контролю	
		ц /га	%
Контроль	5,66	-	-
Біолан, 25 мл/т	6,15	0,49	8,7
Реоком, 3 л/т	5,91	0,25	4,3
Біолан, 25 мл/т + Реаком, 3 л/т	5,94	0,28	4,9
Біолан, 25 мл/т + Реаком, 2 л/т	6,14	0,48	8,4
Біолан, 25 мл/т + Реаком, 1 л/т	6,29	0,63	11,1
НІР _{0,05} , ц /га	-	0,18	-

У цих самих ґрунтово-кліматичних умовах визначалася ефективність стимулятора Біолан в порівнянні і в поєднанні з різними дозами мінеральних добрив (табл. 4). Так, за окремої обробки насіння ячменю ярого препаратом досягався достовірний приріст із 3,54 до 3,80 т/га або на 7,3%. Мінімальна доза мінеральних добрив у межах помилки дослідження забезпечувала аналогічний результат. Використання стимулятора на її фоні супроводжувалося істотним зростанням ефективності мінеральних добрив із підвищенням врожайності ячменю на 19,2% відносно контролю. На середньому і підвищеному рівнях удобрення дія стимулятора нівелювалася. Таке положення дає змогу рекомендувати застосування Біолану для обробки насіннєвого матеріалу на фоні без добрив або за невисоких доз НРК.

Важливим напрямом досліджень було вивчення ефективності стимуляторів при сумісному їх застосуванні з фунгіцидами – протруйниками.

Так, на дерново-підзолистому ґрунті стимулятор Біолан за обробки насіння забезпечував достовірне зростання врожайності пшениці озимої з 3,29 до 3,50 т/га або на 6,2% (табл. 5). Прибавка від Вітаваксу виявилася на межі помилки досліду. Сумісне їх застосування супроводжувалося подвоєнням ефекту. За цього за зменшення дози протруйника удвічі за поєднання із стимулятором ефект не знижувався. Аналогічна закономірність відзначається за сумісного застосування Біолану з іншими фунгіцидами-протруйниками, що потрібно враховувати на практиці.

4. Вплив стимулятора Біолан і мінеральних добрив на врожайність ячменю ярого (Черкаський ЦНЗ)

Варіанти	т /га	± до контролю	
		т /га	%
Контроль	3,54	-	-
Біолан, 25 мл/т	3,80	0,26	7,3
N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	3,97	0,43	12,1
Біолан, 25 мл/т + N ₃₀ P ₂₀ K ₃₀	4,22	0,68	19,2
N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	4,25	0,71	20,0
Біолан, 25 мл/т+N ₆₀ P ₄₀ K ₆₀	4,36	0,82	23,1
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	4,48	0,91	26,5
Біолан, 25 мл/т+ N ₁₂₀ P ₆₀ K ₉₀	4,42	0,88	24,8
НІР _{0,05} , т /га		0,16	

5. Вплив стимулятора Біолан і фунгіцидів на врожайність пшениці озимої (Чернігівський ЦНЗ).

Варіанти досліду	т/га	± до контролю	
		т/га	%
Контроль, без препаратів	3,29	-	-
Біолан, 25 мл/т	3,50	0,21	6,2
Вітавакс, 3,0 л/т	3,45	0,16	4,9
Біолан, 25 мл/т + Вітавакс, 3,0 л/т	3,66	0,37	11,1
Біолан, 25 мл/т + Вітавакс, 1,5л/т	3,65	0,36	10,9
Реал, 0,8 л/т	3,50	0,21	6,4
Біолан, 25 мл/т + Реал, 0,8 л/т	3,69	0,40	12,2
Біолан, 25 мл/т + Реал, 0,4 л/т	3,68	0,39	11,9
Степ, 1,6 л/т	3,50	0,21	6,4
Біолан, 25 мл/т + Степ, 1,6 л/т	3,70	0,41	12,3
Біолан, 25 мл/т + Степ, 0,8 л/т	3,70	0,41	12,5
НІР _{0,05} , т /га	-	0,16	-

Аналогічні результати отримані ще у ряді дослідів за сумісного застосуванні Біолану з іншими протруйниками (табл. 6). Однак, це не дає змоги остаточно пов'язувати дію стимуляторів і фунгіцидів з точки зору можливостей зниження доз останніх. Мається на увазі, що механізми впливу цих препаратів на врожайність зернових колосових різні та їх використовувати сумісно доцільно з технологічних міркувань, зокрема, одночасності обробки посівного матеріалу з урахуванням його ураженості хворобами.

6. Вплив стимулятора Біолан та фунгіцидів на врожайність пшениці озимої

	Чернігівський ЦНЗ			Кіровоградський ЦНЗ			Середнє, ±%
	т/га	± т/га	±%	т/га	± т/га	±%	
Контроль	5,81	-	-	5,74	-	-	-
Біолан, 25 мл/т	6,19	0,38	6,5	6,15	0,41	7,1	6,9
Лоспел, 0,7 г/т	6,30	0,49	8,3	6,01	0,27	4,6	6,6
Біолан, 25 мл/т+ Лоспел, 0,7 кг/т	5,92	0,11	1,9	6,14	0,40	7,0	4,5
Біолан - 25 мл/т+ Лоспел - 0,35.	5,83	0,02	0,3	6,08	0,34	5,8	3,2
Девіденд Стар, 1 кг/т кг/т	5,96	0,15	2,5	6,12	0,38	6,5	4,6
Біолан, 25 мл/т+ Девіденд Стар, 1кг/т	6,41	0,60	10,2	6,16	0,42	7,2	8,8
Біолан, 25 мл/т+ Девіденд Стар, 0,5 кг/т	6,36	0,55	9,4	6,12	0,38	6,6	8,1
НІР _{0,05} , т /га	-	0,20	-	-	0,14	-	-

Сумісна дія стимуляторів і фунгіцидів вивчалася також за вирощування кукурудзи в умовах лівобережного Лісостепу. Так, окреме застосування Радостиму для обробки посівного матеріалу підвищувало врожайність цієї культури з 4,44 до 5,17 т/га або на 16,4%, лише протруювання насіння Ламардором – на 8,3–9,9%, а поєднання цих препаратів забезпечувало 18% прибавки (табл. 7).

