

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ І ВМІСТ РУХОМИХ СПОЛУК ФОСФОРУ В ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ В ЦЕНТРАЛЬНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ВНЕСЕННЯ ДОБРИВ

Фосфор має велике значення в живленні і вуглеводному обміні рослин. При односторонньому внесенні фосфорні добрива підвищують цукристість коренеплодів цукрових буряків і зменшують вміст шкідливого азоту. Проте підвищені дози фосфатів можуть знизити цукристість буряків.

Основною метою проведення досліджень було вивчення ефективності на цукрових буряках різних доз фосфорних добрив на фоні оптимального забезпечення азотними і калійними добривами з дією внесених органічних добрив і без них.

Науково-дослідні роботи проводились у 1995-1996 роках у 10-пільній зерно-буряковій сівозміні довгострокового стаціонарного дослід з вивчення системи удобрення зі слідувачим чергуванням культур: багаторічні трави, озима пшениця, цукрові буряки, горох, озима пшениця, кукурудза, вико-овес, озима пшениця, цукрові буряки, ячмінь з підсівом багаторічних трав.

Дослід було закладено у 1987 р. на Христинівському відділку Верхняцької дослідно-селекційної станції. Вхідження в дослід було проведено поступово, одним полем.

В схему дослідю входили такі варіанти:

1. Без добрив (контроль)
17. N120K140
18. N120K140P50
2. N120K140P100
19. N120K140P150
20. N120K140P50 (локально)
3. N120K140P100 + побічна продукція
14. Гній + N120K140
15. Гній + N120K140P50
6. Гній + N60K70P50
4. Гній + N120K140P100

16. Гній + N120K140P150

Повторність досліду трикратна, площа посівної ділянки - 240 м², облікової - 100 м².

Облік врожаю цукрових буряків проводили шляхом зважування слідом за збиранням. Перед зважуванням підраховували кількість коренеплодів на обліковій ділянці. Вміст цукру в коренеплодах і їх технологічні якості визначили на "ВЕНЕМГ", для чого відбирали 20 коренеплодні проби (по 5 коренеплодів у чотирьох місцях ділянки). За цими ж пробами визначали відсоток гички у загальному врожаї. Проби відбирались у всіх повтореннях досліду.

Врожайні дані піддано статистичній обробці методом дисперсійного аналізу.

Грунт - чорнозем опідзолений важкого механічного складу, глибина гумусового шару 45 см, глибина залягання карбонатів 70-100 см. Орний шар (0-30 см) містить 3,0-3,6% гумусу і легкорухомих поживних речовин: N10-12, P₂O₁ - 9-14, K₂O - 7-10 мг на 100 г ґрунту. Збірних основ в орному шарі 28-30 мг/екв. на 100 г ґрунту, гідролітична кислотність 3,9-5,2 мг/екв. на 100г ґрунту.

Рухомі форми поживних елементів визначали: фосфор за Чириковим з колориметруванням на фотокалориметрі, калій - за Чириковим на полум'яному фотометрі, азот гідролізований - за Конфільдом, загальний гумус - за Тюріним, гідролітичну кислотність - за Кагп'єном.

У рослинних зразках азот, фосфор та калій визначали прискореним методом за Гінзбург і Щегловою.

Погодні умови в роки досліджень характеризувалися так. За вегетаційний період 1994-1995 років випало 647,3 мм. 1995 р. - 415,3 мм опадів при середній багаторічній відповідно 581 і 346 мм (або це становить 111,4 і 120% багаторічної норми). Проте розподіл опадів за місяцями був нерівномірний. Середньодобова температура повітря за вегетаційний період 1994-95 років була на 1,70 вище багаторічної.

За вегетаційний період 1995-1996 рр. випало 761,6 мм, за 1996 р. 258,8 мм опадів, що становило відповідно 131 і 84,6%. Розподілялись опади за місяцями дуже нерівномірно. Недобір опадів у травні складав 48,2% у червні - 29,4, у серпні - 51,4%. В липні опадів випало в межах норми - 60 мм. Всього за літні місяці випало 128,0 мм при середній багаторічній 184 мм.

