

THE SOIL PHOSPHATE STATUS ASSESSMENT BASED UPON THE PHOSPHATE BUFFER CAPACITY INDICES

V.V. Zubkovska

NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky"

Phosphate plant nutrition problem is acute and urgent. Therefore, it is necessary to use new methodological approaches for an objective diagnosis of soil phosphate to assess potential reserve of phosphate pools in soils of various genesis. Phosphate regime of soil must be assessed not only in terms of phosphates availability but of phosphate buffer capacity also. The results of the soil phosphate status research in terms of the phosphate buffer capacity indices for the soils of various geneses are shown. It is found that the sod-podzolic sandy soil has higher buffer capacity coefficient in the mobilization wing compared with other soil varieties. In gley soils the decrease is observed in available phosphates

Key words: *buffer capacity; characteristics; phosphate mobilization; accumulation.*

УДК 631.43

ОПТИМАЛЬНА МОДЕЛЬ ПОСІВНОГО ШАРУ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО ТА ЇЇ ПЕРЕВАГИ¹

С.І. Криlach

ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського"

(Svetlana_Hekalo@mail.ru)

Наведено модель посівного шару чорнозему типового з оптимальними параметрами структурного складу і щільності будови з урахуванням потреб сільськогосподарських культур із різним розміром насіння. За результатами досліджень у мікроділянкових досліджах доцільність регулювання фізичних властивостей ґрунту (щільність будови і структурний склад), у межах посівного шару перед посівом зернових культур, аргументовано реакцією рослин у період проростання. Спостерігали не лише пришвидшення проростання рослин, а й збільшення загальної кількості проростків, що сприяє у подальшому стабільності розвитку та підвищенню урожаю. Відмічається позитивний вплив оптимізації під час посіву агрофізичних властивостей посівного шару ґрунту на морфологію коренів – помірно збільшується їх довжина, діаметр та коефіцієнт продуктивності. Констатовано також, що створений під час посіву оптимальний структурний склад ґрунту у наднаслідневому шарі зберігається протягом тривалого часу, аж до середини вегетації культури. Доведено переваги оптимізації будови посівного шару ґрунту, щодо його агрофізичних властивостей, порівняно із стандартною технологією вирощування сільськогосподарських культур. Встановлено посилення негативного впливу несприятливих агрофізичних параметрів ґрунту за несприятливих погодних умов (недостатньої зволоженості) на розвиток та урожай рослин. Це є аргументом на користь необхідності удосконалення агрономічних вимог до передпосівного обробітку ґрунту, особливо, у посушливих регіонах.

Ключові слова: *ґрунт; посівний шар; сільськогосподарські культури; структурний склад; щільність будови.*

Вступ. Сучасне сільськогосподарське виробництво спрямоване на досягнення максимальних урожаїв, що неможливо без нормального розвитку рослин, особливо, на початкових стадіях. Для вирощування культур у стартовий період вкрай важливими є фізичний стан і будова посівного шару ґрунту, тієї його частини, яка формує насіннєве ложе.

Питанню створення оптимальних параметрів посівного шару ґрунту присвячено багато робіт, огляд яких суттєво виствітлено у публікаціях С.І. Долгова [1], В.В. Медведєва [2] та І.В. Кузнєцової [3]. Але систему оптимальних параметрів орного шару чорноземних ґрунтів, прийнятних для нормального зростання основних польових культур, започаткували В.В.Медведєв і А.Г. Бондарєв [4]. Досліджуючи

¹ Науковий керівник – доктор біол. наук, академік НААН, професор В.В. Медведєв

зв'язок сільськогосподарських рослин з фізичними параметрами ґрунту, В.В. Медведєв запропонував шляхи оптимізації структурного стану та щільності будови орних ґрунтів, показавши, однак, і ряд невирішених питань [5].

