

- землеробства. Концепція, структура, методологія організації / М.І. Ромащенко, Е.С. Драчинська, А.М. Шевченко. – К.: Аграрна наука, 2005. – 196 с.
5. Шевченко А.М. Дослідити процеси трансформації меліорованих територій, розробити системи їх комплексного захисту від деградації і підтоплення та моніторингу довкілля / Шевченко А.М. [та ін.] // Звіт про науково-дослідну роботу за 2008 р. / Інститут гідротехніки і меліорації УААН. – К., 2008.
  6. <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/>

**УДК 631.67:631.445.51**

**ПОПОВНЕННЯ ГУМУСУ У ҐРУНТАХ ІНГУЛЕЦЬКОЇ  
ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗА РАХУНОК КОРЕНЕВИХ  
ЗАЛИШКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР**

**ЛОЗОВІЦЬКИЙ П.С., к. техн. н., с.н.с**  
**Київський національний університет імені Тараса**  
**Шевченка, географічний факультет**

**Вступ.** В ґрунти агроценозів поступає від 1-3 (томати, картопля, овес, ячмінь, кормовий буряк, капуста) до 7-9 і навіть 12 т/га в рік (люцерна) рослинних залишків [3, 5, 10, 17, 19, 21].

Велика частина рослинних залишків ґрунту перетворюється мікроорганізмами і представниками ґрунтової фауни протягом 1-2 років. Кінцевими продуктами перетворення є мінеральні сполуки й гумус.

Завдяки надходженню рослинних залишків і їх перетворенню в ґрунтовий гумус, органічна речовина ґрунту безперервно відновлюється. В складі органічної речовини ґрунту тисячі сполук, середній час існування яких змінюється від доби до сотень і тисяч років. Органічна речовина ґрунту знаходиться в наступних формах: 1) майже не розкладені, або слабо розкладені залишки; 2) органічні залишки в стадії глибокого перетворення, які неозброєному оку спостерігача видаються у вигляді однорідної пухкої чорної маси перегною; 3) під мікроскопом не спостерігається слідів рослинних тканин, а видно специфічне ґрунтове органічне утворення - гумус. Це аморфні, прозорі й слабо забарвлені в жовто-бурий колір утворення, погано прозорі мають більш темний колір, цементують і склеюють мінеральні частинки ґрунту [2, 19].

Процеси розкладу й мінералізації органічних залишків носять біокаталітичний характер і протікають при участі ферментів, які виділяються мікроорганізмами. Продуктами повної мінералізації є

вода, вуглекислий газ і солі. Швидкість процесів розкладання й мінералізації різних органічних речовин неоднакова. Швидко мінералізуються цукри, крохмаль; досить добре розкладаються білки, геміцелюлози й целюлози; найбільш стійкі до розкладу й мінералізації лігніни, воски, смоли.

**Природні умови.** Територія зрошуваного масиву, представлена четвертинними лесовими суглинками суглинистого гранулометричного складу, загальною товщиною від 8-10 до 25-35 м. Суглинки підстилаються важкими третинними червоно-бурими глинами, перешарованими пісками; нижче залягають понтичні вапняки [4, 9, 12, 18].

Ґрунтовий покрив масиву складають чорноземи: південні середньо - і важко суглинкові (65 % території), темно-каштанові слабко й середньо осолонцьовані ґрунти (20 %). В подах, подоподібних зниженнях, розвинені лучно-чорноземні солонцюваті ґрунти.

Характеристику ґрунтів дослідних ділянок Інгулецької зрошувальної системи приведено у багатьох опублікованих роботах [4, 9, 11-13, 18, 22].

У геоморфологічному положенні багато зрошуваних ділянок розташовані на річковій терасі і мають хорошу природну дренажність, що сприяє підземному відтоку частини ґрунтових вод.

**Методика досліджень.** Для виявлення біологічної маси кореневої системи сільськогосподарських рослин розкопування її вели в різні роки (1991-1998) методом суцільних траншейних розкопок. Дослідження проведені на території Миколаївської сільськогосподарської станції, радгоспу «40-років Жовтня», радгоспу «Городній велетень», підсобного господарства Інституту землеробства південного регіону. Відібрані в певні фази розвитку за ґрунтовими горизонтами й об'ємами ґрунту корені рослин вимірювали, потім висушували до повітряно-сухої маси й зважували [8]. Так, для кукурудзи корені разом з ґрунтом вибирали пошарово з площі 0,5 м<sup>2</sup>, що відповідає площі живлення двох рослин, які ростуть з одного гнізда. Розрахунок маси кореневої системи рослин зроблений із густоти стояння рослин тис. шт. на 1 га.

