

УДК 631.434

С. І. Хекало\*

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

**СТРУКТУРНИЙ СКЛАД І ВОЛОГІСТЬ ПОСІВНОГО ШАРУ ҐРУНТУ  
ЯК ФАКТОРИ ПРОРОСТАННЯ НАСІННЯ ТА РОЗВИТКУ  
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

*Представлено результати модельного вегетаційного дослідження з визначення впливу структурного складу посівного шару ґрунту та вологості на проростання і розвиток рослин кукурудзи, ярої пшениці та проса. Установлено, що збільшення розміру агрегатів у посівному шарі ґрунту негативно впливає на появу сходів культур, яка ще більше гальмується за низького рівня зволоження ґрунту.*

*Ключові слова:* структурний склад ґрунту, вологість, посівний шар, сільськогосподарські культури.

**Вступ.** Фізичні властивості та режими ґрунтів визначають їх родючість і розвиток рослин. Однією з найголовніших характеристик фізичного стану ґрунтів є структурно-агрегатний склад. Чим структурніший ґрунт, тим кращі умови створюються для життєдіяльності не лише рослин, а й усіх мешканців ґрунту [1].

Питання залежності продуктивності ґрунту від його структурного складу завжди залишалося актуальним для науковців. Вивченню фізичних властивостей ґрунтів присвячено праці багатьох учених, зокрема В. Р. Вільямса, І. Б. Ревута, В. В. Медведєва, І. В. Кузнецової, Є. В. Шеїна та багатьох ін. [1–5]. Р. В. Вільямс стверджував, що найголовнішим питанням сільськогосподарського виробництва є створення оптимального структурного складу, адже тільки структурний ґрунт може бути родючим [2]. Хоча ні фізіологія рослин, ні рослинництво або землеробство не дають підстави розглядати структуру ґрунту як фактор, що прямо і безпосередньо впливає на процеси життєдіяльності рослин. Не викликає сумніву, що структура ґрунту може істотно впливати на умови життєдіяльності рослин лише через фізичні властивості ґрунту, а саме через щільність будови, водний і тепловий режими і пов'язані з ними умови розвитку мікроорганізмів та утворення доступних для рослини поживних елементів у ґрунті [4]. Доступність кисню та вологи у період формування коренів і сходів, щільність контакту між насінням та ґрунтом, поглинання вологи, проростання насіння й подальший розвиток рослин – усе це залежить від розміру та властивостей ґрунтової структури.

Отже, немає підстав тільки із структурою пов'язувати всі проблеми родючості ґрунту, хоча до умов життєдіяльності рослин та мікроорганізмів вона має пряме відношення. Значною мірою структура впливає на щільність будови ґрунту. Відмітимо, що найвища пористість спостерігається в макроструктурних чорноземних ґрунтах. Чим структурніший ґрунт, тим краще він виконує функції регулювання щільності.

Визначення зв'язку між фізичними параметрами ґрунту та розвитком культурних рослин є одним з найважливіших завдань агрономічного ґрунтознавства. Вирішення цього питання, до певної міри, зводиться до створення оптимального посівного шару

\*Роботу виконано під керівництвом акад. НААН В. В. Медведєва

грунту, за якого контакт насіння з ґрунтом був би найтіснішим і, водночас, у ґрунті містився б оптимальний об'єм вологи і повітря, біологічна активність ґрунту була б найвищою, що, звичайно, є вагомим аргументом на користь урожаю.

Мета роботи – виявити вплив розміру структурних агрегатів наднасінневого і насінневого шарів та зволоження ґрунту на проростання насіння та розвиток сільськогосподарських культур.

**Об'єкти, методи та умови досліджень.** Дослідження проводили в умовах вегетаційного модельного досліду. Об'єктами дослідження було обрано три польових культури з різним розміром насіння: кукурудза (гібрид Моноліт МВ), яра пшениця (сорт Харківська-30) та просо (сорт Слобожанське). Ґрунт для досліду відібрано з орного шару чорнозему типового малогумусного важкосуглинкового на лесоподібному суглинку на території господарства «Докучаєвське» (Харківський район Харківської області).

Веgetаційний дослід закладено у пластикових посудинах ємністю 5 дм<sup>3</sup> у трикратному повторенні. Ґрунт для досліду було просіяно через сита з розміром отворів: 0,5–3; 3–10 та 10–20 мм, створивши, таким чином, насінневий шар із різним розміром структурних агрегатів. На цей шар висіяли попередньо зволене насіння і прикрили зверху шаром ґрунту аналогічної структури. Полив рослин здійснювали через скляну трубку, щоб вода надходила знизу. Досліджувані рівні зволоження, частка від найменшої вологоємності (НВ): високий (1,0 НВ), середній (0,75 НВ) і низький (0,5 НВ).