С.І. Долгов із співавторами [1] довели, що задовільні умови проростання рослин існують у деякому (не надто вузькому) інтервалі щільності ґрунту, у межах якого коренева система рослин і ґрунтова мікрофлора достатньо забезпечені вологою та повітрям. Своїми дослідженнями І.В. Кузнєцова [3] виявила оптимальну щільність ґрунту суглинкового гранулометричного складу щодо оптимального для рослин вмісту води та повітря, констатує, що, залежно від типу ґрунту, оптимальні параметри щільності будови коливаються в межах від 1,03 до 1,36 г/см³ [3].

М.В. Вгаупаск дослідив вплив структурного складу ґрунту в насінневому шарі на проростання рослин сої та кукурудзи. Він вказав на тенденцію збільшення кількості сходів рослин сої за розміру структурних агрегатів 1-2 мм, порівняно із агрегатами розміром від 5 до 10 мм. Для рослин кукурудзи кращими були агрегати розміром від 2 до 5 мм [6].

За даними М.І. Гроховського [7] на дерново-підзолистому ґрунті період появи сходів гречки за розміру структурних агрегатів від 1 до 7 мм скорочується на декілька днів, а менше 0,25 мм – навпаки, збільшується. При тому урожай гречки на структурному ґрунті був вищим на 30-35 %, порівняно із звичайним, несорттованим за структурним складом, ґрунтом. Збільшення вмісту агрегатів дрібніших за 0,5 мм у посівному шарі призводить до зниження урожаю гречки.

Встановлено, що найбільш помітним є вплив структурного складу ґрунту на розвиток кореневої системи молодих (проростків) рослин. У моделях, із більшим розміром агрегатів виявлено більшу довжину коренів кукурудзи [8].

Незважаючи на великий інтерес дослідників до пошуку оптимальних агрофізичних параметрів ґрунту, залишаються не деталізованими вимоги окремих сільськогосподарських культур, залежно від розміру насіння та фази розвитку, до ґрунтово-агрофізичних умов в окремих частинах посівного шару.

Метою нашої роботи є обґрунтування моделі посівного шару ґрунту з оптимальними і стійкими впродовж вегетаційного періоду параметрами щільності будови у піднасіньовому та структурного складу у наднасіньовому шарах для культур із різним розміром насіння.

Об'єкти і методи досліджень. *Об'єкт досліджень* – орний шар чорнозему типового малогумусного важкосуглинкового на лесоподібному суглинку. *Предмет досліджень* – агрофізичні показники посівного шару ґрунту.

Дослідження проводили в умовах двох мікроділянкових дослідів (2013 і 2014 рр.) на Слобожанському дослідному полі ННЦ "ІГА імені О.Н. Соколовського", що знаходиться на території Харківського району Харківської області. Досліджений ґрунт має такі параметри: рН сольовий – 6,50, загальний вміст гумусу – 3,30 %, мінерального азоту – 22,99 мг/кг ґрунту, вміст фосфору та калію (за Чиріковим) – відповідно, 318,69 та 512,67 мг/кг ґрунту.

Досліди включали такі варіанти:

- 1 – Модель посівного шару із оптимальними параметрами (за даними вегетаційних досліджень [9, 10]) структурного складу у наднасіньовому шарі та щільності будови у піднасіньовому шарі для кукурудзи (табл. 1);
- 2 – Так само з відповідними параметрами для пшениці ярої;
- 3 – Так само з відповідними параметрами для проса;
- 4 – Контрольний варіант із природними параметрами і загальноприйнятими технологіями обробітку за вирощування кукурудзи;
- 5 – Так само за вирощування пшениці ярої;
- 6 – Так само за вирощування проса;

7 – Чистий контроль (без культури).

У дослідях вирощували такі культури: кукурудза (гібрид Моноліт МВ), просо (сорт Слобожанське) та пшениця яра (сорт Харківська 30).

Розмір дослідної ділянки 1x1 м.

Оптимальні параметри щільності будови та структури ґрунту, модельовані у дослідях, наведено у таблиці 1.