Завдання досліджень - визначити масу кореневих залишків, залишених рослинами в ґрунті й можливого їх впливу на динаміку гумусу.

При проведенні досліджень використані основні загальнонаукові методи: експеримент, спостереження. Обробка отриманих результатів виконана шляхом аналізу й синтезу, індукції й дедукції, порівняння, з застосуванням методів математичної статистики. При вивченні окремих питань застосовували спеціальні лабораторні фізико-хімічні, хімічні методи [1, 14, 16].

Білкові речовини в рослинах визначали за методом

Барштейна, сирий протеїн і азот - за К'ельдалем, жири - методом знежиреного залишку, сухі речовини - рефрактометрично [10, 16].

Мікробіологічні дослідження проведені методами Всесоюзного науково-дослідного інституту сільськогосподарської мікробіології (Київ, 1971). Враховували чисельність бактерій, що використовують в процесі життєдіяльності органічний азот (на м'ясопептонному агарі - МПА), мінеральний азот (на крохмало-аміачному агарі - КАА), бактерій, що розкладають органічні фосфати (на середовищі Менкіної), олігонітрофілів (на середовищі Ешбі), грибів (на середовищі Чапека), актиноміцетів (на середовищі Красильникова). При аналізі структури мікробних ценозів визначали також співвідношення сапрофітної корисної мікрофлори й токсичної, яка зумовлює рівень токсичності досліджуваних ґрунтів.

Для обліку кількісного вмісту токсинуотворюючих мікроорганізмів вирости на чашках колонії бактерій і грибів виділяли в чисті культури з точним обліком числа тотожних форм. Визначення фітотоксичної активності виділених штамів проводили методом біопроби за Берестецьким [3].

Токсичність ґрунтів визначали за впливом водних витяжок на енергію проростання насіння редьки за методом Гродзинського [7] з наступним перерахуванням отриманих даних по номограмі в умовні кумаринові одиниці (УКО).

На дослідних ділянках витримували вимоги агротехніки: терміни обробітку ґрунту, посіву сільськогосподарських культур, режим зрошення, норми й терміни внесення органічних і мінеральних добрив, хімічних способів захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, термінів збору врожаю [8].

Математична обробка [8] даних врожайності, результатів експериментальних досліджень хімічного складу поливної води, фізико-хімічних властивостей ґрунтів проведена методами кореляційного, регресійного й дисперсійного аналізу з використанням стандартного пакета програм для ПК "Costat" і "Excel".

#### **Результати досліджень і їх обговорення.**

##### **Корені рослин - джерело поповнення запасів гумусу.**

Розкопування кореневої системи озимої пшениці в фазу виходу в трубку (20-30 квітня) свідчать про глибину проникнення первинних 4-6 зародкових коренів на 160-176 см і вторинних (16-20 вузлових) - 50-80 см при наземній висоті рослин - 30-40 см. В фазу повної спілості зерна при висоті рослин 105-120 см зародкові корені досягали глибини 250-320 см, вузлові (до 50 шт.) - 50-100 см, а основна їх маса розміщувалася в шарі ґрунту 0-110 см при відгалуженні від вузла куцїння на 15-17 см в радіусі. Куцїстість - 4-7 стебел на одну рослину. Ці дані свідчать, що при достатній вологості коренева система пшениці сорту «Горизонт» має дуже добрий розвиток.

Середня врожайність зерна склала 54,8 ц/га, соломи - 108 ц/га, кореневих залишків із стернею - 57 ц/га. В умовах богари ці показники були на третину нижчими. Маса тільки корневих залишків в зрошуваному ґрунті склала 1218 кг/га (табл.1).

Коренева система кормового буряка сорту «Еккендорфський» в фазу змикання рядків (20-30 липня) при висоті рослин 33-45 см і довжині коренеплоду 9 см мала довжину стрижневих коренів 132-150 см. При цьому діаметр коренеплоду складав 5-7 см, товщина кореня біля коренеплоду - 1,1 см, на глибині 30 см - 2,2 мм, 100 см - 1,25 мм, на глибині 140 см - 0,5 мм. Товщина вторинних коренів 0,1-0,8 мм з відгалуженням в сторони на 15-35 см. Основна маса коренів зосереджена в верхньому шарі ґрунту 0-50-70 см. В кінці вегетації (30 вересня) коренева система кормових буряків досягла глибини 260-280 см, а основна маса коренів розміщувалася в шарі ґрунту 0-100 см. Врожайність коренеплодів кормового буряка досягла 1100 ц/га, бадилля - 375 ц/га й висушених корневих залишків у ґрунті - до 30 ц/га.

