

Vladyslav Zalizovskij, Cand. Sci. (Agric.)

Kharkov National Agrarian University named after V. V. Dokuchaev

**THE INFLUENCE OF ATMOSPHERIC RISKS
OF DIFFERENT PERIODS ON THE GRAIN BRANCH RATE
AND THE GENERAL EFFICIENCY OF ORGANO-MINERAL
CHARACTERISTICS OF TYPICAL CHROME VIMES**

Purpose. *The magnitudes and directions of the influence of atmospheric precipitation at different periods (during 1984-1994) on the yield of grain of barley without fertilization and on the increase of the grain of this crop from the total influence were studied. Methods.* *The crop data and fertility rates for barley and its predecessors were obtained from field trials with barley during two rotation periods of 4 free crop rotations. We used the correlation analysis method to determine the degree of influence of atmospheric precipitation on the yield of barley grain and the magnitudes of increments of the crop from the fertilizers studied.*

In order to establish the correlation between the fertilizer efficiency and the amount of rainfall in different periods during the years of research, we used data from precipitation recorded by the Rogan Meteorological Station, which is in close proximity to our field experiment. Results. *The average annual rainfall, as analyzed by us in the experimental field, was 586 mm. Compared with this, the average perennial amount of precipitation per year in the Kharkiv region is much lower (506 mm). This indicates that during the years of the presented studies, barley had better moisture content than the average perennial. It was established that there is a significant negative correlation between the total rainfall of the growing season of barley (as well as between the amount of precipitation for June-July) and the effectiveness of nitrogen-potassium fertilizers. It is also proved that there is a reverse significant effect on the efficiency of full mineral fertilizers of annual precipitation, precipitation of the period of vegetation of barley, and precipitation in the period of June-July. This suggests that in the eight-year period we studied there was an excess of atmospheric precipitation, which led to a significant decrease in fertilizer efficiency. The magnitude of the increase of barley grain from the effects of manure (on the 4th year after its introduction) did not show a dependable dependence on precipitation.*

Keywords: *increment of crop, precipitation, organic and mineral fertilizers, correlations.*

УДК [633./6:631.55+631.82:631.86]:58.032.1

В. С. Зализовский, канд. с.-х. наук*Харьковский национальный аграрный университет им. В. В. Докучаева***ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ РАЗНЫХ ПЕРИОДОВ
НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ И ОБЩУЮ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
В УСЛОВИЯХ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО**

Исследовались величины и направления влияния атмосферных осадков отдельных периодов (1984-1994 гг.) на урожайность зерна ячменя, выращиваемого без удобрений, а также на прибавки зерна, обуславливаемые прямым действием и последствием удобрений.

Установлено наличие математически достоверной, сильной, обратной корреляционной связи между общим количеством осадков вегетационных периодов ячменя, (а также сумой осадков за июнь-июль месяцы) с эффективностью азотно-калийных удобрений. Доказано также наличие существенного и сильного влияния на эффективность полного минерального удобрения (NPK) общегодовых осадков, осадков периода вегетации ячменя, а также осадков периода июнь-июль.

Ключевые слова: прибавки урожая, атмосферные осадки, удобрения органические и минеральные, корреляционные связи.

УДК [633./6:631.55+631.82:631.86]:58.032.1

В. С. Залізовський, канд. с.-г. наук*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва***ВПЛИВ АТМОСФЕРНИХ ОПАДІВ РІЗНИХ ПЕРІОДІВ
НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ТА ЗАГАЛЬНУ
ЕФЕКТИВНІСТЬ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ
В УМОВАХ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО**

Досліджували величини та напрямки впливу атмосферних опадів окремих періодів (протягом 1984-1994 рр.) на врожайність зерна ячменю, який вирощували без добрив, а також на прирости зерна ячменю від прямої дії та післядії добрив.