1. Параметри моделі оптимального посівного шару ґрунту

Культура	Щільність будови ґрунту у піднасіньовому шарі, г/см ³	Розмір структурних агрегатів у наднасіньовому шарі ґрунту, мм
Кукурудза	1,1 – 1,2	1,0 – 10,0
Пшениця яра		1,0 – 10,0
Просо		0,5 – 7,0

Спосіб моделювання оптимального посівного шару ґрунту. На ділянках було знято весь наднасіньовий шар ґрунту. Потужність цього шару для кукурудзи становила 5-6 см, для пшениці ярої та проса – 4-5 см. Піднасіньовий шар ущільнили однаково для всіх культур до значень 1,1-1,2 г/см³ і висіяли на його поверхню насіння. Зверху насіння прикрили шаром сепарованої ґрунтової маси. Для кукурудзи і пшениці ярої розмір агрегатів у наднасіньовому шарі ґрунту коливався у межах від 1 до 10 мм, для проса – від 0,5 до 7,0 мм. Зразки ґрунту для досліджень відбирали три рази протягом вегетації культур: початок, середина та кінець вегетації.

Погодні умови 2013 і 2014 рр. відрізнялися від середніх багаторічних даних – частішими були прояви посухи та різкі коливання температури повітря, також помічено нерівномірність розподілу опадів за роками.

У роки досліджень спостерігали більш високу температуру повітря протягом вегетації сільськогосподарських культур, порівняно із багаторічними даними. Найбільше відхилення температури повітря від середніх багаторічних значень у бік збільшення спостерігали у травні 2013 року – на 4,4 °С і у серпні 2014 р. – на 4,0 °С.

Підвищення температури повітря сприяло зменшенню вологості наднасіньового шару ґрунту через випаровування. У 2013 році протягом вегетації досліджуваних культур зафіксували меншу кількість опадів, порівняно із багаторічними даними, впродовж усього періоду вегетації; крім вересня, коли опадів було більше на 56 мм (рис. 1.).

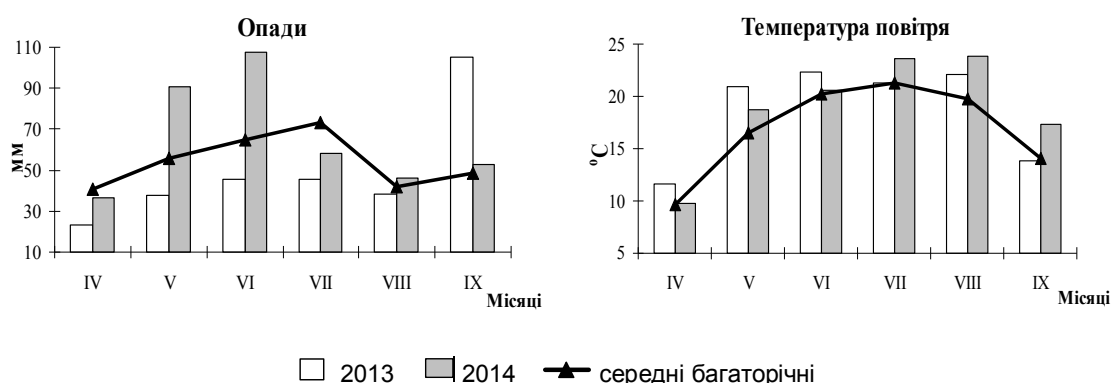


Рис. 1. Погодні умови протягом вегетації культур у 2013 і 2014 рр. порівняно із середніми багаторічними даними

За кількістю опадів 2014 рік був більш сприятливим для розвитку сільськогосподарських культур. Відмічалось збільшення кількості опадів (з перевищенням багаторічних даних) після посіву рослин та на початку вегетації, що сприяло їхньому більш інтенсивному розвитку. Кількість опадів протягом вегетації досліджуваних культур у 2014 році була вищою на 29 %, порівняно із попереднім.

Результати досліджень дозволяють стверджувати, що створення перед посівом оптимальних фізичних параметрів ґрунту у посівному шарі для кожної культури окремо є необхідною складовою технології вирощування. Помітили, що за оптимальних параметрів ґрунту у посівному шарі сходи рослин є більш повними та з'являються на декілька днів раніше. Цей факт був уже раніше зафіксований нами у вегетаційних дослідях [10].