Коренева система люцерни синьої сорту «Херсонська-7» в перший рік життя на 60 день після висівання досягала глибини 40 см, на 90 день - 60-70 см, в кінці вегетації першого року - 200-220 см, на другий рік до першого укусу - 300-310 см, в кінці вегетації другого року - 400-450 см, після третього року вегетації - 550-600 см і більше. Динаміку нагромадження маси кореневої системи люцерни в різні періоди життя і її розподілення за шарами ґрунтового профілю приведено в табл. 1.

Кукурудза сорту «Одеська-10» при зрошенні мала глибину кореневої системи в фазу 3-4 листів до 38 см, до викидання мітелки - 110 см, в фазу молочно-воскової спілості - до 295 см. Глибина кореневої системи кукурудзи в умовах богари в фазу молочно-воскової спілості не перевищувала 180 см. Розрахунок маси кореневої системи виконаний із густоти стояння рослин 40 тис. шт. на 1 га. Але на зрошуваних землях практикується густота стояння рослин кукурудзи на зелений корм до 100 і навіть 120 тис. рослин на 1 га, що підвищує масу залишеної в ґрунті кореневої системи до 8,0-8,5 т/га. Основна маса кореневої системи кукурудзи зосереджена в шарі ґрунту 0-40 см - 68 % (табл. 1).

Коренева система овочевих культур проникає в зрошуваний ґрунт менш глибоко. Так, картопля весняної посадки в фазу бутонізації має довжину кореневої системи до 40 см, в період початку утворення столонів - до 100 см, в кінці вегетації - 160-170 см. Розгалуження кореневої системи в сторони від основи стебел при сходах складає до 20 см в радіусі, в фазу бутонізації — до 40 см, в фазу утворення столонів - до 50 см, в кінці вегетації - 50-60 см. Об'єм ґрунту, в якому розміщується коренева система однієї рослини картоплі, досягає 0,95

м<sup>3</sup>. Маса сухої кореневої системи картоплі в період бутонізації складає до 230 кг/га, в кінці цвітіння - 1120 кг/га (в розрахунку на густоту 60 тис. рослин на 1 га). При цьому до 52 % маси коренів розміщується в шарі ґрунту 0-40 см, біля 20 % в шарі - 40-70 см, близько 28 % в шарі ґрунту - 70-170 см.

**Таблиця 1. Глибина проникнення й маса кореневої системи сільськогосподарських рослин в шарі ґрунту**

Шар ґрунту, см	Маса сухих коренів різних культур в шарі ґрунту, кг/га								
	оз. пшениця при зрошенні		люцерна при зрошенні			кормовий буряк при зрошенні		кукурудза в фазу воскової сплості	
	до колосіння	воскова сплість	60 днів після висівання	кінець вегетації 1-го року	кінець вегетації 2-го року	кінець липня	середина жовтня	без зрошення	при зрошенні
0-20	2145	1985	2085	5282	8019	671	1346	849	1617
21-40	110	345	1413	1363	4214	225	655	337	912
41-60	105	240	-	383	2056	196	307	214	437
61-80	175	205	-	43	1178	126	189	177	303
81-100	250	340	-	-	983	60	99	96	203
101-150	28	65	-	-	886	47	57	41	195
151-200	9	30	-	-	652	3,8	19	3	43
201-300	-	8	-	-	754	0	6,8	-	8,6
0-100	2785	3115	3498	7091	16450	1278	2596	1673	3472
100-200	37	95	-	-	1538	50,8	76	44	238
0-200	2822	3210	-	-	17988	1328,8	2672	1717	3710
0-300	2822	3218	-	-	18742	1328,8	2678,8	1717	3718,6

Коренева система капусти ранньої має глибину кореневої системи в фазу утворення розетти 0,1 м, в фазу початку утворення качанів - 0,2, в фазу посиленого росту качанів - 0,3, на початку товарної сплості качанів - 0,6 м. Максимальний радіус розгалуження кореневої системи в верхньому 0-20 см шарі ґрунту в фазі сплості качанів - 0,35 м, але щільність кореневої системи в радіусі 25-35 см дуже низька - не більше 6-7 %. Маса коренів ранньої капусти разом з качаном в фазу дозрівання качанів у однієї рослини при зрошенні складає 520 г, без зрошення - 115 г. У перерахуванні 1 га (27500 рослин) одержимо масу кореневої системи капусти ранньої відповідно в 14,3 і 3,16 т/га.