Установлено, що простежується наявність суттєвої від'ємної кореляційної залежності між загальною кількістю опадів вегетативного періоду ячменю, (а також між сумою опадів за червень-липень) та ефективністю азотно-калійних добрив. Додено також наявність зворотного суттєвого впливу на ефективність повного мінерального добрива загальнорічних опадів, опадів періоду вегетації ячменю та опадів періоду червень-липень.

Ключові слова: прирости врожаю, атмосферні опади, добрива

органічні та мінеральні, кореляційні зв'язки.

Вступ. Упродовж 1984-1987 рр. на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, спільними зусиллями викладачів кафедри агрохімії і студентів факультету агрохімії та ґрунтознавства, було закладено стаціонарний польовий дослід з вивчення впливу різних видів та норм добрив. Схеми варіантів у досліді із добривами, їх цілі, повторності, параметри ділянок, чергування культур у прийнятих тут сівознах, а також інші особливості проведених тут досліджень, представлені в наукових публікаціях (Залізовський В. С., 1996; 1998; 2003). Тут та у пізніших публікаціях, були висвітлені основні результати досліджень. Проте, оцінюючи попередні публікації із сучасних позицій, слід відмітити, що ціла низка питань, які впливають із проведених досліджень, залишилася поза увагою авторів. Зокрема, увагу було зосереджено виключно на дослідженнях особливостей впливу добрив на врожайність культур, деяких показниках їх якості та на агрохімічних показниках ґрунту дослідних полів. Щодо впливу погодних умов на ефективність добрив за роками досліджень, то це питання залишилося поза увагою в наших попередніх публікаціях. Ця робота є спробою усунути недолік.

Мета досліджень – визначення напрямків і величин впливу атмосферних опадів на врожайність зерна ячменю, а також на величини приростів зерна за рахунок післядії гною (30 т/га на четвертий рік після його внесення) та за рахунок сумарної ефективності прямої дії та післядії окремих видів добрив, їх парних і потрійних комбінацій.

Об'єкти та методи досліджень. Для цього дослідження ми обрали 1987-1994 рр., коли в нашому досліді проводили вивчення сумісного внесення органічних і мінеральних добрив. На жаль, внесення гною в наших дослідіх припинилося у 1994 р., після чого всі наші досліді продовжували лише з мінеральними добривами. Ячмінь був четвертою культурою в сівознах (кукурудза на зеленій корм-озима пшениця-цукрові буряки-ячмінь). Наводимо розгорнуту схему внесення добрив у цьому досліді протягом ротації (табл. 1).

У подальшій роботі було вирішено не аналізувати 6-й варіант, оскільки було встановлено, що фосфорно-калійні добрива в наших умовах обумовлювали дуже низький приріст зерна ячменю, всього від 8 до 13 % від сумарної ефективності $(NPK)_{40}$, розрахованих за методом професора Співаковського Н. Д. (Співаковський Н. Д., 1973).

Результати та обговорення. Оскільки ячмінь є четвертою культурою сівознах і, вивчаючи її можливості використання післядії добрив, ми орієнтувалися на ротаційний проміжок часу. Тому під час дослідження впливу атмосферних опадів на всі показники продуктивності ячменю перш за все звертаємо увагу на загальну кількість опадів, яка випадала на кожне поле сівознах протягом чотиріпільної сівознах (табл. 2).

1. Схема внесення добрив у польовому досліді протягом чотиринільної ротації для визначення їх сумарного впливу на продуктивність ячменю

№ варіанта	Внесення добрив за ротацію: (гній, т/га, мінеральні добрива, кг/га діючих речовин)	
	під три попередні культури	під ячмінь
1	Без добрив	Без добрив
2	Гній 30 – фон (Ф*)	Без мін. добр.+Ф ₁
3	Ф +N ₂₁₀ ** (80'+130'')	Ф ₁ +N ₄₀
4	Ф +N ₂₁₀ P ₁₉₀ (60'+ 130'')	Ф ₁ + (NP) ₄₀
5	Ф + N ₂₁₀ +K ₂₀₀ (60' + 140'')	Ф ₁ + (NK) ₄₀
6	Ф +P ₁₉₀ K ₂₀₀	Ф ₁ + (PK) ₄₀
7	Ф +N ₂₁₀ P ₁₉₀ K ₂₀₀	Ф ₁ + (NPK) ₄₀

* – гній вносився під першу культуру сівозміни;

** – внесено всього під дві попередні культури, а саме:

(' – під озиму пшеницю; '' – під цукрові буряки);

Ф₁ – третій рік післядії гною + мін. добр., внесені під 2 попер. культури.