На ділянках, де у посівному шарі ґрунту було створено оптимальні агрофізичні параметри, помітили не лише поліпшення схожості рослин, а й збільшення загальної кількості проростків: для рослин із дрібним розміром насіння (просо) – на 25 %, із середнім (пшениця яра) і великим (кукурудза) розміром насіння – на 23 та 22 % відповідно.

Створення оптимальних агрофізичних умов у посівному шарі ґрунту також позитивно впливає на морфологію коренів – помірно збільшуються їх довжина, діаметр та коефіцієнт продуктивності. Коефіцієнт продуктивності характеризує роботу кореневої системи і вимірюється як відношення маси надземної частини рослин на одиниці площі до маси їхньої кореневої системи [11]. У табл. 2 наведено параметри кореневої системи досліджуваних культур за основними показниками.

2. Параметри кореневої системи досліджуваних сільськогосподарських культур

Культура	Довжина, см				Діаметр, мм				Коефіцієнт продуктивності			
	Оптимальний посівний шар		Контроль		Оптимальний посівний шар		Контроль		Оптимальний посівний шар		Контроль	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Кукурудза	27,6	27,7	19,6	19,9	1,53	1,33	1,15	1,08	4,1	4,3	3,8	4,0
Пшениця яра	13,6	14,7	10,1	13,6	0,28	0,29	0,22	0,24	6,8	5,8	5,9	5,0
Просо	12,6	12,7	14,1	11,2	0,51	0,49	0,55	0,45	3,8	3,8	3,3	3,6

Примітка: 1- 2013 рік, 2 - 2014 рік

Природні параметри структурного складу ґрунту залишалися майже незмінними впродовж часу досліджень під культурами в обох дослідях (рис. 2).

На ділянках без рослин у середині вегетаційного періоду 2013 р. структурність ґрунту помітно знизилася. Під рослинами поліпшення якості структури спостерігали у 2014 році.

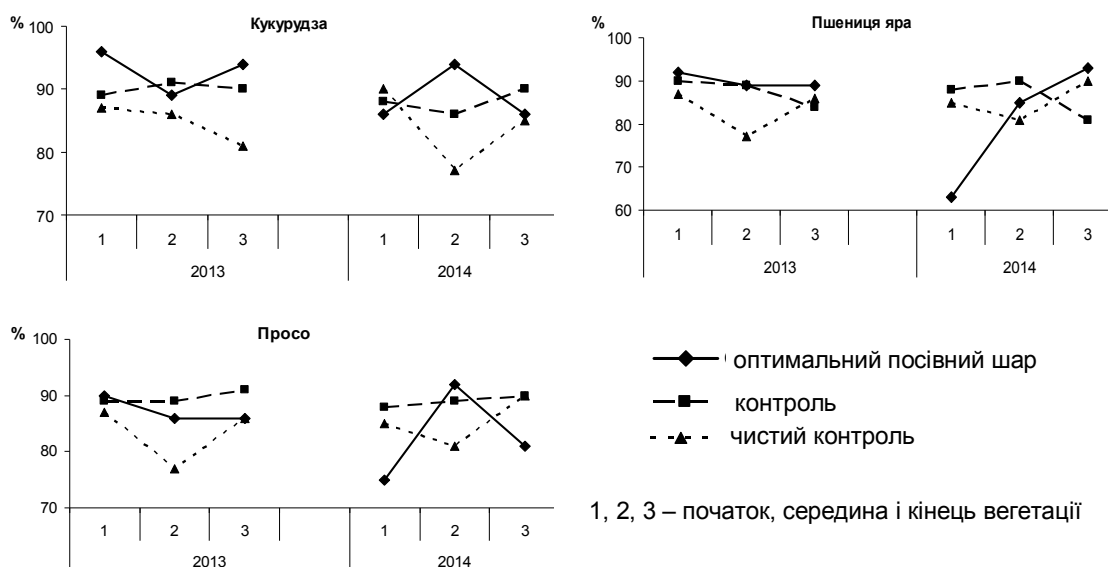


Рис. 2. Вміст структурних агрегатів агрономічно корисного розміру (10-0,25 мм) у наднасіневому шарі ґрунту в різні фази вегетації рослин