Коренева система томатів в фазі утворення зав'язі мала довжину до 20 см, в фазу дозрівання плодів - 40 см, в фазу масового дозрівання плодів - 70 см, в кінці плодоносіння - до 110

см. Радіус розгалуження кореневої системи відповідно складав 30, 40 і 50 см. Маса кореневої системи однієї рослини томатів при поливі в фазу утворення зав'язі складала до 7,5 г, в фазу дозрівання плодів - 14,78, в кінці плодоносіння - 25,3 г. Сумарна маса корневих залишків томатів в ґрунті в перерахуванні на 1 га (40 тис. рослин) відповідно складала 300, 591, 1012 кг/га.

Коренева система цибулі, вирощеної з насіння, розвинута погано й розповсюджується в глибину ґрунту не більше 30-45 см, в радіусі від основи рослини не більше - 22 см, при масі кореневої системи в повітряно-сухому стані не більше 1,0 г на одну рослину в кінці вегетації.

В цілому, кореневі залишки сільськогосподарських культур у профілі ґрунту складають: озимої пшениці - 3,5-5,0 т/га, кукурудзи - 3,7-5,5-8,5, гороху - 3,0-3,5, ярих (овес, ячмінь) - 2,0-2,5, люцерни першого року життя - 5,28, другого й третього - до 18,7, кормового буряка - 3,2, картоплі - 1,2, томатів - 1,0 т/га, багаторічних бобових трав і травосумішей - 6-12 т/га повітряно-сухої маси. Ця маса коренів є значним джерелом поповнення запасів гумусу.

Використовуючи коефіцієнт гуміфікації для коренів 18 % [6, 20], в ґрунт разом з корневими залишками щорічно повертається 630-900 кг/га гумусу після озимої пшениці, 666-1530 - після кукурудзи, 540-630 - після гороху, 360-450 - після ячменю, 950 - після люцерни першого року життя, 3360 - після люцерни другого року життя, 576 - після кормового буряка, 216 - після картоплі, 180 - після томатів і 1080-2160 кг/га - після багаторічних бобових трав і травосумішей.

#### **Хімічний склад рослинних залишків**

Важливе значення має хімічний склад рослинних залишків (табл. 2). Уміст азоту в корневих залишках багаторічних бобових трав коливається в межах 2,25-2,60 %, фосфору — 0,34-0,80 %, в післяукісних залишках — відповідно 1,82-2,65 й 0,30-0,71%. Кількість азоту й фосфору в коренях бобово-злакових травосумішей залежить від частки кожного компонента й складає 0,91-2,37 % азоту й 0,25-1,06% фосфору, в післяукісних залишках — відповідно 1,60-2,18 і 0,17-0,54 %. Злакові трави містять значно меншу кількість азоту в коренях і післяукісних залишках.

**Таблиця 2. Хімічний склад рослинних залишків сільськогосподарських культур агроценозів**

Культура	Уміст, % на сиру масу продукту							
	Протеїн	Жири	Клітковина	Сухі речовини	N	P	Ca	Попіл
Оз. пшениця, солома	3,5-6,38	1,0-1,2	43,3-44,9	89,32-90,27	0,7-1,02	0,1-0,135	0,479-0,82	9,01-9,53
Ярий ячмінь, солома	3,02-5,75	1,26-1,58	38,2-42,9	88,61-90,94	0,63-0,74	0,164-0,217	0,457-0,641	7,76-9,06
Кукурудза, стебла	4,33-5,08	0,53-0,66	8,24-11,01	20,67-22,32	0,57-0,94	0,18-0,24	0,44-0,64	3,05-5,76
Люцерна, сіно, корені	7,39-8,69	0,17-0,33	7,78-8,15	20,91-21,30	2,31-2,68	0,125-0,164	0,466-0,68	4,22-5,85
Горох, солома	7,45	1,71	33,4	84,6	2,05-2,34	0,156-0,248	0,124-0,206	3,98-5,30
Чина, солома	10,53	2,21	35,15	85,0	2,24-2,51	0,025-0,113	0,113-0,236	9,5
Капуста	4,9-6,1	-	0,7-1,7	9-14	0,098-0,12	0,031-0,078	0,026-0,053	3,04-4,37
Картопля	19,7	-	1,0	20-23	0,076-0,099	0,058-0,076	0,12-0,154	3,86-5,43

За вмістом окремих хімічних елементів (кремнію, фосфору, сірки, калію, кальцію, магнію, заліза, алюмінію, цинку, молібдену й інших) склад попелу рослин агроценозів може бути різним. Для культурних сільськогосподарських рослин, вирощених в умовах зрошувальної системи, він приведений в табл. 3.

