

КРАПЛИННЕ ЗРОШЕННЯ ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА АГРОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПІДЗОЛЕНОГО ТА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОНТУРІВ ЗВОЛОЖЕННЯ

Ю.О. Афанасьєв

*Національний науковий центр „Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені
О.Н. Соколовського”*

Обґрунтовано закономірності перебігу змін агрофізичних властивостей та водного режиму чорнозему опідзоленого за краплинного зрошення та різних способів удобрення в овочевій сівозміні на прикладі Харківського стаціонарного досліді інституту овочівництва і баштанництва НААН.

Структурно-агрегатний склад, щільність складення та інші агрофізичні властивості ґрунтів є одним з ключових факторів впливу на водно-повітряний режим, умови обробітку ґрунтів, родючість сільськогосподарських культур. У ґрунтах Чорноземної зони провідну роль у формуванні сприятливих агрофізичних властивостей відіграє такий природний фактор ґрунтоутворення як потужний розвиток трав'янистої рослинності, що значною мірою зумовлює високий вміст гумусу, суттєву мікробіологічну активність, і, як наслідок, сприятливий агрофізичний стан.

Серед низки меліоративних заходів зрошення є одним з найсуттєвіших факторів впливу на агрофізичні властивості ґрунтів. Проте, при застосуванні краплинного зрошення зміни агрофізичного стану порівняно з іншими способами зрошення мають своєрідний характер, що зумовлено чергуванням зон впливу крапельниць та незрошуваних ділянок ґрунту. В наукових джерелах немає одностайної думки щодо напрямку та інтенсивності змін агрофізичних властивостей за краплинного зрошення. Одні автори [1, 2] вважають, що краплинне зрошення не призводить до суттєвого погіршення структурно-агрегатного стану ґрунтів та збільшення щільності складення як у зоні зволоження, так і за її межами, в інших публікаціях [3, 4] відзначається, що такі зміни все ж можливі незалежно від способів поливу та зрошувальних норм.

Об'єкти, методи та умови досліджень. Дослідження виконувались на Харківському стаціонарному досліді інституту овочівництва та баштанництва УААН у 2004-2010 роках. Схема досліді передбачає три режими краплинного зрошення з підтримкою вологості ґрунту на рівні 90-85% НВ, 80-75% НВ, 70-65% НВ в поєднанні з удобренням врозкид, локально та без удобрення порівняно з богарними ґрунтами. Відбір ґрунтових зразків для визначення агрофізичних властивостей проводився у 2 строки на стаціонарних майданчиках: до висіву овочевих культур і початку поливів та в післявегетаційний період одразу після збирання врожаю згідно з загальними вимогами щодо відбору зразків ґрунту. При цьому нами було вдосконалено загальноприйнятту схему відбору, що дало змогу враховувати просторові зміни

агрофізичних властивостей ґрунтів за краплинного зрошення. Для визначення структурно-агрегатного стану – зона стрічки, рядку культур та незрошеного міжряддя за глибинами 0-15 см, 15-30 см, 30-45 см. Для визначення щільності складення - зона стрічки, рядку культур, межі контуру зволоження та незрошеного міжряддя за глибинами 0-10 см, 10-20 см, 20-30 см, 30-40 см. Аналітичні дослідження проведено за стандартними атестованими методиками.

Об'єктами досліджень є чорнозем опідзолений лучнуватий середньосуглинковий, зрошувальні та підґрунтові води, овочеві культури. Ґрунт дослідної ділянки є незасоленим, несолонцюватим, малогумусним. Загальний вміст водорозчинних солей у верхньому півметровому шарі становить 0,05-0,08%, токсичних солей – 0,02-0,05%, рН водний – 6,8-7,5, сума увібраних катіонів – 20-25 мекв/100 г ґрунту, вміст $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ від суми – 2,5-3,5%, рівноважна щільність будови орного шару – 1,3-1,35 г/см³, НВ – 23-25%. Використана прісна поливна вода з р. Мжа є придатною для зрошення (1 клас) за агрономічними та екологічними критеріями.