Несприятливі умови літніх місяців: нерівномірність випа-

дання доїцпз, висока температура повітря і низька його вологість не вплинули негативно на приріст коренеплодів (за виключенням другої декади серпня і першої декади вересня, коли приріст був мінімальний - 2,4 г на добу).

За зимовий період 1996-1997 рр. випало 56,9 мм, за весняний -107,56 мм, а за вегетаційний період - 820,96 мм при середній багаторічній сумі опадів відповідно 78, 122, 581 мм.

Розподіл опадів у весняний період був слідуєчим: у березні недобір опадів становив 38,0%, у квітні - на 63,3% більше багаторічної, а в травні недобір опадів становив 45,6% (у першій і другій декадах опади були майже відсутні, а в третій випало 92,5% всіх місячних опадів).

Такий розподіл опадів негативно позначився на сходах цукрових буряків і розвитку їх в початковій період. Початок літа був також сухий, проте липень був надзвичайно вологим (випало на 161,2% більше багаторічної, у серпні - на 5,5%). Всього за літні місяці випало 326,4 мм при середній багаторічній 184 мм опадів.

Значна кількість опадів, вологість повітря, температура повітря сприяли активному розвитку листового апарату цукрових буряків і високому приросту коренеплодів. Всього за вегетаційний період 1997 р. випало 464,5 мм при середній багаторічній 321 мм.

Осіній, зимовий і весняний періоди 1997-1998 років істотно не відрізнялись від середньої багаторічної, лише опади розподілялись нерівномірно.

Недобір опадів квітня становив 8,6%, а травня - 18,7%. Особливо сухими були третя декада квітня і перша декада травня. Саме на цей період випали сівба і поява сходів цукрових буряків.

За літні місяці випало 294,6 мм при середній багаторічній 184 мм. Основна маса літніх опадів випадає у вигляді злив.

Всього за вегетаційний період 1997-1998 рр. випало 743,8 мм опадів, а за вегетаційний період 1998 р. - 438,9 мм гірп середній багаторічній відповідно 581 і 346 мм.

Таким чином, вегетаційні періоди 1995-1998 рр. в цілому були сприятливими для отримання високих врожаїв цукрових буряків.

В проведених науково-дослідних роботах нами вивчалась питання ефективності внесення різних доз фосфору на врожайність цукрових буряків на фоні азотно-калійних мінеральних добрив з дією внесених органічних добрив та без неї.

Для в'яснення абсолютного рівня ефективності добрив ці

варіанти зрівнювали, з контролем (без внесення добрив).

Повна доза мінерального добрива, що вноситься під цукрові буряки (в ланці сівозміни вико-овес-озима шнениця-цукрові буряки), становить $N_{120}P_{100}K_{140}$. Органічне добриво вносили в дозі 40 т/га.

Вплив добрив на масу 100 рослин цукрових буряків та пошкодження їх коренеюдом видано в таблиці 1.

Меншою масою 100 рослин виділялись варіанти без добрив (вар. 1) з повним виключенням фосфору з системи живлення на фоні внесених органічних добрив (вар. 14) та без них (вар. 17) і з локальним внесенням фосфорних добрив (вар. 20).

Збільшення дози фосфору на фоні азотно-калійних добрив, внесення повного мінерального добрива до фону органічних добрив та без них сприяло збільшенню маси 100 рослин цукрових буряків.

Врожайність коренеплодів цукрових буряків змінювалась у 1995 р. у межах 39,2-56,5 т/га, у 1996 р. - 39,4-55,8 т/га, у 1997 р. - 32,9-50,7 т/га, у 1998 р. - 39,5-54,1 т/га. В середньому за чотири роки врожайність коренеплодів змінювалась у межах 37,8-53,4 т/га (табл. 2).