**Таблиця 3. Хімічний склад попелу сільськогосподарських культур, вирощених на зрошуваних темно-каштанових ґрунтах**

Хімічний Елемент	Уміст, у % по відношенню до маси попелу			
	Озима пшениця	Ячмінь	Кукурудза	Люцерна
Si	2,995-5,05	3,000-4,960	3,035-5,175	5,05-5,69
Al	0,29-0,45	4,03-5,03	3,038-5,125	2,76-4,925
Mg	5,050- 5,070	5,075-5,100	5,030- 5,050	2,26-5,038
P	3,125-3,275	3,075 3,200	3,430-4,190	3,08-3,125
K	26,24-31,08	27,12-29,53	19,34-24,45	18,52-20,91
Ca	0,998-1,500	1,040-5,20	0,080-5,100	2,92-5,375
Cl	0,64-1,12	0,59-0,83	0,68-1,06	2,48-3,08
S	2,86-3,57	2,04-3,22	2,64-4,09	1,78-3,08
Fe	0,510-5,125	0,980-5,075	1,230-5,02	0,72-0,925
Mn	0,325-0,610	0,0015-0,0035	0,0013-0,0038	0,09-0,100

Хімічний Елемент	Уміст, у % по відношенню до маси попелу			
	Озима пшениця	Ячмінь	Кукурудза	Люцерна
Na	0,300-0,500	0,0975-0,300	0,2-0,630	0,91-0,96
Ti	0,001-0,019	0,005-0,142	0,0041-0,079	0,07-0,228
Mg	0,0010-0,00600	0,00150-0,00350	0,0013-0,0038	0,005-0,020
Co	0-0,00250	0,00100-0,00110	0,00120-0,00031	0,0003
Te	0,0010-0,0123	0,110-0,0053	0,0041-0,074	0,005-0,198
V	0,00025-0,0032	0,0013-0,0015	0,0014-0,0015	0,001-0,00125
Cr	0,0013-0,00563	0,0013-0,003	0,0023-0,0032	0,003-0,005
Mo	0,000513-0,00061	0,00061-0,00130	0,00062-0,00083	0,0005
Zr	0-0,002	0,006-0,0013	0,0077-0,0028	0,0019-0,0125
Nb	0,0001-0,0003	0,00025-0,0003	0,00031-0,00032	0,00005-0,0003
Cu	0,010-0,045	0,012-0,011	0,010-0,023	0,00525-0,0113
Pb	0,0006-0,002	0-0,0012	0,0006-0,0011	0,0008-0,001
Ag	0,0001	0,00011-0,00013	0,00009-0,0001	0,0001-0,0002
Zn	0,125-0,150	0,053-0,110	0,033-0,108	0,0125-0,0213
Sn	0	0-0,0005	0-0,00032	0
Ga	0-0,00050	0,00015-0,0006	0,00022-0,00061	0,0002-0,0003
Be	0	0-0,0005	0-0,0001	0
Sc	0	0-0,00011	0-0,00012	0,0001
Y	0,0028	0,00031-0,0011	0,00031-0,0014	0,0001-0,0035
Li	0	0-0,0014	0-0,0014	0,001-0,00125
Ba	0-0,058	0-0,061	0-0,061	0,0222-0,0263

Щорічно в шарі ґрунту 0-300 см в коренях озимої пшениці накопичується, а потім в ґрунті залишається до 306 кг/га мінеральних речовин. Із них від 31 до 87 кг/га калію, до 24,8 - кальцію, до 17,5 - магнію, до 15,5 - заліза, до 15,45 - кремнію, до 10,92 - сірки, до 3,43 - хлору, до 1,87 - марганцю, до 1,5 - натрію, до 1,38 - алюмінію, до 0,47 - цинку, до 0,177 - барію, до 0,138 - міді, до 0,058 - титану, до 0,037 - телуру, до 0,018 - нікелю, до 0,017 - хрому, до 0,0097 - ванадію, до 0,0076 - кобальту, а також до 32,8 - азоту й до 9,5 кг/га - фосфору.

