

5. Сябрук О.П. Комплексний моніторинг емісійних втрат вуглецю з чорноземів за різних агрозаходів / О.П. Сябрук, М.М. Мірошніченко // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спеціальний випуск. Книга 2. Ґрунтознавство і меліорація ґрунтів. – Харків: ТОВ «Смуґаста типографія», 2014. – 381 с.

*Стаття надійшла до редколегії 18.08.2015*

## **IMPROVEMENT OF OPERATIONAL METHOD FOR CONTROL OF CO<sub>2</sub> EMISSION FROM THE SOIL SURFACE**

**O.P. Syabruk**

**National Scientific Center "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky", Kharkiv, Ukraine**  
*blakahrt.Liss@yandex.ua*

Today, there is a high availability of various systems to assess the CO<sub>2</sub> emissions from the soil surface by means of (single and multichannel) infrared analyzers. In connection with large expenditures of labor and imperfect field's methods for measuring emissions of CO<sub>2</sub> from soil it was the task to investigate promising, from our point of view, instrumental method of monitoring carbon dioxide emissions from soil using a portable gas analyzer testo535. Portable gas analyzer testo 535 - is a precision instrument for measuring CO<sub>2</sub> in the air and work area in an isolated area. Areas of observation for research CO<sub>2</sub> emissions under different crops using a portable gas analyzer testo 535 were laid on Experimental Field "Korotychnske" State Enterprise of National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky» (now Grakivske) in April 2012. Soil experimental fields – podzolized chernozem low humus heavy loam on loess like loam. In order to achieve better reproducibility of the results it was carried out experimental study of several problematic issues: defining optimal exposure experiment and establishment of optimal stereometry indicators for respiration's camera. The experimental results show that to improve the accuracy and objectivity of measurements we should choose a 15-minute exposure, the working chamber with an average volume of 2,3 dm<sup>3</sup> absorption of infrared vertical fixing probe at a distance from the ground 1,5-2 cm. According to the research of the method of measurement, this was later tested at pilot sites and soil monitoring network in Kharkiv region. During 2012 – 2014 years on stationary experience it was conducted periodic research monitoring the dynamics of intensity of respiration using a portable instrument testo 535. Observations on the dynamics of soil CO<sub>2</sub> emissions showed that plant crops almost a third defines the total variability in CO<sub>2</sub> concentration in the layer of air above the soil, primarily due to the contribution of root respiration.

**Keywords:** *production of carbon dioxide, a portable gas analyzer, diagnostic methods for operational control of the soil, stereometry indicators, root respiration.*

УДК 631.434.1

## **ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ СТРУКТУРИ ҐРУНТУ, СТВОРЕНИХ ПЕРЕДПОСІВНИМ ОБРОБІТКОМ, ТА ЇХ ДИНАМІКИ НА ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ КУКУРУДЗИ<sup>1</sup>**

**А.Л. Бородін, С.І. Крилач**

**ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків**  
*(a.l.borodin@yandex.ua)*

Моделюванням оптимальних агрофізичних параметрів ґрунту в умовах мікропольового дослідження досягнуто сприятливих умов вологозабезпеченості кукурудзи в період появи сходів, так само, як і у виробничих умовах за стандартної технології передпосівного обробітку (культиватором КТС 6 на глибину 6-8 см після осінньої оранки на глибину 22-25 см). Протягом вегетації кукурудзи дефіциту запасів вологи у шарі 0-40 см не спостерігали. При цьому за модельованих оптимальних агрофізичних параметрів посівного шару ґрунту одержано вдвічі більший урожай зерна кукурудзи – 170 ц/га, ніж за виробничих умов – 85 ц/га.

<sup>1</sup> Науковий керівник – доктор біол. наук, академік НААН, професор В.В. Медведєв

**Ключові слова:** вологозабезпеченість кукурудзи, запаси вологи в ґрунті, передпосівний обробіток ґрунту, посівний шар, структурний склад ґрунту

**Вступ.** У реальних виробничих умовах деякі параметри ґрунту істотно відрізняються від рекомендованих чинними агрономогами. Це стосується, передусім, структурного складу ґрунту в орному і посівному шарах, який є значно грубішим. Крім того, у наднасінневному шарі відсутній помірно ущільнений прошарок. Фактична будова орного шару не сприяє як накопиченню, так і транспірації вологи [1]. Згідно з результатами досліджень Е. Nugis [2], за стандартної технології передпосівного обробітку ґрунту під зернові культури структурного складу посівного шару ґрунту, в якому превалювали агрегати агрономічно корисних розмірів, було досягнуто лише після 9 культивацій та внесень добрив, що спричинило збільшення на 30 % витрат енергії на передпосівний обробіток. Однак, експериментально підтверджено, що формування посівного шару з оптимальним структурним станом ґрунту не тільки сприяє суттєвому зменшенню витрат на передпосівний обробіток, але й забезпечує найкращі фізичні умови для проростання зернових культур, в тому числі й зволоженість [2].