2. Кількість опадів (у мм) у різні періоди проведення досліджень із ячменем

№ пор.	Сума опадів за 1 ротацію* 1'	Роки завершення ротації	Опади за періоди років			
			усього за рік** 2'	за період вегетації ячменю 3'	за V-VI місяці 4'	за VI-VII місяці 5'
1	2154	1987	562	196	144	153
2	2323	1988	675	338	178	248
3	2433	1989	707	286	122	215
4	2538	1990	594	187	148	92
5	2479	1991	503	209	164	117
6	2370	1992	566	285	152	181
7	2352	1993	689	248	149	199
8	2151	1994	393	169	134	68

* – сума опадів за чотири роки;

** – усього за останній рік ротації, коли вирощувався ячмінь;

1'; 2' та ін. – нумерація періодів обліку опадів.

Крім сумарної кількості опадів за чотирилітній період, ми вирішили дослідити окремо вплив загальнорічної кількості опадів за роками вирощування ячменю, кількості опадів, які випадають протягом вегетаційного періоду ячменю, котрий триває приблизно 100 днів, а також узяли до уваги опади, які випадали протягом двох двомісячних періодів (V+VI та VI + VII місяці), кожен із яких, приблизно, дорівнює періоду максимального засвоєння поживних речовин кореневою системою ячменю. Ми усвідомлюємо той факт, що не розглядаємо всі, теоретично можливі, комбінації періодів з атмосферними опадами, проте, на нашу думку, звертаємо увагу на основні із них, які і представлені в табл. 2.

Урожаї зерна ячменю, які сформувалися за рахунок ефективної родючості ґрунту, а також приріст (або зниження) урожаїв зерна за роки сумісного

використання органічних та мінеральних добрив, представлені у табл. 3.

3. Урожайність зерна ячменю та його прирости за роками від прямої дії та післядії органічних і мінеральних добрив (у ц/га)

Роки	Урожай без добрив	Приріст зерна від :				
		післядії гною*	N ₄₀ **	(NP) ₄₀	(NK) ₄₀	(NPK) ₄₀
1987	21,1	4,3	16,3	14,0	20,2	19,2
1988	19,1	4,6	10,9	11,9	8,1	14,0
1989	25,8	-2,5	7,0	13,8	5,5	11,3
1990	25,1	5,7	18,5	20,3	22,1	16,6
1991	16,9	0,2	2,6	2,1	8,5	18,3
1992	10,2	3,7	6,9	5,7	7,5	8,3
1993	16,9	7,7	4,6	14,2	13,1	11,0
1994	21,6	21,9	20,8	33,8	26,3	27,8

* – прирости зерна від післядії гною (30 т/га) на четвертий рік після внесення;

** – тут і далі: прирости зерна від прямої дії та післядії добрив.

У зв'язку з тим, що величина післядії гною, яка виявилася в 1994 р. (21,9 ц/га) є аномальною, нетиповою і, скільки ми, поки що, не можемо її пояснити, вирішили, її не брати до уваги та вважати, що післядія органічних добрив, у наших умовах, проявляється протягом перших чотирьох років після їх внесення. Порівняння фактичного приросту зерна ячменю за рахунок післядії гною за роками із значеннями величин їх НР₀₅ ± показало, що математично достовірним цей приріст виявився лише у 1997 р. (НР₀₅ ± 3,5), та в 1992-1994 рр. (НР₀₅ ± для 1992 р. – 2,7; 1993 р. – 7,6 та для 1994 р. – 8,1 ц/га).