Після ярого ячменю кореневі залишки залишають в ґрунті до 226,5 кг/га мінеральних речовин, із них до 66,88 - калію, до 11,8 - кальцію, до 11,55 - магнію, до 11,49 - заліза, до 11,39 - алюмінію, до 11,23 - кремнію, до 7,25 - фосфору, до 6,97 - сірки, до 1,88 - хлору, до 0,69 - натрію, до 0,321 - титану, до 0,25 кг/га - цинку, а також до 18,5 кг/га азоту.

Після кукурудзи в ґрунті залишається до 214,2 кг/га мінеральних речовин, із них до 52,37 - калію, до 11,08 - кремнію, до 10,97 - алюмінію, до 10,92 - кальцію, до 10,81 - магнію, до 10,75 - заліза, до 8,97 - фосфору, до 8,76 - сірки, до 2,31 - хлору, до 1,35 - натрію, до 0,23 - цинку, до 0,158 - телуру, до 0,130 - барію, до



0,049 - міді, до 0,008 - марганцю, до 0,069 - нікелю, до 0,0068 - хрому, до 0,006 - цирконію, до 0,0032 - ванадію, до 0,003 - літію, до 0,0024 кг/га - свинцю.

Сума мінеральних речовин, які залишаються в ґрунті в кореневих залишках люцерни, складає біля 937 кг/га, із них калію - до 195,8, кремнію - 53,3, кальцію - 50,4, магнію - 47,2, алюмінію - 46,1, фосфору - 29,3, сірки, хлору - 28,86, натрію - 9,0, заліза - 8,66, телуру - 1,855, титану, марганцю - 0,937, барію - 0,246, цинку - 0,200, нікелю - 0,187, цирконію - 0,117, міді - 0,105, хрому - 0,047, ванадію, літію - 0,012, свинцю - 0,009, молібдену - 0,0046, кобальту, ніобію, гафнію - 0,003, срібла - 0,0018, а також азоту - до 493 кг/га.

#### **Склад мікроорганізмів у ґрунті.**

В цілому гуміфікація представляє собою сприятливий ґрунтовий процес, який сприяє збільшенню ресурсів органічної речовини в ґрунті й запасів поживних речовин для рослин.

Вивчення чисельності мікроорганізмів свідчить, що в умовах зрошення спостерігається збільшення у порівнянні з незрошуваною ділянкою кількості амоніфікуючих бактерій у всьому 0-100 см профілі ґрунту (табл. 4).

Ці бактерії розкладають органічні азотисті речовини з виділенням аміаку, який використовується для живлення рослин і кругообігу аміаку в природі. Їх чисельність в нижніх (40-100 см) горизонтах ґрунту виросла в 1,9-5,2 рази у порівнянні з богарними ділянками. Аналогічні результати отримані й на темно-каштанових ґрунтах радгоспу "Приозерний" Білозерського району Херсонської області. Відзначена також активізація розвитку фосфор-бактерій в умовах зрошення.

На зрошуваних ділянках в 2-1,5 рази більш високий у порівнянні з незрошуваними уміст азотобактерій, які засвоюють молекулярний азот повітря й збагачують ґрунт доступними для рослин його формами.

Кількість грибів, що беруть участь в процесах кругообігу речовини в ґрунтах, також більш висока на зрошуваних ділянках. Як на богарних, так і на зрошуваних ділянках чорноземних ґрунтів виділені й токсиноутворюючі форми мікроорганізмів.

Середня за вегетаційний період токсичність богарних ґрунтів значно вища, ніж зрошуваних (табл. 5). При цьому, чим вища токсичність ґрунту, тим значніший її вплив на зниження загальної чисельності мікроорганізмів, гальмування процесів перетворення органічної речовини, утворення гумусу і в кінцевому результаті зниження врожайності сільськогосподарських культур. Зрошення ґрунтів підсилювало процеси детоксикації ґрунту, підвищувало мікробіологічну активність, знижувало уміст фітотоксичних форм мікроорганізмів.

