

УДК 633.8:633.16:632.95:631.55

## ВПЛИВ БІОПРЕПАРАТІВ І РІЗНИХ ДОЗ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ ДІЯЛЬНІСТЬ РОСЛИН ЯРОГО ЯЧМЕНЮ ТА УРОЖАЙНІСТЬ

В.Т. Робу, І.О. Войцеховський  
Одеський інститут АПВ  
Одеський державний аграрний університет

*Дослідження проведено на південному чорноземі дослідного поля Одеського інституту АПВ НААНУ. Показано, що внесення азотних добрив сприяє зростанню середньої площі листкової поверхні на 3,2-6,1 тис.м<sup>2</sup>/га та підвищенню чистої продуктивності на 0,08-0,43 г/м<sup>2</sup> за добу. Застосування біопрепаратів біолан, радостим, Rost-концентрат, а також сумісне використання біолана з добривами теж впливали позитивно, але їх дія була слабшою.*

*Ключові слова: ярий ячмінь, мінеральні добрива, урожайність.*

Входження України у світовий економічний простір, передбачає структурну модернізацію економіки, удосконалення системи господарювання в сільському господарстві. Як зазначається в Державній стратегії регіонального розвитку до 2015 р., такий вектор вимагає нових підходів до використання економічного, людського і природно-ресурсного потенціалу України та її регіонів для досягнення якісно нового рівня конкурентно-спроможності економіки й життя населення.

Геополітичне положення України та її високий земельно-ресурсний потенціал зумовлюють провідну роль *земельного фонду* як одного з важливих ресурсів держави. За станом на 01.01.2009 р. загальна площа земель України становила 60 354,8 тис. га, з яких: 71,0% - землі сільськогосподарчого призначення, 17,5% - ліси та лісовкриті площі, 4,1% - забудовані землі.

Україна володіє унікальними у світі природно-ресурсним потенціалом. Особливо це стосується земельного та рудних ресурсів. За оцінками фахівців РВПС НАН України, орієнтовна вартість всіх природних ресурсів країни становить 5 трл. дол. США, а основна частина цієї суми (близько 3 трл.) припадає на земельні ресурси.[1]

Ярий ячмінь - злакова культура яка добре відома сільгоспвиробникам і займає значну нішу серед зернових культур в Україні.

В останні роки (2008-2009) в цілому по Україні ярий ячмінь висівався на площі 3357,6-3783,3 тис.га, що в загальному обсязі займає 12,4-14,1%, тоді як озимий ячмінь 3,2-4,9% (859,5-1325,7 тис./га).[2]

В розрізі зернових культур частка ярого ячменю знаходиться в межах 21,5-23,9%, а озимого лише 5,5-8,4%. На популярність ярого ячменю вказує і те, що посівна площа зростає (в зрівнянні з 1990 р.) в 1,4-1,6 рази. (табл.1)

**Таблиця 1. Структура посівних площ ячменю озимого та ярого у господарствах усіх форм власності в Україні.**

Роки	Уся посівна площа, тис.га	Зернові культури		Ячмінь			
				озимий		Ярий	
		тис.га	%	тис.га	% (*)	тис.га	% (*)
1990	32406,0	14583,4	45,0	365,6	$\frac{1,1}{2,5}$	2363,4	$\frac{7,3}{16,2}$

2008	26987,4	15650,5	58,0	859,5	$\frac{3,2}{5,5}$	3357,6	$\frac{12,4}{21,5}$
2009	26876,8	15856,0	59,0	1325,7	$\frac{4,9}{8,4}$	3783,3	$\frac{14,1}{23,9}$

\* - в чисельнику відсоток від посівної площі  
- в знаменнику відсоток від зернових культур.