Результати досліджень. Згідно з даними наведеними в таблиці 1, під впливом зрошення способом дощування вміст агрономічно-цінних повітряно-сухих агрегатів розміром 0,25 – 10 мм і 1 – 3 мм у шарі ґрунту 0 – 15 см суттєво зменшувався порівняно з незрошуваним контролем (зниження коефіцієнта структурності K_c на 0,9). Поєднання краплинного зрошення та варіанту без добрив, навпаки, поліпшувало цей показник, але тільки в зоні поливної стрічки, тобто в місці безпосереднього контакту води з ґрунтом (зростання K_c на 1,6 порівняно з незрошуваним контролем). У рядку культур це поліпшення було незначним (зростання K_c на 0,3), а в міжрядді кількість агрономічно цінних агрегатів була такою самою, як і при дощуванні, що було спричинене, вірогідно, впливом проходів с.-г. техніки. За вмістом повітряно - сухих агрегатів розміром 0,25 – 10 мм досліджуваний ґрунт був не деградованим на незрошуваному контролі, у зонах стрічки й рядку культур краплинного зрошення, зазнав слабого ступеня деградації при дощуванні та в міжряддях краплинного зрошення (табл. 1).

Водостійкість агрегатів по варіантах досліді в цьому шарі істотно не відрізнялась (коливання коефіцієнта водостійкості (K_v) у межах 0,09 – 0,11).

У нижній частині орного шару (15 – 30 см) закономірності змін структурного стану досліджуваного ґрунту були аналогічними шару 0 – 15 см; тільки в міжрядді краплинного зрошення ґрунт досяг середнього ступеня деградованості за вмістом агрегатів 0,25 – 10 мм і коефіцієнт водостійкості у зоні стрічки зріс до 0,14 (більше на 0,05 порівняно з дощуванням і на 0,03 порівняно з незрошуваним контролем).

У підорному шарі (30 – 45 см) названі тенденції збереглися, тільки різниця між варіантами зменшилась, що пояснюється послабленням впливу поливів; кількість агрегатів розміром 0,25 – 10 мм і коефіцієнт структурності на варіантах без зрошення, дощування та краплинного зрошення були близькими (на межі градацій недеградованого ґрунту й слабого ступеня деградованості). Коефіцієнт водостійкості у цьому шарі дещо зріс у середньому по всіх варіантах досліді (до 0,11 – 0,14).

Таблиця 1 - Структурно – агрегатний склад чорнозему опідзоленого лучнуватого (поле 3, капуста білоголова, NPK локально)

Варіант досліджу	Глибина, см	Вміст агрономічно цінних повітряно-сухих агрегатів розміром, мм, %		Коефіцієнт структурності K_c	Коефіцієнт водостійкості K_b
		0,25 - 10	1 - 3		
1	2	3	4	5	6
Без зрошення	0-15	72,56	25,27	2,64	0,10
Дощування		63,10	20,48	1,71	0,09
Краплинне, стрічка		80,26	33,96	4,25	0,10
Краплинне, рядок		74,21	28,08	2,98	0,11
Краплинне, міжряддя		64,88	24,28	1,93	0,10
Без зрошення	15-30	72,45	22,67	2,64	0,11
Дощування		62,56	21,29	1,67	0,09
Краплинне, стрічка		78,65	26,86	3,91	0,14
Краплинне, рядок		79,20	29,05	3,92	0,12
Краплинне, міжряддя		54,57	13,91	1,22	0,10
Без зрошення	30-45	72,14	20,85	2,66	0,14
Дощування		68,13	18,66	2,16	0,12
Краплинне, стрічка		75,48	25,49	3,17	0,12
Краплинне, рядок		70,81	21,69	2,53	0,12
Краплинне, міжряддя		69,42	23,03	2,28	0,11

Закономірності профільних змін показників структурно-агрегатного стану даного ґрунту представлено в таблиці 2.

Таблиця 2 - Закономірності профільних змін показників структурно-агрегатного стану чорнозему опідзоленого (поле 2, культура – цибуля ріпчаста)

Варіант досліджу	Закономірності профільних змін показників САС		
	Вміст повітряно-сухих агрегатів розміром 0,25-10 мм	Вміст повітряно-сухих агрегатів розміром 1-3 мм	Коефіцієнт водостійкості, K_b
Без зрошення	Без змін	Зменшення з глибиною	Збільшення в шарі 30-45 см
Дощування	Збільшення в шарі 30-45 см	Зменшення в шарі 30-45 см	Збільшення в шарі 30-45 см
Краплинне, стрічка	Зменшення в шарі 30-45 см	Зменшення з глибиною	Збільшення в шарі 15-30 см
Краплинне, рядок	Збільшення в шарі 30-45 см	Зменшення в шарі 30-45 см	Без змін
Краплинне, міжряддя	Збільшення в шарі 30-45 см	Зменшення в шарі 15-30 см	Без змін