Існує можливість передпосівного обробітку ґрунту принципово новими робочими органами, за допомогою яких можливо відділити агрегати потрібного розміру під час обробітку посівного шару і зосередити їх у насінневному шарі [3].

Оптимальне співвідношення структур обумовлюється видом вирощуваної культури (а саме, розміром її насіння та особливостями кореневої системи), потребами культури у зволоженні та живленні, і навіть, фазою розвитку рослин та іншими факторами [4]. Тому не може бути універсальної оптимальної суміші із структурних компонентів у посівному шарі, що ускладнює практичне створення оптимальних агрофізичних умов у насінневному, наднасінневному та піднасінневному шарах під час передпосівного обробітку ґрунту [4].

Мета досліджень – встановити вплив параметрів структурного складу ґрунту, створених під час передпосівного обробітку (традиційного та модельного з оптимальними агрофізичними параметрами посівного шару) на вологозабезпеченість кукурудзи протягом вегетаційного періоду та її урожайність.

**Об'єкти та методи досліджень.** Експериментальні дослідження виконано в 2013 році на двох об'єктах – виробниче поле (темно-сірий опідзолений важкосуглинковий ґрунт) і модельний мікроділянковий дослід лабораторії геофізики ґрунтів ННЦ «ІГА імені О.Н.Соколовського» (чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий). Об'єкти досліджень розташовані у с. Комунар Харківського району Харківської області.

Передпосівний обробіток ґрунту для вирощування кукурудзи сорту «Елегія» в польових умовах виконано культиватором КТС 6 на глибину 6-8 см після осінньої оранки на глибину 22-25 см.

Моделі посівного шару ґрунту із оптимальними для вирощування кукурудзи, параметрами структурного стану ґрунту було створено вручну на експериментальних мікропольових ділянках, площею 1 м<sup>2</sup>. Було знято весь наднасінневий шар ґрунту (0-5 см) у межах ділянки і масу ґрунту просіяно через сита із різним діаметром отворів. Піднасінневий шар ущільнювали дерев'яним товкачиком до щільності ґрунту в межах від 1,0 до 1,15 г/см<sup>3</sup>. На цей шар висівали насіння кукурудзи і прикривали зверху шаром просіяного ґрунту. Переважний розмір агрегатів у наднасінневій частині ґрунту коливався в межах від 1 до 10 мм. Таким чином було створено оптимальні умови щодо структурного стану та щільності будови ґрунту для розвитку проростків кукурудзи [5].

Вміст вологи у ґрунті визначали за ДСТУ ISO 11465 [6]; структурно-агрегатний склад – за ДСТУ 4744 [7] і щільність будови – за ДСТУ ISO 11272 [8]. Глибина

визначень: до 0,20 м – через 5 см, від 0,20 до 0,50 м – через 10 см. Повторність визначень: 4-5-кратна. Періодичність визначень – 3 рази за вегетаційний період: на початку вегетації, в середині та в кінці вегетації. За результатами визначення вмісту вологи та щільності будови ґрунту розраховували загальні запаси вологи.

**Результати та обговорення.** У виробничих умовах та модельному досліді у посівному шарі ґрунту було створено різні агрофізичні умови.

Кукурудзу, як порівняно теплолюбну рослину, висівають пізніше, ніж ярі зернові культури, в результаті чого вона меншою мірою може використовувати вологу ґрунту, що накопичилася в осінньо-зимовий та весняний періоди [9]. У період формування сходів стан посівів повністю визначається кількістю вологи в орному шарі: якщо запаси менші ніж 10 мм, поява сходів затримується, а під час формування двох листочків їх стан дуже погіршується. На початку вегетації потреба у волозі невисока, і якщо випадає 30 мм опадів на місяць, рослини не проявляють ознак нестачі вологи до фази 3-го листа [9].