Під час досліджень проводили фенологічні спостереження. Математичну обробку даних досліджень здійснювали за допомогою програми О. О. Єгоршина та М. В. Лісового [6].

**Результати досліджень.** У ході проведення досліджень встановлено, що вплив структурного складу та зволоження ґрунту проявляється вже в період появи сходів рослин.

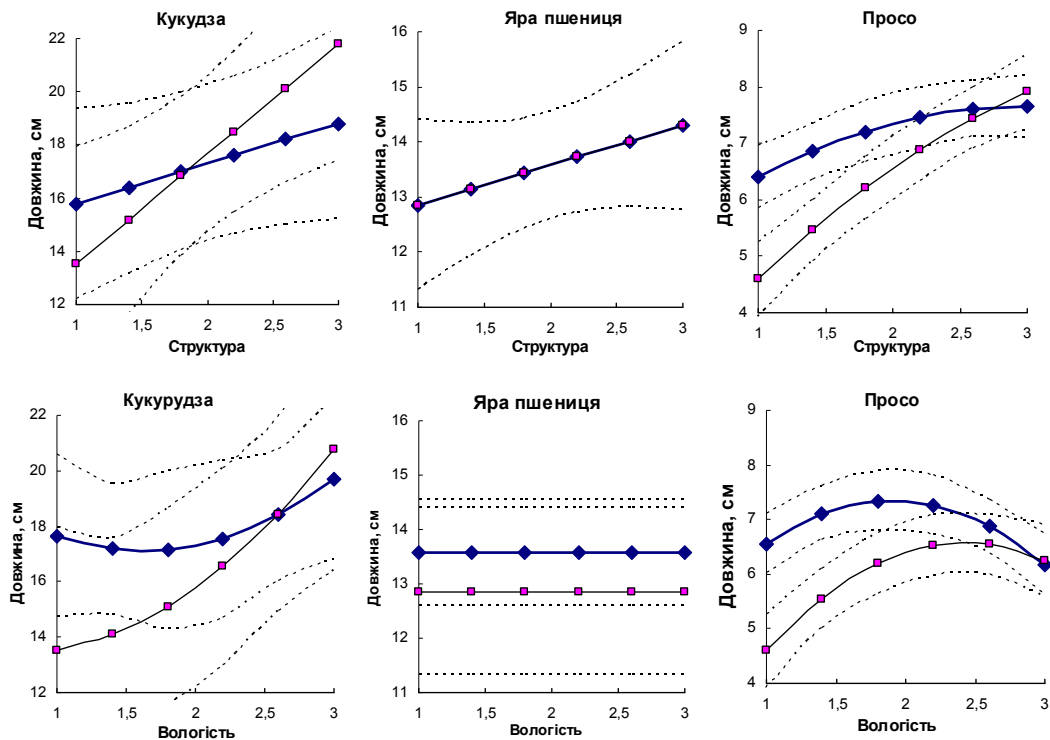
Перші сходи рослин відмічали на сьомий день після посіву. За розміру структурних агрегатів від 10 до 20 мм спостерігається затримання, порівняно з іншими варіантами, на один день появи сходів кукурудзи та проса. За розміру структурних агрегатів від 3–10 та 10–20 мм за низького рівня зволоження спостерігали затримання на один день появи сходів кукурудзи, що призвело до зменшення швидкості та енергії проростання рослин. Лише за структури розміром 3–10 мм та високого рівня зволоження ґрунту ці показники не зменшуються. Установлено, що збільшення розміру структурних агрегатів у складі посівного шару ґрунту призводить до збільшення тривалості проростання рослин проса. За вирощування цієї культури спостерігали тенденцію до зменшення енергії, швидкості і дружності проростання за збільшення розміру структурних агрегатів. Для рослин ярої пшениці чіткої залежності зміни показників схожості рослин від розміру структурних агрегатів не виявлено.

У подальшому за розміру структурних агрегатів 0,5–3 мм та середнього рівня зволоження спостерігали різке збільшення вегетативної маси вирощуваних рослин, що призводило до їх швидкого розвитку. Поява 2-го та 3-го листків за структури 3–10 мм була значно гіршою та нерівномірною порівняно з 0,5–3 мм. Найкраще за розміру структурних агрегатів від 3 до 10 мм розвивалися рослини на варіантах із високим рівнем зволоження. Добре помітно, що за розміру структурних агрегатів 10–20 мм значно уповільнюється поява 2-го та 3-го листків рослин кукурудзи та ярої пшениці, у варіанті з просом – розвиток 3-го листка взагалі не відбувся. Протягом

досліді на всіх варіантах рослини мали слабку надземну масу.