Внесення азотно-калійних добрив під цукрові буряки забезпечувало приріст врожаю коренеплодів на 8,4 т/га, гички - на 13,1 т/га (вар. 1), а внесення половинної дози фосфору на фоні азотних і калійних добрив збільшило врожай коренеплодів і гички відповідно ще на 4,5 і 2,4 т/га (вар. 18). Подальше підвищення доз фосфорних добрив до 100 кг/га майже не впливало на врожай у цукрових буряків як основної, так і побічної продукції (вар. 2), а підвищення фосфору до 150 кг/га - збільшувало врожай коренеплодів на 1,8 т/га, гички - на 4,1 т/га, в порівнянні з лише азотно-калійними добривами (вар. 17).

Мінеральна система удобрення збільшила врожайність коренеплодів на 12,4 т/га, гички - 16,7 т/га, а біологічна система удобрення на її фоні істотно не вплинула на продуктивність цукрових буряків (вар. 2, 3).

Локальне внесення фосфору не вплинуло на його ефективність (вар. 20, 18).

Збільшення дози фосфору на фоні азотно-калійних добрив у варіантах з органічними добривами було менш ефективним, ніж у варіантах, де органічні добрива не вносились. Так, азотно-калійні добрива на фоні внесених органічних збільшили врожайність коренеплодів на 12,9 т/га, гички - на 16,0 т/га порівняно з абсолютним

Таблиця 1. Вплив добрив на масу 100 рослин цукрових буряків та пошкодження коренейдом

Варіант	Показники	Сходів на 1 м н.					Маса 100 рослин, г					Ураження коренейдом, %					Насадження при збиранні, тис./га				
		1995	1996	1997	1998	середнє	1995	1996	1997	1998	середнє	1995	1996	1997	1998	середнє	1995	1996	1997	1998	середнє
1	Без добрив	12	8	7	10	9	32,5	75,4	51,6	71,5	57,8	9,2	14,0	8,6	11,8	10,9	100,1	69,3	74,0	110,0	88,4
17	N ₁₂₀ K ₁₄₀ K ₁₀₀	12	8	6	11	9	42,5	103,1	35,0	116,0	74,2	6,0	5,0	12,6	2,1	6,4	105,2	71,3	67,4	107,0	87,7
18	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀	13	8	8	9	10	42,6	148,7	70,5	130,4	98,0	6,2	20,0	3,8	6,8	9,2	105,7	71,0	72,8	97,4	86,7
2	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀	12	8	6	11	9	52,8	118,9	62,4	157,4	97,9	5,0	23,0	6,8	6,8	10,4	98,4	75,3	70,2	104,1	87,0
19	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₅₀ O	11	9	5	10	9	55,1	122,2	81,9	166,2	106,4	5,2	11,0	6,8	6,0	7,2	99,3	65,8	75,2	103,5	86,0
20	N ₁₂₀ K ₁₁₀ P ₅₀ (лок)	12	8	7	7	8	47,3	105,2	62,4	127,3	85,6	4,0	8,0	11,4	13,2	9,2	104,3	71,1	74,3	94,1	86,0
3	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀ + побічна продукція	14	9	6	10	10	54,1	124,3	73,8	137,0	97,3	5,0	10,0	6,5	5,1	6,6	109,9	75,7	77,3	102,6	91,4
14	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀	13	9	5	10	9	52,8	109,9	56,2	125,7	86,2	5,0	11,0	15,6	13,0	11,2	109,2	72,6	63,3	110,9	89,0
15	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀	12	8	7	10	9	63,5	145,7	94,2	132,2	108,9	5,0	7,0	7,3	11,6	7,7	104,2	70,6	69,5	104,0	87,1
6	Гній + N ₆₀ K ₇₀ P ₅₀	12	8	8	10	10	57,2	135,9	72,7	156,6	105,6	7,0	15,0	6,9	10,0	9,7	101,0	72,9	82,8	108,4	91,3
4	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀	14	8	7	11	10	58,8	143,6	78,5	195,2	119,0	6,0	16,0	11,2	10,0	10,8	103,8	75,7	77,4	108,0	91,2
16	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₅₀	14	8	5	10	9	71,8	143,0	80,7	166,8	115,6	2,0	9,0	7,2	3,9	5,5	109,2	69,3	68,0	101,3	87,0