Звертає на себе увагу достовірно вищий запас вологи за традиційного передпосівного обробітку у виробничих посівах кукурудзи, порівняно з модельним дослідом (табл. 1). Він сформувався внаслідок більш високої щільності будови ґрунту на початку вегетації (1,23 г/см<sup>3</sup> – у шарі 0-5 см і 1,68 г/см<sup>3</sup> – у шарі 5-30 см) порівняно з модельними параметрами (0,94 г/см<sup>3</sup> – у шарі 0-5 см і 1,09 г/см<sup>3</sup> – у шарі 5-30 см). Однак висока щільність будови може дещо обмежувати ріст коріння культур, негативно впливаючи на поглинання вологи та елементів живлення. Отже, як за традиційного обробітку, так і за умов модельного досліді на початку вегетації було сформовано сприятливі умови вологозабезпеченості кукурудзи. На вологозабезпеченість рослин кукурудзи впливали погодні умови. У 2013 р. протягом всього вегетаційного періоду цієї культури запаси вологи у шарі 0-40 см збільшувалися від початку до кінця вегетації, створюючи сприятливі умови для рослин як у виробничому полі, так і в модельному досліді.

### 1. Динаміка запасів вологи у ґрунті (2013 р.)

Час спостережень	Шар ґрунту, см	Запас вологи, мм за різних способів передпосівного обробітку ґрунту	
		Традиційний (культиватором КТС 6 на глибину 6-8 см після осінньої оранки на глибину 22-25 см)	Модельний дослід (вручну, з сепаруванням структурних окремостей у наднасіневому шарі)
Початок вегетації	0-5	10	10
	5-10	12	11
	10-20	13	12
	20-30	не визн.	14
	30-40	19	не визн.
	0-40	54	47
Середина вегетації	0-5	12	8
	5-10	13	8
	10-20	11	10
	30-40	12	не визн.
	0-40	48	26
Кінець вегетації	0-5	23	15
	5-10	21	15
	10-20	19	15
	20-30	не визн.	15
	30-40	19	не визн.
	0-40	82	60
НІР <sub>05</sub>		0,2	0,2

Структурний склад темно-сірого опідзоленого ґрунту у виробничих посівах та у модельному досліді сильно відрізнявся (табл. 2, 3). На початку вегетації у шарі 0-

5 см (наднасіньовому) у модельному досліді з оптимальними агрофізичними параметрами ґрунту брилисті грудочки (більші за 10 мм) були практично відсутні, завдяки сепарації ґрунту перед посівом культури. Вміст брил становив 2 %, порівняно з 29 % брил у структурі цього ж шару ґрунту в полі. У шарі 5-10 см (насіньовий та піднасіньовий шари) в ґрунті модельного досліді брил було вдвічі менше – 10 %, порівняно з виробничими умовами – в середньому 20 %. Таким чином, структурний склад ґрунту виробничого поля на початку вегетації кукурудзи за показником брилистості не відповідає агротехнічним вимогам, згідно з якими, брил у посівному шарі ґрунту не повинно бути взагалі. Структурний склад ґрунту модельного досліді виявився набагато ближчим до агротехнічних вимог.

### 2. Структурний склад ґрунту у посівному шарі у виробничих умовах (визначено сухим просіюванням)

Період відбирання проб	Шар ґрунту, см	Вміст структурних фракцій, %, за розміру, мм									Коефіцієнт структурності
		> 10,0	10,0-7,0	7,0-5,0	5,0-3,0	3,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	< 0,25	
Початок вегетації	0-5	29	6	6	8	10	22	3	10	6	1,9
	5-10	20	8	8	10	12	23	4	10	5	3,3
Середина вегетації	0-5	14	6	6	9	9	31	4	13	8	3,3
	5-10	16	8	7	11	10	29	4	11	5	3,9
Кінець вегетації	0-5	48	10	8	10	8	12	1	2	1	1,2
	5-10	50	10	8	10	8	10	1	2	1	1,0

Як у виробничих умовах, так і в модельному досліді на початку вегетації в шарах 0-5 см та 5-10 см у структурному складі ґрунту переважала фракція структурних макроагрегатів розміром 1,0-2,0 мм. При цьому в шарі 0-5 см модельного досліді часточок цього розміру було вдвічі більше (41 %), ніж у ґрунті виробничого поля після традиційного передпосівного обробітку (22 %).