У результаті проведеного вегетаційного досліді встановлено, що збільшення розміру структурних агрегатів призводить до збільшення довжини та зменшення діаметру коренів рослин.

На рис. 1 побудовано моделі залежності довжини коренів вирощуваних культур від досліджуваних факторів. Ці моделі є значущими і пояснюють мінливість параметрів культур: для кукурудзи – 84 %, ярої пшениці – 93 % та проса – 86 %.



◆ за середніх значень інших факторів  
 —■— за мінімальних значень інших факторів

X1 - структура ґрунту мм: 1 – 0,5–3; 2 – 3–10; 3 – 10–20

X2 - вологість ґрунту, частка від НВ: 1 – 1,00; 2 – 0,75; 3 – 0,50

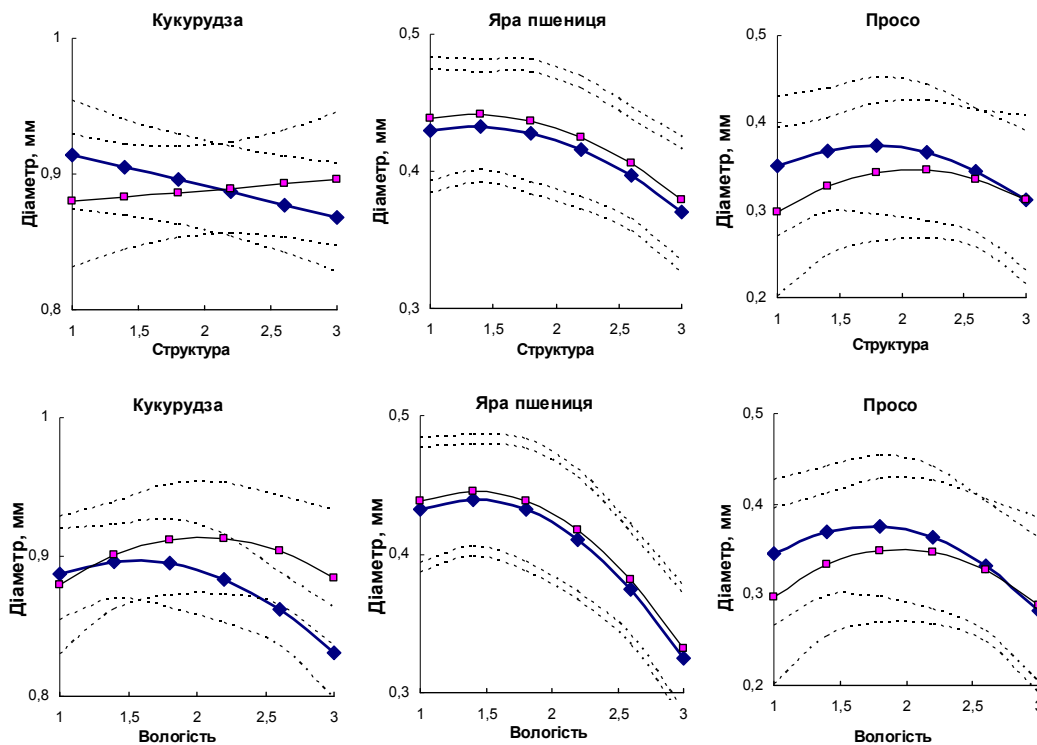
Рис. 1. Залежність довжини коренів рослин від структури та вологості ґрунту

У ході досліджень встановлено збільшення довжини коренів вирощуваних культур за збільшення розміру структурних агрегатів. За таких умов коренева система рослин є слабкою, що може призвести до обривання молодих коренів у процесі зволоження та висихання ґрунту. На зменшення вологи у ґрунті культури відреагували по-різному. У кукурудзи збільшилася довжина коренів за зменшення зволоження ґрунту, що можливо пов'язано з потребою шукати вологу у більш глибоких шарах ґрунту. Для ярої пшениці виявлено досить слабку залежність від досліджуваних факторів. У проса зменшення довжини коренів відмічено на варіантах із високим та низьким рівнями зволоження ґрунту.

Побудовані моделі залежності діаметра коренів від досліджуваних факторів є значущими за 95 % рівнянням довіри та пояснюють для кукурудзи 89 %, для ярої пшениці – 93 %, для проса – 86 % мінливості показників культур (рис. 2).

За даними графіків можна зробити висновок, що збільшення розміру структурних агрегатів та зменшення рівня зволоження у посівному шарі ґрунту

призводить до зменшення довжини та діаметра коренів усіх вирощуваних культур.