Таблиця 2. Вплив доз добрив на продуктивність цукрових буряків

Варіанти	Показники	Врожайність коренеплодів, т/га					Цукристість, %					Збір цукру, т/га					Врожайність гички, т/га				
		1995	1996	1997	1998	середнє	1995	1996	1997	1998	середнє	1995	1996	1997	1998	середнє	1995	1996	1997	1998	середнє
1	Без добрив	39,2	39,4	32,9	39,5	37,8	18,9	17,7	17,0	18,8	18,1	7,40	6,98	5,60	7,42	6,85	9,0	10,8	14,9	8,6	10,8
17	N ₁₂₀ K ₁₄₀	50,6	49,5	34,8	49,9	46,2	17,9	17,6	17,1	18,3	17,7	9,06	8,73	5,97	9,11	8,22	20,3	18,2	31,8	25,2	23,9
18	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀	55,5	55,5	51,6	43,9	51,9	50,7	18,0	17,5	18,4	17,9	10,00	9,15	7,69	9,56	9,10	20,7	20,9	34,6	29,1	26,3
2	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀	53,1	52,3	44,0	51,2	50,2	18,3	17,7	17,3	17,8	17,8	9,72	9,28	7,60	9,13	8,93	20,0	25,2	35,6	27,1	27,5
19	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₅₀	55,3	50,4	50,2	54,1	52,5	18,2	17,7	17,7	18,3	18,0	10,05	8,91	8,87	9,92	9,44	19,0	21,0	43,5	28,6	28,0
20	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀ O(ТОК)	53,0	52,1	43,4	50,1	49,6	17,5	18,0	16,8	18,7	17,8	9,27	9,38	7,27	9,35	8,82	20,0	23,2	29,4	21,0	23,4
3	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀ + побічна продукція	52,7	53,9	44,6	52,3	50,9	18,3	17,9	17,3	18,1	17,9	9,66	9,67	7,75	9,46	9,14	21,7	21,8	35,5	29,7	27,2
14	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀	54,0	55,1	43,5	50,2	50,7	17,6	17,5	17,1	18,9	17,8	9,52	9,57	7,41	9,50	9,02	20,3	22,4	34,4	30,1	26,8
15	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀	56,5	54,7	46,9	51,9	52,5	17,5	17,1	16,9	17,8	17,3	9,91	9,36	7,96	9,26	9,12	27,0	23,8	33,6	28,5	28,2
6	Гній + N ₆₀ K ₇₀ P ₅₀	54,5	53,1	47,0	51,3	51,5	17,2	18,0	17,7	18,8	17,9	9,40	9,59	8,30	9,66	9,24	16,8	19,2	31,5	19,9	21,8
4	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀	55,9	55,6	46,6	52,7	52,7	18,2	16,9	16,6	18,0	17,4	10,19	9,40	8,72	9,46	9,19	24,6	24,0	36,6	33,3	29,6
16	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₅₀	55,3	55,8	50,7	52,0	53,4	17,6	17,1	16,6	17,9	17,3	9,75	9,53	8,37	9,32	9,24	23,6	23,4	39,5	28,1	28,6

контролем, що відповідно на 4,5 і 3,1 т/га більше, ніж у варіанті без внесення гною (вар. 1, 14, 17).

Внесення половинної дози фосфору на фоні НК і дії органічних добрив збільшило врожайність коренеплодів лише на 1,8 т/га, гички - на 1,4 т/га (вар. 14, 15), що відповідає внесенню більшої в 1,5 рази дози фосфору у варіантах без гною (вар. 15, 19). Подальше збільшення фосфору з 50 до 150 кг/га було неефективне.