Величини кореляційних залежностей між атмосферними опадами різних періодів та значеннями врожайностей зерна ячменю без використання добрив (на контрольному варіанті), а також із величиною приросту зерна від прямої дії та післядії органічних та мінеральних добрив, визначалися нами згідно з методикою проведення польових дослідів та статистичною обробкою результатів досліджень за Доспеховим Б. А. (Доспехов Б. А., 1973). Отримані величини кореляційних залежностей представлено у табл. 4.

4. Величини коефіцієнтів кореляції між атмосферними опадами та врожаєм зерна ячменю, отриманого без добрив, а також із приростом зерна, що сформувалося за рахунок добрив, внесених на чорноземі типовому

Суми опадів за періодами*	Урожай без добрив	Приріст зерна від:				
		післядії гною	N ₄₀	(NP) ₄₀	(NK) ₄₀	(NPK) ₄₀
Коефіцієнти кореляції						
1	0,066	-0,607	-0,461	-0,440	-0,455	-0,507
2	0,124	-0,646	-0,462	-0,505	-0,602	-0,800
3	-0,299	-0,489	-0,530	-0,479	-0,818	-0,737
4	-0,485	-0,155	-0,262	-0,457	-0,283	-0,154
5	-0,206	-0,548	-0,551	-0,552	-0,762	-0,753

* – номери періодів

Аналіз розрахованих нами коефіцієнтів кореляції між опадами різних періодів та врожайністю зерна ячменю (табл. 4) свідчить про відсутність достовірного зв'язку між ними для всіх, прийнятих нами до уваги, періодів. Цей результат є неочікуваним, оскільки вважається загальноприйнятим, що врожайність зернових у нашій зоні у першу чергу залежить від вологозабезпеченості. Це ж підтверджується і науковими дослідженнями В. С. Залізівського та А. А. Казакова, (Зализовский В.С., 1977) у яких було встановлено, для нашої зони, наявність сильної, прямої, математично достовірної кореляції між опадами періодів активної вегетації озимої пшениці та її врожайністю, а також і надбавками зерна від мінеральних добрив. В аналізі кореляційної залежності між вологозабезпеченістю та величинами надбавок зерна ячменю від добрив у наших дослідах скрізь, в усіх випадках, простежується зворотна (від'ємна) залежність. Це свідчить про те, що в аналізовані нами роки для ячменю вологозабезпеченість не виступала в ролі лімітуючого фактора. Більше того, наявність достовірних від'ємних значень фактичних величин коефіцієнтів кореляції, які у п'яти конкретних випадках перевищили критичне значення r_{05} , що для наших визначень дорівнює $\pm 0,707$ (при $n - 2 = 6$), є підтвердженням того, що навіть для умов Лівобережної України атмосферні опади загальнорічні, сумарні за період вегетації та опади періоду за червень-липень, можуть виступати, у разі їх надлишку в ролі інгібітора, що знижує ефективність азотно-калійних та азотно-фосфорно-калійних добрив. Якщо оцінити величини зниження приростів зерна ячменю через коефіцієнти детермінації, які характеризують долю (частку) змін у їх приростах, що залежать від кількості опадів конкретних періодів, то для наших достовірних значень коефіцієнтів кореляцій вони будуть наступними (у ранжованому порядку) для: $r = -0,737$ $d_{xy} = 54\%$; $r = -0,753$ $d_{xy} = 57\%$; $r = -0,762$ $d_{xy} = 58\%$; $r = -0,800$ $d_{xy} = 64\%$; $r = -0,818$ $d_{xy} = 67\%$.

Висновки. Установлено, що за восьмирічний період (1987-1994 рр.) середньорічні опади на території нашого польового дослідження дорівнювали 586 мм, що на 80 мм перевищило показники середньобагаторічної суми опадів за рік по Харківській області. Це свідчить про кращу вологозабезпеченість ґрунтів наших дослідів у роки дослідження порівняно із середньобагаторічними зональними.