**Таблиця 4. Чисельність мікроорганізмів на богарних і зрошуваних ділянках**

Глибина відбору зразків, см	Уміст, млн в 1 г ґрунту				Уміст, тис./л г ґрунту	
	амоніфікатори	фосфор-бактерії,	олігонітрофіли	азот-бактерії,	актино-міцети	гриби
Чорнозем південний, радгосп "40-років Жовтня", богара						
0-20	3,1	0	2,2	4,3	15,0	65,0
20-40	3,5	0	1,5	5,0	20,0	40,0
40-60	0,6	0	1,1	3,1	3,3	18,3
60-80	1,2	0	0,3	5,6	5,0	20,0
80-100	0,5	0	2,3	3,7	8,3	25,0
Чорнозем південний, радгосп "40-років Жовтня", зрошення						
0-20	4,9	2,2	4,4	8,6	6,7	75,0
20-40	3,5	2,6	3,4	7,2	2,5	57,5
40-60	2,6	3,8	2,7	4,7	3,3	50,0
60-80	2,3	2,4	0,9	2,6	0	41,2
80-100	2,6	2,5	0,5	2,3	0	53,7
Темно-каштановий ґрунт, радгосп "Приозерний", богара						
0-20	5,3	1,3	7,4	4,9	7,8	117
20-40	3,3	0,9	5,5	1,8	32,1	183
40-60	1,1	0,5	0,9	0,3	3,4	175,4
60-80	0,8	0,3	0,1	0,1	12,2	168,9
Темно-каштановий ґрунт радгосп "Приозерний", зрошення						
0-20	7	1,7	8,6	4,9	47,8	127,5
20-40	4,5	1,5	9,6	2,3	19,9	73,8
40-60	2	0,7	2,8	0,5	17,2	244,9
60-80	1,3	0,6	2,4	0,3	5,7	282,5

### Висновки

1. Щорічна біологічна маса органічних залишків, яку залишають культури, агроценозів в профілі ґрунту зрошувальної системи така: озимої пшениці - 3,5-5,0 т/га, кукурудзи - 3,7-5,5-8,5, гороху - 3,0-3,5, ярих (овес, ячмінь) - 2,0-2,5, люцерни - до 18,0, кормового буряка - 3,2 картоплі - 1,2, томатів - 1,0 т/га, багаторічних бобових трав і травосумішей - 6-12 т/га повітряно-сухої маси. Ця маса є істотним джерелом поповнення запасів гумусу.

2. У ґрунт разом з корневими залишками щорічно повертається 630-900 кг/га гумусу після озимої пшениці, 666-1530 - після кукурудзи, 540-630 - після гороху, 360-450 - після ячменю, 950 - після люцерни першого року життя, 3360 - після люцерни другого року життя, 576 - після кормових буряків, 216 - після картоплі. 180 - після томатів і 1080-2160 кг/га після багаторічних бобових трав і травосумішей.

**Таблиця 5. Загальна токсичність профілю ґрунтів в період вегетації**

Глибина відбору, см	Токсичність ґрунту в різні місяці вегетації, УКО			
	червень	липень	серпень	середня
Чорнозем південні, радгосп "40-років Жовтня", богара				
0-20	7,6	24,3	33,0	21,6
20-40	55,0	46,5	31,2	44,2
40-60	22,5	22,6	33,0	26,0
60-100	31,3	23,2	32,3	28,9
100-150	35,8	26,5	30,0	30,7
Чорнозем південні, радгосп "40-років Жовтня", зрошення водою Інгульця				
0-20	19,5	17,8	2,5	13,2
20-40	17,0	24,8	20,3	20,7
40-60	33,5	38,0	4,7	25,4
60-100	40,8	10,5	2,0	17,0
100-150	36,0	7,2	13,0	18,7
Темно-каштановий ґрунт «Городній велетень», богара				
0-20	12,9	21,4	26,3	20,2
20-40	14,3	15,0	15,4	14,9
40-60	6,9	7,6	8,6	7,7
60-100	9,7	7,2	8,9	8,6
100-130	20,2	15,4	16,6	17,4
Темно-каштановий ґрунт «Городній велетень», зрошення водою Дніпра				
0-20	6,8	6,6	5,2	6,3
20-40	6,8	8,1	6,7	7,2
40-60	12,3	14,4	11,7	12,8
60-100	11,9	12,1	9,9	11,3
100-130	11,7	12,7	12,2	12,2

3. Зрошення ґрунтів Інгулецької зрошувальної системи сприяло посиленню процесів детоксикації ґрунту, підвищенню мікробіологічної активності, знижує вміст фітотоксичних форм мікроорганізмів у порівнянні з незрошуваними ґрунтами.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Александрова Л.Н., Найденова О.А.* Лабораторно-практические занятия по почвоведению. Л.: Колос, 1976. – 280с.
2. *Александрова Л.Н.* Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Колос, 1980. – 287с.
3. *Берестецкий О.А.* Методы определения токсичности почв // Микробиологические и биохимические исследования почв. Материалы научной конференции по методам микробиологических и биохимических исследований почв, состоявшейся в г. Киев 28-31 октября 1969 г. Киев: Урожай, 1971. – С. 239-243.
4. *Буданов М.Ф., Мошинська І.К.* Вплив зрошення на ґрунті та