Цукристість коренеплодів в середньому за 4 роки була в межах 17,3-18%, збір цукру 6,85-9,4 т/га. Внесення азотно-калійних добрив на фоні органічних добрив (вар. 14) та без них (вар. 17) дає збільшення збору цукру на 2,17 і 1,37 т/га в порівнянні до абсолютного контролю (вар. 1) за рахунок збільшення врожайності коренеплодів. Мінімальні дози фосфору без органічних добрив дали збільшення збору цукру ще на 0,88 т/га (вар. 18) без зміни вмісту цукру в коренеплодах, в той час як внесення такої ж дози фосфору на фоні органічних добрив збільшило збір цукру лише на 0,1 т/га (вар. 15), а цукристість зменшилась на 0,5%.

Подальше збільшення доз фосфорних добрив з 50 до 150 кг/га на фоні внесених органічних добрив було неефективне, а 150 кг/га фосфору без гною збільшило збір цукру ще на 0,34 т/га (вар. 18, 19).

Підвищеною доброякісністю очищеного соку та найменшими втратами цукру в мелясі вирізнялась бурякова сировина у варіантах без добрив у сівозміні (вар. 1), з внесенням половинної та повної доз фосфору на фоні внесених азотно-калійних добрив (вар. 2, 18).

При збільшенні дози фосфору з 50 до 150 кг на фоні азотно-калійних та органічних добрив збільшувались втрати цукру в мелясі, а заводський його вихід (в процентах) зменшувався. Найбільший заводський вихід цукру був у варіанті з підвищеною питомою вагою фосфору в повному мінеральному добриві (вар. 19, табл. 3).

Мінеральна та органо-мінеральна системи удобрення, застосовані під цукрові буряки, мали позитивний вплив на слідуєчу культуру - ячмінь.

Післядія азотно-калійних добрив збільшила врожайність ячменю на 0,7 т/га від внесення повної дози мінеральних добрив, прибавка зерна становила 1,08 т/га у порівнянні з абсолютним контролем, і 0,38 т/га у порівнянні з азотно-калійними добривами. Внесення підвищеної до 150 кг/га дози фосфору на фоні оптимальної дози азотно-калійних добрив збільшило збір зерна ще на 0,19 т/га.

Таблиця 3. Технологічні якості коренеплодів (середнє за 1995-1998 рр.)

№	Показники	K	Na	Доброякість соку, %	Втрати цукру, %	Заводський вихід цукру	
		мг/екв.				%	т/га
1	Без добрив	3,78	2,16	92,6	2,03	15,2	5,75
17	N ₁₂₀ K ₁₄₀	4,28	2,30	92,0	2,25	14,6	6,73
18	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀	4,16	2,17	92,1	2,17	14,8	7,53
2	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀	3,83	2,27	92,4	2,08	14,8	6,94
19	N120K140P150	4,20	2,28	91,9	2,21	14,8	7,81
20	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀ (лок)	4,41	2,16	91,7	2,25	14,6	7,28
3	N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀ + побічна продукція	4,12	2,40	91,9	2,23	14,8	7,54
14	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀	4,33	2,18	92,0	2,22	14,6	7,43
15	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀	4,25	2,20	91,8	2,21	14,2	7,48
6	Гній + N ₆₀ K ₇₀ P ₅₀	4,56	2,26	91,6	2,32	14,7	7,56
4	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀	4,18	2,24	91,8	2,19	14,3	7,55
16	Гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₅₀	4,46	2,20	91,4	2,28	14,1	7,55

Використання побічної продукції (гички) на фоні післядії мінеральної системи удобрення додатково збільшило врожайність зерна ячменю на 0,82 т/га. Найбільш висока продуктивність ячменю була від післядії повного мінерального добрива на фоні органічних добрив під цукрові буряки.

Ефект післядії збільшених доз фосфорних добрив на фоні гною був низьким (табл. 4).

Агрохімічні дослідження в полі, де вирощувались цукрові буряки, проводились у 1996-1998 рр. (табл. 4) в періоди проривки та змикання листя в міжряддях (табл. 5).