### 3. Структурний склад ґрунту у посівному шарі в модельному досліді (визначено сухим просіюванням)

Період відбирання проб	Шар ґрунту, см	Вміст структурних фракцій, %, за розміру, мм									Коефіцієнт структурності
		> 10,0	10,0-7,0	7,0-5,0	5,0-3,0	3,0-2,0	2,0-1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	< 0,25	
Початок вегетації	0-5	2	1	4	13	28	41	2	4	3	20
	5-10	10	8	10	16	21	27	2	4	2	7
Середина вегетації	0-5	0	0	2	9	17	45	4	12	11	8
	5-10	6	8	11	17	17	31	3	6	3	11
Кінець вегетації	0-5	3	4	7	14	23	36	3	6	3	15
	5-10	3	3	6	14	21	38	3	7	5	13

Сума окремоостей, більших за 10 мм і менших за 0,25 мм у ґрунті виробничого поля (тобто, тих, що не належать до агрономічно корисної структури) також значно перевищувала цей параметр у ґрунті модельного досліді: у шарі 0-5 см - 34 та 5 % відповідно, а у шарі 5-10 см – 26 % і 12 %.

В середині вегетації кукурудзи дещо поліпшився структурний склад ґрунту у посівному шарі як у виробничих умовах, так і в модельному досліді. А саме, середній вміст брил у шарі 0-5 см у виробничих умовах зменшився з 29 до 14 % і менш суттєве зменшення вмісту брилистих грудочок відбулося в шарі 5-10 см: з 20 до 16 %. В умовах модельного досліді з оптимальними агрофізичними параметрами ґрунту в середині вегетаційного періоду кукурудзи у шарі 0-5 см брили були відсутні, а в шарі 5-10 см їх містилося лише 6 %. У структурному складі ґрунту в межах посівного шару в обох випадках, як і на початку вегетації кукурудзи, переважала фракція структурних

макроагрегатів 1,0-2,0 мм. У ґрунті модельного досліді у шарі 0-5 см її вміст підвищився до 45 %, у ґрунті виробничих посівів – до 31 %.

Спостерігаються різкі відмінності у значеннях коефіцієнта структурності ( $K_{стр}$ ) для ґрунтів модельного досліді та виробничих посівів (табл. 2 і 3). Для шару 0-5 см ґрунту модельного досліді на початку вегетації кукурудзи  $K_{стр}$  становив 20, а для виробничих умов – 1,9. Різниця в один математичний порядок між значеннями цього показника свідчить про суттєві відмінності агрофізичних умов, сформованих у ґрунті з модельними оптимальними параметрами структурного стану та внаслідок традиційного передпосівного обробітку.

Коефіцієнт структурності шару 5-10 см на початку вегетації кукурудзи відрізнявся не так сильно – 3,3 для ґрунту виробничих посівів та 7 для ґрунту модельного досліді.

В середині та в кінці вегетації надзвичайно велика різниця у значеннях  $K_{стр}$  ґрунту у виробничих умовах та в модельному досліді збереглася.

Традиційний обробіток ґрунту, в тому числі, передпосівний, формує набагато гірший за оптимальний для вирощування кукурудзи структурний склад посівного шару ґрунту. Більш висока урожайність кукурудзи в модельному досліді – 170 ц/га зерна порівняно з 85 ц/га у виробничих умовах – обумовлена в тому числі й тим, що оптимальні агрофізичні умови ґрунту в період проростання насіння посприяли реалізації генетичного потенціалу сучасного високопродуктивного сорту кукурудзи. Таким чином, якісний передпосівний обробіток ґрунту є надзвичайно перспективним способом підвищення урожайності кукурудзи на зерно.

**Висновки.** Створення оптимальних агрофізичних параметрів посівного шару ґрунту перед сівбою забезпечує сприятливі умови вологозабезпеченості кукурудзи, які, однак, не поступаються параметрам вологозабезпеченості за виробничих умов. При цьому оптимальні параметри структурного складу посівного шару (які з деякими коливаннями зберігаються протягом всього вегетаційного періоду) створюють більш комфортні умови росту рослин, що приводить до суттєвого підвищення урожаю.