Щільність складення в шарі 0-10 см на варіантах дощування та варіантах без зрошення навесні знаходиться на рівні 1,22 – 1,24 г/см², в зоні стрічки, рядку культур та в незрошуваному міжрядді за краплинного зрошення цей показник знаходиться в аналогічних межах. При визначенні даного показника восени виявлено, що на варіантах із застосуванням дощування спостерігається

підвищення щільності складення до 1,32-1,34 г/см², на варіантах без зрошення – до 1,35-1,37 г/см². В зоні стрічки за краплинного зрошення величини склали 1,26-1,27 г/см², в зоні рядку та на межі контуру зволоження 1,27-1,28 г/см², і лише в незрошуваному міжрядді цей показник восени склав 1,33 г/см², що обумовлено проходами с.-г. техніки. На глибинах 10-20 см та 20-30 см спостерігаються аналогічні тенденції весняно–осінніх змін щільності будови, проте ступінь їх вираженості з глибиною зменшується. В шарі 30-40 см істотні зміни в сезонній динаміці відсутні, показник складає сталі 1,30-1,32 на протязі всього вегетаційного періоду і не зазнає суттєвих змін в зоні стрічки, рядку і на межі контуру зволоження. Багаторічними спостереженнями доведено, що на початок нового вегетаційного сезону величини даного показника відповідають величинам весняного терміну попереднього року, тобто повністю відновлюються до вихідних значень.

На варіанті з використанням поливу способом дощування встановлено, що показник вологості ґрунту в міжполивний період у вертикальному напрямку має стійку тенденцію до збільшення з ростом глибини, у горизонтальному напрямку – поступове зменшення в напрямку від рядка культур до центру міжряддя. Після проведення поливу вологість верхніх шарів по всій поверхні варіанта наближається до 100 % НВ, у вертикальному напрямку – насичення розрахункового шару ґрунту (0,4 чи 0,6 м в залежності від фази розвитку культур) до 100 % НВ. Вологість більш глибоких шарів залишається незмінною протягом вегетаційного періоду і складає в середньому 85-80 % НВ.

Незрошувані варіанти досліду (абсолютний контроль, НРК врозкид, НРК локально) мають однакові характеристики за показником вологості. В зоні рядка поверхневі шари мають 70-60 % НВ, в зоні міжряддя – 60-50 % НВ. У вертикальному напрямку спостерігається поступове збільшення вологості до 85-80 % НВ на глибинах 0,8-1,0 м.

До початку поливу просторовий розподіл вологи на варіанті краплинного зрошення з підтримкою вологості на рівні 80-75 % НВ у шарі 0-40 см є досить рівномірним у горизонтальному напрямку (стрічка-рядок-межа контуру зволоження). Проте, в зоні міжряддя (0-40 см), яке не зазнає впливу краплинного зрошення, вологість майже постійно залишається на рівні 55–60 % НВ, що є критичним показником, окрім періодів впливу природних опадів. У вертикальному напрямку вологість збільшується з глибиною на всіх контрольних точках краплинного зрошення без винятку від 80-75 % НВ (на деяких варіантах 70-65 % НВ) у поверхневому шарі до сталих 90-85 % НВ на глибині 90-100 см. Оскільки рівень вологості ґрунту в нижніх шарах є досить стабільним, можливою причиною цього є капілярний підйом підґрунтових вод.

Після проведення поливу краплинним зрошенням вологість протягом наступних 3-4 годин в зоні стрічки та рядка залишається на рівні 100-95% НВ (табл. 3).

На межі контуру зволоження у шарі 0-10 см – на рівні 70-65 % НВ. Проте, шари 20-50 см набувають вологості близької до максимальної, що пояснюється деяким горизонтальним розтіканням. Вплив поливу на зону міжряддя є незначним, проте на деяких варіантах, за розрахункового шару зволоження 60

см, спостерігається підвищення вологості на глибинах 30-60 см.