**Рис. 2. Залежність діаметру коренів від структури та вологості ґрунту (умовні позначення наведено на рис. 1).**

На всіх варіантах спостерігається чітка тенденція зниження біологічного врожаю вирощуваних культур зі збільшенням розміру структурних агрегатів (табл. 2). У свою чергу зволоження ґрунту суттєво впливає на біологічний урожай. За низького зволоження ґрунту майже на всіх варіантах дослідів відмічено зменшення біологічної маси врожаю.

## 2. Біологічний урожай сільськогосподарських культур

Культура	Структура, мм	Вологість, частка від НВ		
		1,00	0,75	0,50
		Загальна маса рослин, г/посудину		
Кукурудза	0,5-3	11,12	11,49	11,46
	3-10	11,71	8,35	7,17
	10-20	8,82	9,11	6,16
$r$		0,87		
$R^2$		0,76		
Яра пшениця	0,5-3	3,97	3,87	2,97
	3-10	3,36	2,84	1,90
	10-20	2,82	2,51	2,25
$r$		0,97		
$R^2$		0,93		
Просо	0,5-3	0,45	0,88	0,56
	3-10	0,54	0,60	0,47
	10-20	0,41	0,38	0,37
$r$		0,82		
$R^2$		0,68		

**Висновки.** 1. Установлено, що структура ґрунту суттєво впливає на ріст та розвиток рослин. За збільшення розміру структурних агрегатів (10–20 мм) у складі посівного шару ґрунту спостерігається запізнення появи сходів та пригнічування розвитку сільськогосподарських культур. При цьому діаметр коренів зменшується, збільшується їхня довжина, що може призвести до обривання молодих коренів у процесі зволоження та висихання ґрунту. Загалом відмічається тенденція до зниження біологічного врожаю вирощуваних культур за збільшення розміру структурних агрегатів у складі посівного шару ґрунту.

2. Наявність структурних агрегатів розміром 10-20 мм у наднасінневному та піднасінневному шарах ґрунту та низької вологості призводить до збільшення періоду проростання рослин. Установлено, що низький рівень зволоження ґрунту призводить до зменшення довжини, діаметра коренів та біологічного урожаю вирощуваних культур. У свою чергу високий рівень зволоження ґрунту також сприяє зменшенню біологічного врожаю рослин. Оптимальним для появи сходів та розвитку сільськогосподарських культур є середній за рівнем зволоження ґрунт.

**Бібліографічний список:** 1. Медведєв В. В. Структура ґрунту як екологічний чинник / В. В. Медведєв // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – 2009. – № 3. – С. 14–20. 2. Вільямс В. Р. Прочність и связность структуры почвы / В. Р. Вільямс // Почвоведение. – 1935. – № 5/6. – С. 746–754. 3. Кузнецова И. В. О некоторых оценках физических свойств почв / И. В. Кузнецова // Почвоведение. – 1979. – № 3. – С. 81–88. 4. Ревут И. Б. Физика почв / И. Б. Ревут. – Ленинград.: Колос, 1964. – 318 с. 5. Шеин Е. В. Физические свойства почв и моделирование гидротехнического режима комплексного почвенного покрова Владимирского ополья / Е. В. Шеин, О. А. Трошина // Почвоведение. – 2012. – № 10. – С. 1099–1108. 6. Єгоршин О. О. Планування і математична обробка багатофакторних дослідів / О. О. Єгоршин, М. В. Лісовий. – Х.: КП «Міська друкарня», 2009. – 32 с.

*С. И. Хекало*

**СТРУКТУРНЫЙ СОСТАВ И ВЛАЖНОСТЬ ПОСЕВНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ КАК ФАКТОРЫ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

*Представлены результаты модельного вегетационного опыта из определения влияния структурного состава посевного слоя почвы и влажности на прорастание и развитие растений кукурузы, яровой пшеницы и проса. Установлено, что увеличение размера агрегатов в посевном слое почвы негативно влияет на появление проростков культур, которое еще больше ухудшается при низком уровне увлажнения почвы.*

**Ключевые слова:** *структурный состав почвы, влажность, посевной слой, сельскохозяйственные культуры.*

*S. I. Hekalo*

**STRUCTURAL COMPOSITION AND HUMIDITY OF SOIL'S SOWING LAYER AS FACTORS OF SEED- SPROUTS GERMINATION AND DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL PLANTS**

*Results of a modeled vegetative experiment on evaluation of arable soils' sowing layer's structural composition and humidity impact on germination and development of maize, spring-wheat and millet sprouts, are represented. It was found that increased size of aggregated soil-particles in sowing layer, which is negatively influencing the germinating capacity of crops' sprouts, proves itself even worse with decrease of moisture content in soil.*

**Keywords:** *structural soil composition, humidity, sowing layer, agricultural crops.*