### Список використаної літератури

1. *Медведев В.В.* Оптимізація ґрунтово-агрохімічних і агротехнічних факторів // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 2. – С. 9-11.
2. *Nugis E.* Seedbed quality preparation in Estonia / E.Nugis // Agronomy Research. (Special Issue II). – 2010. – № 8 – P. 421-426.
3. *Медведев В.В.* Новітні технології і знаряддя обробітку для збереження фізичних властивостей ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 8. – С. 5-9.
4. *Медведев В.В.* Структура почвы (методы, генезис, классификация, эволюция, география, мониторинг, охрана). – Х.: Городская типография, 2008. – 406 с.
5. *Хекало (Крилич) С.І.* Потреби рослин із різним розміром насіння в щільності будови та структурному складі посівного шару ґрунту // Вісник аграрної науки. – 2014. – № 4. – С. 73–76
6. *Якість ґрунту.* Визначення сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод (ISO 11465:1993, IDT): ДСТУ ISO 11465:2001 – [Чинний від 2003-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 11 с. – (Національний стандарт України).
7. *Якість ґрунту.* Визначення структурно-агрегатного складу ситовим методом у модифікації Н.І.Савінова: ДСТУ 4744:2007 – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 12 с. – (Національний стандарт України).
8. *Якість ґрунту.* Визначення щільності будови на суху масу (ISO 11272:1998, IDT): ДСТУ ISO 11272:2001. — [Чинний від 2003-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 15 с. – (Національний стандарт України).
9. *Крамарев С.М.* Удобрение кукурузы на черноземах обыкновенных степной зоны Украины. – Днепропетровск: Новая идеология, 2010. – 632 с.

*Стаття надійшла до редколегії 20.05.2015*

**INFLUENCE OF SOIL STRUCTURE PARAMETERS CREATED BY PRESEEDING TILLAGE AND THEIR DYNAMICS ON MOISTURE SUPPLY OF CORN****A.L. Borodin, S.I Krylach****National Scientific Center "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky", Kharkiv, Ukraine  
(a.l.borodin@yandex.ua)**

Optimal agrophysical parameters of soil seed layer are still poorly understood and potentially cost-effective way to crop yields increase. The purpose of research was to determine the effect soil structural parameters of on moisture supply of corn during the growing season, depending on the type of preplant tillage (conventional and model with optimal agrophysical parameters of seed layer) and its productivity. The object of research was dark gray podzolized heavy loam soil and low-humus chernozem typical heavy loam (Slobozhanskiy experimental field, Komunar, Kharkiv district, Kharkiv region). Corn is grown in production conditions and in model experiment. Experimental studies are carried out in 2013. Conventional seedbed preparation was cultivation to a depth of 6-8 cm after plowing to a depth of 22-25 cm. The optimal structural composition of soil created in the model experiment manually. Soil moisture content and bulk density was determined in three terms at a depth of 50 cm. Total moisture reserves were calculated in terms of the bulk density and moisture content.

The different agrophysical conditions in sowing soil layer were created in field and in model experiment. Weather conditions affect the on moisture supply of corn plants. In 2013 during the growing season of this crop moisture reserves in the layer 0-40 cm increased from the beginning to the end of the growing season, creating favorable moisture conditions both in production and in model experiments.

The structural composition of dark gray podzolized soil was very different in production and in model experiment. Particles of agronomically valuable sizes in sowing soil layer under production conditions during the growing season of corn was less in the model experiment and lumps was more. Structuring factor of seed soil layer of production fields was in practice ten times less than in a model experiment.

Traditional tillage, including preplant one forms the much worse structural composition of soil than optimal soil structure for corn growing.

Creating of optimal agrophysical parameters of soil seed layer provides favorable moisture conditions for corn, not inferior for the moisture conditions by traditional cultivation technology. In the model experiment with optimal agrophysical conditions of seed layer of soil twice higher corn yields than production conditions was obtained.

**Keywords:** corn moisture supply, soil moisture reserves, preplant tillage, seed layer, structural composition of soil.

УДК 631.4

**ЗМІНА СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СКЛАДУ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ПІД ВПЛИВОМ ВАПНЯНИХ МЕЛІОРАНТІВ РІЗНОГО ХІМІЧНОГО СКЛАДУ<sup>1</sup>****К.О. Десятник****ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків  
(karina.desyatnik@i.ua)**

У даній статті на підставі результатів наукових досліджень, виконаних у дрібноділянковому польовому досліді, показано залежності структурного складу ґрунту та кількості водотривких агрегатів від виду внесеного меліоранту (гашене вапно, доломіт, цементний пил і червоний шлам). Встановлено, що внесення кальцієвмісних меліорантів не лише сприяє нейтралізації ґрунтової кислотності, а й поліпшує умови існування ґрунтових безхребетних які, своєю чергою, поліпшують структуру ґрунту. Найбільш ефективним структуроутворювачем серед досліджуваних меліорантів виявився доломіт.

**Ключові слова:** структура, кальцій, вапняні меліоранти, чорнозем опідзолений, люмбрициди.

<sup>1</sup> Науковий керівник роботи – доктор біол. наук Ю.Л. Цапко