Більш високий вміст легкорухомого фосфору спостерігався у період формування насадження цукрових буряків. До змикання листя в міжряддях кількість його дещо зменшується в результаті інтенсивного використання рослинами.

Виключення складають варіанти з підвищеним в півтора рази внесенням фосфору. Це можна пояснити тим, що по мірі сгіжи-

Таблиця 4. Вплив післядії добрив на врожайність ячменю, т/га

Варіанти	Показники	Зс Ю				Солома, середнє за 3 роки
		I	II	III	середнє за 3 роки.	
		1996	1997	1998		
1	Без добрив	1,79	2,04	2,06	1,96	4,70
17	Післядія N ₁₂₀ K ₁₄₀	2,38	2,56	3,03	2,66	4,41
18	Післядія N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀	2,53	2,91	3,31	2,92	4,59
2	Післядія N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀	2,42	3,00	3,69	3,04	4,59
19	Післядія N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₅₀	2,63	2,44	3,35	2,73	3,72
20	Післядія N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀ (лок)	3,08	3,23	2,75	4,39	4,44
3	Післядія N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀ + побічна продукція	3,25	4,10	4,23	3,86	4,19
14	Післядія гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀	2,95	3,48	3,82	3,42	4,57
15	Післядія гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₅₀	3,17	3,76	4,12	3,68	4,24
6	Післядія гній + Ne ₀ K ₇₀ P ₅₀	3,02	3,48	3,71	3,40	4,68
4	Післядія гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₀₀	3,25	3,92	4,18	3,78	4,17
16	Післядія гній + N ₁₂₀ K ₁₄₀ P ₁₅₀	3,21	3,97	3,92	3,70	4,09

вання фосфору рослинами, відновлюються легкорухомі його форми за рахунок важкодоступних сполук.

Чотирирічні результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки.

1. На фоні оптимального забезпечення азотними і калійними добривами внесення половинної дози фосфорних добрив забезпечило достовірний приріст врожаю коренеплодів, що склав 4,5

Таблиця 5. Вміст легкорухомого фосфору під цукровими буряками (середнє за 1996-1998 рр.)

Варіанти	Проривка		Змикання листя в міжряддях	
	фосфор, мг/100 г повітряно-сухого ґрунту			
	шари ґрунту, см			
	0-30	30-40	0-30	30-40
1	7,9	6,9	7,9	7,2
2	9,3	8,3	9,8	8,1
3	10,1	8,5	9,6	8,3
4	9,8	8,5	9,8	8,3
6	9,9	9,3	9,3	8,1
14	8,5	7,7	7,8	7,8
15	9,4	8,5	8,5	7,9
16	11,0	9,4	13,3	9,0
17	8,6	8,5	8,6	7,7
18	8,0	7,8	9,0	7,7
19	10,4	9,2	11,7	8,9
20	9,9	8,5	9,1	8,3

т/га. При подальшому збільшенні дози фосфорних добрив до 150 кг/га збільшувався врожай і збір пукру з одного гектара.

2. На фоні азотно-калійних і органічних добрив збільшення доз фосфору було менш ефективним. При внесенні половинної дози фосфорних добрив приріст врожаю становив 2,5 т/га. Подальше збільшення питомої ваги фосфору в удобренні цукрових буряків було неефективним.

3. Локалізація фосфору під цукрові буряки не вплинула на його ефективність.

4. Біологічна система удобрення (заорювання соломи під цукрові буряки) на фоні мінеральної не дала прибавки врожаю коренеплодів і не змінила їх цукристості.

5. Біологічна система удобрення під ячмінь на фоні післядії мінеральної збільшувала збір зерна ячменю від 0,54 до 1,1 т/га (в середньому на 0,82 т/га).

6. Тенденція до збільшення врожайності зерна ячменю спостерігалась при збільшенні доз фосфору на фоні азотно-калійних добрив без внесення органічних.