Не виявлено достовірної кореляційної залежності від опадів: урожаїв зерна ячменю, вирощеного без добрив; приросту зерна ячменю, отриманого за рахунок післядії гною; приросту зерна у варіантах із азотними та азотно-фосфорними добривами.

Усі показники ефективності добрив проявили від'ємну кореляційну залежність від кількостей опадів, але не завжди достовірну.

Достовірна, зворотна кореляційна залежність установлена для п'яти конкретних випадків. Це зокрема середньорічні опади; опади періоду вегетації ячменю та опади за період червень + липень, які виступили в ролі інгібіторів,

що знижували ефективність азотно-калійних та азотно-фосфорно-калійних добрив. Коефіцієнти детермінації для цих випадків знаходилися в межах від 54 до 67 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

Залізівський В. С. Ефективність окремих видів мінеральних добрив у формуванні приростів основної продукції культур польової сівозміни на фоні післядії гною в умовах чорнозему типового / В. С. Залізівський, Л. Г. Бабиніна, В. О. Казаков, І. С. Томан // Підвищення родючості ґрунтів України, їх екологія, охорона, моніторинг в умовах земельної реформи: зб. наук. праць, присвячений 50-річчю факультету агрохімії та ґрунтознавства. – Харків, 1996. – С. 84-91.

Zalizovskiy V. S., Babinina L. G., Kazakov V. O., Toman I. S., 1996, "Efficiency of certain types of mineral fertilizers in the formation of increments of the main crop production of field crop rotation against the background of manure after the typical black soil", Improvement of the soil fertility of Ukraine, their ecology, protection, monitoring in the conditions of land reform, zb. sciences Works devoted to the 50th anniversary of the Faculty of Agrochemistry and Soil Science, Kharkiv, pp. 84-91.

Залізівський В. С. Залежність величини продуктивності ячменю від прямої дії та післядії різних видів і норм добрив в умовах чорнозему типового / В. С. Залізівський // Вісник ХДАУ. – 1998. – № 2. – С. 76-83.

Zalizovskiy V. S., 1998, "Dependence of the productivity of barley on direct action and aftereffects of different types and norms of fertilizers in the conditions of typical black earth", Bulletin of KhSIAU, No. 2, pp. 76-83.

Залізівський В. С. Вплив післядії добрив на врожайність сільськогосподарських культур, продуктивність сівозміни короткої ротації та на зміну окупності добрив / В. С. Залізівський, В. О. Казаков, Л. Г. Бабиніна, І. С. Томан // Вісник ХНАУ. – 2003. – № 1. – С. 43-46.

Zalizovskiy V. S., Babinina L. G., Kazakov V. O., Toman I. S., 2003, "Influence of fertilizer aftereffects on crop yields, productivity of crop rotation of short rotation and on changes in fertility payback", Visnyk KhNUU, No. 1, pp. 43-46.

Спиваковский Н. Д. Анализ результатов полевого опыта с удобрениями / Н. Д. Спиваковский // Химия в сельском хозяйстве. – 1973. – № 5. – С. 31-32.

Spivakovsky N. D., 1973, "Analysis of the results of field experiment with fertilizers", Chemistry in agriculture, No. 5, pp. 31-32.

Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1973. – 336 с.

Dospichov B. A., 1973, "Field experiment technique", Moscow, Kolos, 336 p.

Залізівський В. С. Влияние минеральных удобрений на урожай озимой пшеницы в зависимости от количества осадков в различные периоды года / В. С. Залізівський, А. А. Казаков // Агрохимия. – 1977. – № 3. – С. 45-49.

Zalizovskiy V. S., Kazakov A. A., 1977, "Influence of mineral fertilizers on winter wheat crop depending on the amount of precipitation in different periods of the year", Agrochemistry, No. 3, pp. 45-49.