Іншою ілюстрацією поведінки структурного складу ґрунту є динаміка коефіцієнту структурності (відношення вмісту агрегатів розміром 0,25-10 мм до суми >10 і < 0,25 мм.). З детального аналізу (рис. 3) видно, що домінування агрономічно корисних агрегатів, забезпечене оптимізуванням структури ґрунту навесні, поступово, впродовж вегетаційного періоду, втрачається. Винятком є лише ґрунт під кукурудзою.

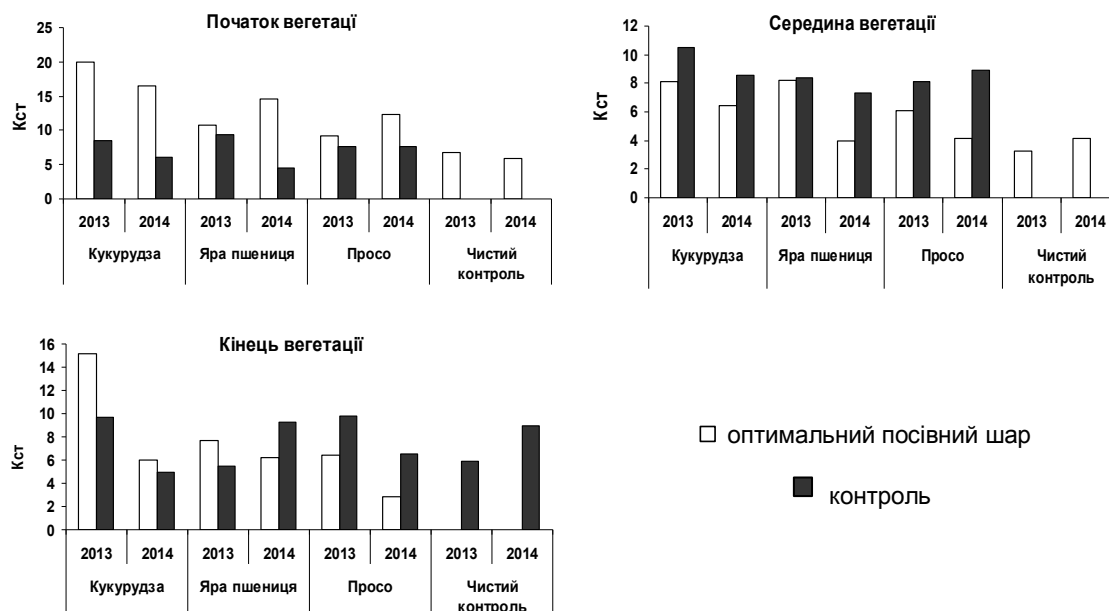


Рис. 3. Коефіцієнт структурності ґрунту у наднасіньовому шарі протягом вегетації сільськогосподарських культур

За оцінювальною шкалою В.В. Медведєва [5], рівень окультуреності чорнозему вважається високим, оскільки протягом усієї вегетації культур ґрунт містить від 70 до 80 % структурних агрегатів розміром 0,5–10 мм. Такий агрегатний склад (на основі вмісту агрегатів агрономічно корисного розміру) за Е.В. Шеїним [12] вважається добрим.

Встановлено, що створення оптимального за структурним складом та щільністю будови посівного шару ґрунту зумовлює підвищення урожаю досліджуваних культур (табл. 3).