Таблиця 3 - Просторовий розподіл вологості ґрунту (краплинного зрошення, режим 80-75 % НВ, поле 3, капуста білоголова)

Глибина, см	Міжряддя	Межа контуру	Рядок	Стрічка	Рядок	Межа контуру	Міжряддя
0-10	15,3	15,9	22,4	22,7	22,4	15,9	15,3
10-20	16,2	17,0	21,6	21,8	21,6	17,0	16,2
20-30	17,1	20,2	23,8	20,6	23,8	20,2	17,1
30-40	18,4	23,5	25,0	22,1	25,0	23,5	18,4
40-50	19,4	24,5	24,2	20,6	24,2	24,5	19,4
50-60	18,8	19,3	23,6	16,9	23,6	19,3	18,8
60-70	19,8	19,0	20,0	19,2	20,0	19,0	19,8
70-80	19,6	18,9	19,6	19,6	19,6	18,9	19,6
80-90	19,2	19,0	19,2	19,7	19,2	19,0	19,2
90-100	20,6	20,4	21,2	21,3	21,2	20,4	20,6

Висновки. Зміни агрофізичного стану ґрунтів за краплинного зрошення носять менш виражений характер порівняно зі змінами на варіантах дощування, але більш диференційовані просторово на відрізок стрічка-рядок-міжряддя. Поєднання краплинного зрошення з різними способами удобрення зменшує ризик негативних змін структурно-агрегатного стану у зонах стрічок та рядків. Щільність складення зазнає лише сезонних змін, проте в багаторічній динаміці істотні зміни відсутні. Сформовані контури зволоження не мають суттєвого впливу на агрофізичні властивості, ключовим є фактор механічного ущільнення після проходів сільгосптехніки, передусім у міжряддях. Отже, в зоні безпосереднього впливу крапель (стрічка, рядок культур) у межах кореневмісного шару створюються сприятливі, наближені до оптимальних для овочевих культур параметри основних агрофізичних властивостей ґрунту (структурно-агрегатний склад, щільність складення, вологість).

Список використаних джерел

1. Хруслова Т.М., Козицький О.М. Зміна властивостей чорноземів звичайних під впливом зрошення в умовах Донбасу // Гідротехніка і меліорація в Україні. – К.: 1994.- С.81-87.
2. Ромашенко М.И., Корюненко В.Н., Носыко С.Ф. Обоснование методики изучения почвообразовательных процессов в условиях локального увлажнения // Тез. докл. IV съезда почвоведов и агрохимиков Украины. - Харьков, 1994. – С. 134-135.
3. Николаева С.А., Самойлова Е.М. Изменение структуры черноземов при орошении //Орошаемые черноземы.- М.: Изд-во МГУ, 1989. – 150 с.
4. Рябков С.В. Обґрунтування технології мікро зрошення розсаднику та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одеської області. – Автореф дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02 „Сільськогосподарські меліорації”/ С.В. Рябков. – Київ, 2005.- 20 с.

Аннотация

КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ОПОДЗОЛЕННОГО И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОНТУРОВ УВЛАЖНЕНИЯ.

Афанасьев Ю.А.

Обоснованы закономерности изменений агрофизических свойств и водного режима чернозема оподзоленного при капельном орошении и различных способах удобрения в овощном севообороте на примере Харьковского стационарного опыта института овощеводства и бахчеводства НААН.

Abstract

DROP IRRIGATION AS THE FACTOR OF INFLUENCE ON CHERNOZEM PODEZOLIZED AGROPHYSICAL PROPERTIES AND FEATURES OF FORMATION THE CONTOURS OF HUMIDIFYING.

Afanasyev Y.O.

There are proved the agrophysical properties and water mode of chernozem podezolized laws of changes at a drop irrigation and various ways of fertilizer in a vegetable crop rotation on an example of the Kharkov stationary experience of institute of vegetable and melons NAAS.

УДК 621.9 : 621.98

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОЧОЇ ПОВЕРХНІ ДИСКОВОГО РОБОЧОГО ОРГАНА

Канівець О.В.

Полтавська державна аграрна академія

Розглянуті питання визначення оптимальних властивостей робочої поверхні диска сошника зернової сівалки з врахуванням особливостей експлуатації.

Постановка проблеми. У процесі експлуатації в результаті абразивного зносу лезо дисків сошників зернової сівалки втрачає свою роботоздатність, а отже, і довговічність. Підвищити ресурс посівних машин можливо за рахунок використання ефективних технологій відновлення їх робочих органів, а також встановлення оптимальних значень параметрів та режимів використаного технологічного процесу.

Підвищення ресурсу дисків сошників зернових сівалок може бути забезпечено за рахунок обробки їх матеріалу при відновленні пластичним деформуванням із застосуванням вібраційного зміцнення [1]. У зв'язку з цим