В Одеській області ярий ячмінь в середньому за 2000-2009 рр. висівався на площі - 219,61 тис.га, що складає 12,5% від усієї посівної площі області і 19,6% від структури зернових культур. Озимий ячмінь поступався на 2,7% (48,55 тис.га) від посівної площі і в розрві структури зернових культур на 4,3%. (табл.2)

**Таблиця 2. Динаміка структури посівних площ ярого ячменю в Одеській області.**

Роки	Уся посівна площа, тис.га	Зернові культури		Ячмінь			
				озимий		ярий	
		тис.га	%	тис.га	% (*)	тис.га	% (*)
1990	1958,5	918,5	46,9	108,7	$\frac{5,6}{11,8}$	53,8	$\frac{2,7}{5,9}$
2000	1704,1	960,2	56,3	108,1	$\frac{6,3}{11,3}$	127,6	$\frac{7,5}{13,3}$
2001	1746,1	1064,9	60,9	139,0	$\frac{7,9}{13,1}$	109,0	$\frac{6,2}{10,2}$
2002	1735,7	1065,1	61,4	163,6	$\frac{9,4}{15,4}$	111,3	$\frac{6,4}{10,4}$
2003	1590,5	881,4	55,4	2,5	$\frac{0,16}{0,28}$	289,2	$\frac{18,2}{32,8}$
2004	1777,9	1151,0	64,7	203,4	$\frac{11,4}{17,7}$	176,2	$\frac{9,9}{15,3}$
2005	1741,2	1155,3	66,4	183,0	$\frac{10,5}{15,8}$	206,8	$\frac{11,9}{17,9}$
2006	1791,5	1205,9	67,3	114,8	$\frac{6,4}{9,5}$	416,6	$\frac{23,3}{34,5}$
2007	1813,6	1273,2	70,2	184,5	$\frac{10,2}{14,5}$	339,1	$\frac{18,7}{26,6}$
2008	1823,9	1219,8	66,9	262,6	$\frac{14,4}{21,5}$	210,8	$\frac{11,6}{17,3}$
2009	1781,7	1221,9	68,6	349,1	$\frac{19,6}{28,6}$	209,5	$\frac{11,8}{17,1}$
Середнє за 2000-2009 рр.	1750,62	1119,87	63,9	171,06	$\frac{9,8}{15,3}$	219,61	$\frac{12,5}{19,6}$

\* - в чисельнику відсоток від посівної площі  
- в знаменнику відсоток від зернових культур.

Найбільшими за посівними площами були 2003 р.(289,2 тис.га), 2006 р.(416,6 тис.га) та 2007 р.(339,1 тис.га). В останні роки (2008; 2009) спостерігається незначне зменшення посівів ярого ячменю в зрівнянні з озимими. [3]

Останнім часом велику увагу вчені приділяють пошуку шляхів активізації росту і розвитку рослин за рахунок використання екологічно безпечних та рентабельних засобів, на фоні традиційних мінеральних добрив. У зв'язку з цим набуває важливого значення використання в технологічному процесі ріст регулюючих препаратів, які здатні впливати на фізіологічні і біохімічні функції рослинного організму, чого не завжди вдається досягти іншими прийомами.

**Матеріали і методика досліджень.** Польові дослідження з метою вивчення поставлених питань проводили на полях Одеського інституту АПВ – Центра наукового забезпечення в Одеській області.

Грунтовий покрив – чорнозем південний малогумусний важкосуглинковий на лесовій породі з такою характеристикою орного шару: вміст гумусу - 3,12-3,2%, гідролізуемого азоту 11,3-13,8 мг на 100г ґрунту, рухомого фосфору 11,4-13,1 на 100г ґрунту, обмінного калію 10,0-11,1мг. на 100г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту рН – 7,3.

Агротехніка вирощування досліджуваної культури відповідає зональним рекомендаціям, а закладання та проведення дослідів відповідно до методик Б.А.Доспехова.[4]

У польових дослідах вивчали реакцію різних сортів ярого ячменю на дози мінеральних добрив і обробку насіння та вегетуючих рослин в фазу кушіння і колосіння біопрепаратами.

Предмет досліджень – сорти ярого ячменю. **Вакула** – пивоварний, середньостиглий, шестирядний. В Реєстрі сортів рослин з 2003 р.. **Командор** - пивоварний, середньостиглий, дворядний. В Реєстрі сортів рослин з 2007 р..