3. Урожай сільськогосподарських культур

Культура	Варіант	Урожай зерна				Приріст порівняно з контролем, %	
		г/м ²		ц/га		1	2
		1	2	1	2		
Кукурудза	Оптимальний посівний шар	1697	1606	170	161	40	31
	Контроль	1213	1227	121	123	-	-
Пшениця яра	Оптимальний посівний шар	150	161	15	16	28	20
	Контроль	118	135	12	14	-	-
Просо	Оптимальний посівний шар	132	155	13	15	61	38
	Контроль	82	105	8	11	-	-

Примітка: 1 – 2013 рік; 2 – 2014 рік

Високий урожай кукурудзи вирощено завдяки збільшенню на 1 м² кількості рядків, тобто, замість одного рядку ми висіяли два із міжряддям 70 см. Кожного року спостерігали суттєве збільшення урожаю сільськогосподарських культур за оптимальних агрофізичних параметрів, порівняно зі стандартною технологією обробітку: для рослин із дрібним розміром насіння (просо) приріст урожаю за роками

становив 38 і 61 %, для рослин із середнім (пшениця яра) та великим (кукурудза) розміром насіння – 20 і 28 % та 31 і 40 % відповідно.

Менший приріст урожаю, як реакція рослин на оптимізацію ґрунтових агрофізичних умов, у 2014 р., порівняно з 2013 р., пояснюється меншою кількістю опадів, особливо під час проростання і появи сходів. Дані спостереження свідчать, що негативний вплив несприятливих агрофізичних параметрів ґрунту лише посилюється за його недостатньої зволоженості. Останнє дозволяє зробити висновок про необхідність удосконалення агровимог до передпосівного обробітку ґрунту, особливо у посушливих регіонах.

Висновки. Доведено, що створення оптимальних параметрів структури і щільності ґрунту у посівному шарі перед посівом є необхідною умовою вирощування культур, особливо, із дрібним розміром насіння.

Створення оптимального за структурним складом наднасіньового та за щільністю будови піднасіньового шарів ґрунту забезпечує приріст урожаю всіх досліджуваних рослин залежно від умов зволоженості ґрунту впродовж вегетації.

Приріст врожаю усіх сільськогосподарських культур пов'язаний з динамікою опадів впродовж вегетації, а особливо, з їх кількістю під час проростання та появи сходів. Спостереження свідчать, що негативний вплив несприятливих агрофізичних параметрів ґрунту на урожай посилюється за недостатньої вологості ґрунту.

Список використаної літератури

1. Долгов С.И. Изучение оптимального (для культурных растений) сложения пахотного слоя почвы / С.И. Долгов, С.А. Модина, Б.В. Личманов // Третий делегатский съезд почвоведов (4-16 июля 1966г), 1968. – С. 21-25.
2. Медведев В.В. Оптимальні агрофізичні параметри ґрунтів / В.В. Медведев // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1979. – Вип. 38. – С. 54-61.
3. Кузнецова И.В. Об оптимальной плотности почв / И.В. Кузнецова // Почвоведение – 1990. – № 5. – С. 43-54.
4. Медведев В.В. Некоторые пути определения оптимальных параметров агрофизических свойств почв / В.В. Медведев, А.Г. Бондарев // Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв / Научные труды Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 1980. – С. 84-89
5. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. М.: ВО "Агропромиздат", 1988.- 160 с.
6. Braunack M.V. Effect of aggregate size and soil water content on emergence of soybean (*Glycine max*, L. Merr.) and maize (*Zea mays*, L.) // Soil & Tillage Research. 1995. Vol. 33. N 3-4. P. 149-161
7. Гроховский М.И. Значение фракций структуры почвы и их влияние на урожай / М.И. Гроховский // Доклады сельскохозяйственной Академии имени К.А. Тимирязева. – 1948. – С.77–83.
8. Donald R.C., Kay B.D., Miller M.H. The effect of soil aggregate size on early shoot and root growth of maize (*Zea mays* L.) // Plant and Soil. 1987. Vol. 103. N 2. P. 251-259
9. Хекало С.І. (Криlach) Структурний склад та вологість посівного шару ґрунту як фактори проростання насіння та розвитку сільськогосподарських культур / С.І. Хекало (Криlach) // Вісник ХНАУ імені В.В. Докучаєва. – 2013. – №2. – С.47-51.
10. Крыlach С.И. Влияние агрофизических параметров пахотного слоя почвы на рост и развитие сельскохозяйственных культур // Почвоведение и агрохимия. Минск. – 2014. – №2(53). – С 51-58.
11. Станков Н.З. Корневая система полевых культур / Н.З. Станков – М.: Колос, 1964. – 280 с.
12. Курс физики почв [Учебник] / Е.В. Шейн. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.