**7. Вплив стимулятора Радостим і фунгіциду
Ламардор на врожайність кукурудзи (Полтавський ЦНЗ)**

Варіанти	т/га	± до контролю	
		т/га	%
Контроль	4,44	-	-
Радостим, 250 мл/т	5,17	0,73	16,4
Ламардор, 150 мл/т	4,81	0,37	8,3
Ламардор, 100 мл/т	4,88	0,44	9,9
Радостим, 250 мл/т+Ламардор, 150 мл/т	5,25	0,81	18,2
Радостим, 250 мл/т+Ламардор, 100 мл/т	5,20	0,76	17,6
HP _{0,05} , т /га		0,20	

Враховуючи похибку досліду для впровадження, потрібно рекомендувати обробку посівного матеріалу кукурудзи лише Радостимом або поєднувати його з Ламардором у разі високої ураженості насіння хворобами.

У цих самих умовах аналогічний дослід було закладено на сої. Достовірно врожайність цієї культури зростала лише за окремого застосування фунгіцидів і Біолану (табл. 8).

У центральному Лісостепу окрему і сумісну дію протруйника, стимулятора, фосформобілізуючого біопрепарату і мікродобрих вивчали за обробки посівного матеріалу соняшнику (табл. 9). На всіх варіантах досліду встановлено достовірне зростання врожайності цієї культури, однак найкращі результати отримано за поєднання всіх досліджуваних препаратів і добрив – 0,31 т/га або 12,9% прибавки.

**8. Вплив стимулятора Біолан і фунгіцидів
на врожайність сої (Полтавський ЦНЗ)**

Варіанти	т/га	± до контролю	
		т/га	%
Контроль	2,44	-	-
Гаучо, 6 кг/т	2,69	0,25	10,3
Вітавакс, 3 л/т	2,66	0,22	9,0
Біолан, 25 мл/т	2,64	0,20	8,2
Біолан, 25 мл/т + Гаучо, 6 кг/т	2,56	0,12	4,9
Біолан, 25 мл/т + Вітавакс 200, 3 л/т	2,56	0,12	4,9
Біолан, 25 мл/т + Гаучо, 4 кг/т	2,62	0,18	7,4
Біолан, 25 мл/т + Вітавакс 200, 2 л/т	2,48	0,04	1,6
HP _{0,05} , т /га		0,17	

9. Вплив стимулятора Трептолем, комплексних добрив, протруйника і біопрепаратів на врожайність соняшнику (Черкаський ЦНЗ)

Варіанти	т /га	± до контролю	
		т /га	%
Контроль	2,40	-	-
Трептолем, 25 мл/т	2,58	0,18	7,5
Поліміксобактерин, 0,6 кг/т	2,59	0,19	7,9
Трептолем, 25 мл/т + Поліміксобактерин, 0,6 кг/т	2,63	0,23	9,5
Реаком, 1,0 кг/т	2,54	0,14	5,8
Трептолем, 25 мл/т + Реаком, 1,0 кг/т	2,60	0,20	6,5
Вінцит, 2,0 л/т	2,65	0,25	10,4
Трептолем, 25 мл/т + Вінцит, 2,0 л/т	2,68	0,28	11,7
Трептолем, 25 мл/т + Поліміксобактерин, 0,6 кг/т + Реаком, 1,0 кг/т	2,69	0,29	12,1
Трептолем, 25 мл/т + Поліміксобактерин, 0,6 кг/т + Реаком, 1,0 кг/т + Вінцит, 2,0 л/т	2,71	0,31	12,9
HP _{0,05} , т /га		0,14	

Враховуючи вартість препаратів і добрив, а також помилку дослідів, для впровадження можна рекомендувати варіант з обробкою насіння лише Трептолемом з приростом врожаю 0,18 т/га або 7,5%.

Висновки:

1. У середньому за дослідів і культурами стимулятори росту рослин, фосформобілізуючі біопрепарати і полімінеральні рідкі добрива за окремого застосування дають змогу збільшити продуктивність посівів на 9%, азотфіксуючі біопрепарати і комплексні добрива Реаком і Рексолін – на 5%, фунгіциди протруйники – на 7%.

2. Поєднання стимуляторів із комплексними добривами, біопрепаратами і засобами захисту рослин не забезпечує істотного підвищення ефективності порівняно з окремим їх застосуванням.

3. Можливість зниження доз протруйників за поєднання з стимуляторами потребує додаткового вивчення і, очевидно, пов'язана із фактичною ураженістю насіння хворобами.

4. Використання біопрепаратів, полімінеральних добрив і стимуляторів росту рослин слід розглядати як окремі складові агротехнологій, що, з одного боку, не посилюють дію один одного, а з іншого, у разі потреби, дають змогу комплексно оптимізувати живлення і фіто-санітарний стан рослин в органічній системі удобрення.