Біопрепарати: **Біолан** – продукт біологічного походження; **Радостим** – збалансована композиція біологічно активних сполук; **Rost-концентрат** – органо-мінеральні добрива на основі гумата калія.

Мінеральне добриво – карбамід ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO) в дозах N45; N60; N90 вносили в розкид вручну під передпосівну культивуацію і N30 в фазу виходу в трубку згідно схеми дослідів. Обробку насіння ярого ячменю проводили в день посіву біопрепаратами – Біолан (10 мл/т), Радостим (250 мл/т) та Rost-концентрат (200 мл/т); вегетуючих рослин в фазах кушіння та колосіння - Біолан в дозі 10 мл/га, Радостим 50 мл/га, Rost-концентрат 1000 мл/га. На фоні обробки насіння і вегетуючих рослин Біоланом вносили мінеральне добриво в дозі N30 в фазу виходу в трубку.

**Результати досліджень.** Проведеними дослідженнями показано, що площа листової поверхні ярого ячменю залежить від мінеральних добрив і біопрепаратів. Так, застосування мінеральних добрив сприяло підвищенню площі листової поверхні у рослин сорту Вакула на 3,0-6,0 тис. м<sup>2</sup> /га, а у сорту Командор на 5,4-7,6 тис. м<sup>2</sup> /га. Обробка насіння ярого ячменю та їх вегетуючих рослин біопрепаратами підвищувало даний показник у сорту Вакула в фазу виходу в трубку в межах 1,0-1,6 тис. м<sup>2</sup> /га, а у сорту Командор 3,0-6,0 тис. м<sup>2</sup> /га.

Максимальних розмірів листової поверхні ярого ячменю досягала у період колосіння і в залежності від сорту і варіантів дослідів була 20,7-27,6 тис. м<sup>2</sup> /га, (табл. 3).

Аналіз здатності рослинами ярого ячменю формувати листову поверхню підтверджує тезу, що при використанні мінеральних добрив чи біопрепаратів можливо змінювати в корисну сторону показники асимілюючої поверхні, як у шестирядного сорту (Вакула), так і дворядного (Командор).

До розрахунків фотосинтетичної діяльності сортів ярого ячменю входить і тривалість періоду “вихід в трубку - колосіння”. За нашими фенологічними спостереженнями у сорту Вакула цей період на контрольних ділянках подовжувався на 1 добу і тривав 23 доби, тоді як на інших ділянках 22 доби. Різниця в настанні фази колосіння відмічено і у сорту Командор, при внесенні мінеральних добрив дозою N45; N60; N90 - 22 доби, на всіх інших ділянках досліду – 23 доби.

Найбільший фотосинтетичний потенціал у рослин формувався при внесенні мінерального добрива N90, це стосується як сорту Вакула – 525,8 тис. м<sup>2</sup>/га, так і сорту Командор – 506 тис. м<sup>2</sup>/га.. Якщо, розглядати в сукупності то при застосуванні мінеральних добрив фотосинтетичний потенціал дорівнював у сорту Вакула 487,3-525,8 тис. м<sup>2</sup>/га. і у сорту Командор 442,2-506,0 тис. м<sup>2</sup>/га., тоді як, при використанні же біопрепаратів 427,9-436,7 тис. м<sup>2</sup>/га. (сорт Вакула) і 405,9-478,4 тис. м<sup>2</sup>/га. (сорт Командор), тобто в залежності від сортів менше на 27,6-89,1 тис. м<sup>2</sup>/га..

Сумісне використання біопрепарату Біюлан і внесення карбаміду під передпосівну культивувацію N60, виявилось ефективним заходом підвищення фотосинтетичного потенціалу у сорту Вакула в зрівнянні з контролем на 66,5 тис. м<sup>2</sup>/га., така ж закономірність простежується і у сорту Командор – на 113,8 тис. м<sup>2</sup>/га..