Стаття надійшла до редколегії 02.04.2015

OPTIMUM MODEL OF SOWN LAYER OF CHERNOZEM TYPICAL AND ITS ADVANTAGES

S.I. Krylach

NSC "Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky"
(Svetlana_Hekalo@mail.ru)

It is shown the model of sown layer of chernozem typical with optimum parameters of the structure and bulk density considering the needs of crops with different seed size. According to the research results in

micro plot experiments the feasibility of regulation of soil physical properties (bulk density and structure composition), within the sown layer before sowing crops, is reasoned by response of plants during germination. There was not only increasing plant growth, but also acceleration of the total number of seedlings that promoted stability in the further development and improvement of the crop. It was noted positive influence of optimization (during sowing) agrophysical properties of soil sown layer on root morphology – moderately increasing their length, diameter and coefficient of performance.

It notes also that established during sowing optimal structural composition of soil in above seed layer persists for a long time, until the middle of the growing season of crops. There were proved the advantages of optimizing the structure of soil sown layer, concerning his agrophysical properties compared to standard technology of growing crops. It was defined the strength of the negative impact of unfavorable soil parameters agrophysical under adverse weather conditions (lack of moisture) on the development and yield of plants. This is an argument for the need to improve agronomic requirements for preplant tillage, particularly in arid regions.

Key words: soil; sown layer; crops; structure composition; bulk density.

УДК 631.482.1

ОСОБЛИВОСТІ ПРОФІЛЬНОЇ БУДОВИ І ВЛАСТИВОСТЕЙ АЛЮВІАЛЬНИХ ҐРУНТІВ У ЗАПЛАВАХ РІЧОК МЕРЛА ТА ЛОПАНЬ У ХАРКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ¹

І.М. Хижняк

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

(irina_mikaella@mail.ru)

Охарактеризовано та порівняно умови формування заплавних ґрунтів у двох заплавах на території Харківської області. Показано контрастність профільної будови та характерні морфологічні ознаки алювіально-лучних ґрунтів заплави р. Мерла та р. Лопань. Суттєво відрізняється профільний розподіл гранулометричного складу, що, однак, не позначається на властивостях ґрунтів у шарі 0-30 см.

Ключові слова: заплавний ґрунтогенез; алювіальний лучний неглибокий шаруватий ґрунт; алювіальний лучний глибокий ґрунт.

Актуальність досліджень. Заплавні ґрунти належать до відносно молодих та динамічних утворень сучасних заплавних терас [1], приурочених до найнижчих гіпсометричних топопозицій річкових долин [2]. Особливості формування ґрунтового покриву і властивості ґрунтів визначаються характером прояву елементарних ґрунтових процесів у заплаві, динамічністю алювіальних та седиментаційних процесів [3]. Поєднання умов заплавного ґрунтогенезу на значній території відбивається на морфологічних ознаках ґрунтів [4]. Тому вивчення ґенези і властивостей заплавних ґрунтів дозволить визначити доцільність їх використання та шляхи підвищення продуктивності сінокошних і пасовищних угідь.

Мета досліджень: встановити особливості морфолого-генетичної будови та окремі параметри властивостей ґрунтів заплавних долин.

Об'єкти і методи досліджень. Об'єктами досліджень були алювіальні ґрунти центральної частини заплави р. Мерла у Богодухівському та р. Лопань у Дергачівському районах Харківської області. У процесі дослідження використовували морфолого-генетичний (профільний) та лабораторний методи. В лабораторних умовах визначали: рН_{водн.} потенціометрично (ГОСТ 26423-85), гранулометричний склад – методом піпетки за Н.А. Качинським (ДСТУ 4730:2007), загальний вміст гумусу – за методом І.В. Тюріна (ДСТУ 4289).

¹ Науковий керівник – доктор с.-г. наук, професор Р.С. Трускавецький