Характеризуючи сортові особливості сортів ярого ячменю було встановлено, що у сорту Вакула здатність рослинами формувати фотосинтетичний потенціал вищий ніж у сорту Командор. В цілому на ділянках де висівався сорт Вакула фотосинтетичний потенціал дорівнював 418,6-525,8 тис. м<sup>2</sup>/га, а у сорту Командор 389,9-506,0 тис. м<sup>2</sup>/га, різниця знаходиться в межах 3,8-6,9%.

Визначення продуктивності фотосинтезу встановило, що використання мінеральних добрив дає змогу значно підвищити даний показник ніж при застосуванні біопрепаратів. Так, у сортів Вакула і Командор на ділянках з внесенням мінеральних добрив чиста продуктивність фотосинтезу дорівнювала 1,41-1,58 г/м<sup>2</sup>, тоді як при застосуванні біопрепаратів 1,30-1,45 г/м<sup>2</sup>.

Сумісне використання біопрепарату Біюлан і мінеральних підкормок займає проміжне місце в здібності формувати чисту продуктивність фотосинтезу і в залежності від сортів дорівнює 1,41-1,50 г/м<sup>2</sup>.

Вирощування рослин без допоміжних заходів, тобто без внесення мінеральних добрив і використання біопрепаратів, не дає змогу рослинам повністю реалізувати свою фотосинтетичну діяльність. Це, чітко простежується на контрольних ділянках, де і площа листової поверхні (13,2-22,2 тис. м<sup>2</sup>/га) і чиста продуктивність фотосинтезу рослин (1,15-1,33 г/м<sup>2</sup>) були найменшими.

Всі вивчаємі біотичні фактори в першу чергу направлені на покращення умов розвитку рослин і як, кінцевий результат позитивного чи негативного впливу того чи іншого фактору є здатність рослин формувати урожай.

В цілому, застосування мінеральних добрив і біопрепаратів сприяло підвищенню урожайності. Найбільш дієвим заходом підвищення урожайності рослин ярого ячменю виявилось застосування мінерального добрива дозою N90 – 2,67-2,76 т/га, а також при сумісному використанні біопрепарату Біюлан з внесенням карбаміду дозою N60 під передпосівну культивувацію - 2,50-2,55 т/га. (табл. 4)

**Таблиця 4. Вплив мінеральних добрив та біопрепаратів на урожайність різних сортів ярого ячменю, т/га.**

№ п/п	Варіанти дослідів (А)	Сорт (В)			
		Вакула	приріст урожаю	Командор	приріст урожаю
1	Контроль (без біопрепаратів та мінеральних добрив)	2,25	-	2,18	-
2	Біолан	2,35	0,10	2,36	0,18
3	Радостим	2,26	0,01	2,41	0,23
4	Rost-концентрат	2,41	0,16	2,24	0,06
5	N45	2,54	0,29	2,37	0,19
6	N60	2,55	0,30	2,39	0,21
7	N90	2,67	0,42	2,76	0,58
8	Біолан + N60	2,50	0,25	2,55	0,37
9	Біолан + N30	2,45	0,23	2,42	0,24
10	N30 підживлення в фазу “початок виходу в трубку”	2,42	0,17	2,34	0,16

НІР<sub>05, т/га</sub> для дії факторів А – 0,05; В – 0,11.  
для взаємодії факторів АВ – 0,16

Біопрепарати неоднаково впливали на сорти ярого ячменю. Так, на сорті Вакула краще відкликався на препарат Rost-концентрат, (урожайність підвищувалась на 0,16 т/га), тоді як для сорту Командор ефективнішим було застосування біопрепарату Радостим (урожайність підвищувалася на 0,23 т/га).

На контрольних ділянках урожайність була найменшою і в залежності від сорту знаходилась в межах 2,18-2,25 т/га, тобто на 0,01-0,58 т/га поступалась варіантам, де застосовувались азотні добрива та біопрепарати.

**Висновки.** Використання мінеральних добрив, ріст регулюючих речовин, а також сумісне їх застосування у технологічному комплексі вирощування ярого ячменю забезпечує збільшення площі листкової поверхні рослин, фотосинтетичного потенціалу, чистої продуктивності фотосинтезу і сприяє ефективному використанню сонячної інсоляції, що в кінцевому рахунку дає змогу повніше реалізувати рослинами ярого ячменю своєї потенційної продуктивності.

#### Література

1. Хвесик М.А. Продуктивні сили України: проблеми та перспективи розвитку/ М.А. Хвесик // Економіка АПК. - Київ, 2010. - №4. – С. 26-29
2. Статистичний щорічник “Сільське господарство України за 2008 р.” / Державний комітет статистики України. – К., 2009. – С.145
3. Статистичний збірник “Рослинництво Одеської області”/ Головне управління статистики в Одеській області – Одеса, 2010. – С.164
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/Б.А. Доспехов // - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

**Таблиця 3. Вплив біопрепаратів та мінеральних добрив на основні елементи фотосинтетичної діяльності.**

№ п/п	Варіанти дослідів	Площа листкової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га		Тривалість періоду, діб	Приріст сухої біомаси, кг	Фотосинтетичний потенціал (ФП), тис. м <sup>2</sup> /га* добу	Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м <sup>2</sup> за добу
		вихід в трубку	колосіння				
<b>Вакула</b>							
1	Контроль	14,2	22,2	23	480	418,6	1,15
2	Біолан	15,4	23,8	22	586	431,2	1,36
3	Радостим	15,2	23,7	22	557	427,9	1,30
4	Rost-концентрат	15,8	23,9	22	603	436,7	1,38
5	N45	17,2	27,1	22	721	487,3	1,48
6	N60	18,4	27,5	22	778	504,9	1,54
7	N90	20,2	27,6	22	831	525,8	1,58
8	Біолан + N60	17,2	26,9	22	708	485,1	1,46
9	Біолан + N30	17,0	25,4	22	658	466,4	1,41
10	N30 - підживлення	16,0	25,1	22	633	452,1	1,40
<b>Командор</b>							
1	Контроль	13,2	20,7	23	520	389,9	1,33
2	Біолан	14,8	21,4	23	575	416,3	1,38
3	Радостим	19,2	22,4	23	694	478,4	1,45
4	Rost-концентрат	14,0	21,3	23	544	405,9	1,34
5	N45	18,6	21,6	22	624	442,2	1,41
6	N60	19,2	21,8	22	640	451,0	1,42
7	N90	20,8	25,2	22	784	506,0	1,55
8	Біолан + N60	19,6	24,2	23	756	503,7	1,50
9	Біолан + N30	19,4	23,3	23	722	491,1	1,47
10	N30 - підживлення	14,2	21,4	23	557	409,4	1,36

**Аннотация**

*В.Т. Робу, И.О. Войцеховский. Влияние биопрепаратов и разных доз минеральных удобрений на фотосинтетическую деятельность растений ярового ячменя и урожайность. Исследования проведено на южном черноземе опытного поля Одесского института АПП НААНУ. Показано, что внесение азотных удобрений способствует увеличению средней площади листовой поверхности на 3,2-6,1 тыс. м<sup>2</sup>/га и повышению чистой продуктивности на 0,08-0,43 г/м<sup>2</sup> в сутки. Использование биопрепаратов биолан, радостим, Rost-концентрат, а также совместное использования биолана с удобрениями также влияли позитивно, но их действие было слабее*

*Ключевые слова: яровой ячмень, минеральные удобрения, урожайность..*

**Summary**

*V.T. Robu, I.O. Voycekhovskiy. Influence of biologics and different doses of mineral fertilizers is on fotosintetichnu activity of plants of furious barley and productivity. The investigation has been carrying on experimental plots in Odessa institute APP NAANY, on south black earth. Reveal, what are carry in nitric fertilizes promote increase mean area leaf surface on 3,2-6,1 thousand m<sup>2</sup>/h, and rise clean production on 0,08-0,43 g/ m<sup>2</sup> in 24 hours. The use biological: Biolan, Radostim, Rost-kontsentrat and conjointly uses Biolan with fertilizes too influence positive, but its action not so more.*

*Key words: furious barley, mineral fertilizers, productivity.*