- гідрогеологічні умови Інгулецького масиву // Зрошення, вип. 81/7. Держсільгоспвидав УРСР, 1962. - С.4-27.
5. *Гришина Л.А.* Гумусообразование и гумусное состояние почв. М.: Изд-во МГУ, 1986. – 242 с.
  6. *Гришина Л.А., Копцик Г.Н., Макаров М.И.* Трансформация органического вещества почв. М. Из-во МГУ, 1990.88с.
  7. *Гродзинский А.М.* Аллелопатия в жизни растений и их сообществ. Киев: "Наукова думка", 1965. – 244с.
  8. *Доспехов Б.Ф.* Методика полевого опыта М.: Колос. 1968. – 336 с.
  9. Изменение мелиоративно-гидрогеологических условий водораздельных массивов под влиянием орошения. Коллектив авторов под руководством В.Г. Ткачук. К., Урожай, 1970. -248 с.
  10. *Кононова М.М.* Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. М.: АН СССР. 1963. – 314с.
  11. *Лозовицкий П.С., Каленюк С.М.* Изменение свойств южных черноземов при длительном орошении минерализованными водами. // Почвоведение. 2001. № 4. – С. 478-495
  12. *Лозовицкий П.С.* Вплив 40-річного зрошення мінералізованою водою на хімічний склад ґрунтового покриву Інгулецького масиву // Меліорація і водне господарство. Вип. 91. 2004. – С.193-208.
  13. *Лозовицкий П.С.* Зміна властивостей черноземів південних при тривалому зрошенні мінералізованою водою в умовах глибокого залягання рівня ґрунтової води // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. 2005. Т.8. Київ. Ніка-Центр. – С. 62-73.
  14. *Орлов Д.С., Гришина Л.А.* Практикум по химии гумуса М.: Изд-во МГУ, – 1981. 360 с.
  15. *Орлов Д.С.* Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. М.: Из-во МГУ, 1990. – 325 с.
  16. *Радов А.С., Пустовой КВ., Корольков А.В.* Практикум по агрохимии. М.: Колос, 1978. – 351 .
  17. *Тюрин И.В.* Органическое вещество почв и его роль в почвообразовании и плодородии М.-Л.: Сельхозгиз, 1937. – 287 с.
  18. *Филиппова В.Н.* Почвенные процессы при орошении темно-каштановых почв южной Украины // Влияние длительного орошения на процессы почвообразования и плодородие почв. М.: Изд-во АН СССР, 1955. – С. 87-114.
  19. *Фокин А.Д.* Определение коэффициента гумификации органических веществ в почве изотопно-индикаторным методом / Докл. ВАСХНИЛ. - 1981. - № 9. – С. 20-22.
  20. *Шеняевский А.Л.* Оценка плодородия почвы методом гумусового баланса. М., – 1973. 29 с.
  21. *Barber S.A.* Corn residue management and organic matter. 1979 / Agron. J. – 71:625-627.

22. Losovitskii P.S., Kalenyuk S.M. Changes in the Properties of Southern Chernozem upon Long-Term Irrigation with Saline Water / **Great Britain**, Birmingham, AL, ETATS-UNIS. Eurasian soil science. 2001. Vol. 34, no 4, – pp. 478-495.

**УДК 631.67:631.445.51**

### **МОНІТОРИНГ ГУМУСНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ІНГУЛЕЦЬКОЇ ЗРОШУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ**

**ЛОЗОВИЦЬКИЙ П.С., к. техн. н., с.н.с**

**Київський національний університет імені Тараса  
Шевченка, географічний факультет**

**Вступ.** Ґрунти різних типів, як і різних рівнів окультурення, суттєво різняться за кількісним умістом і якісним складом органічної речовини. В даний час є багато методів, які характеризують склад і властивості органічної речовини Ґрунту.

Важливішими показниками стану гумусових речовин у Ґрунтах є: 1) розподілення у профілі; 2) вміст гумусу у верхньому мінеральному горизонті (0-20 см), %; 3) тип гумусу у верхньому горизонті за відношенням  $C_{гк}/C_{фк}$ ; 4) запаси гумусу у шарі 0-20 см, т/га; 5) збагачення гумусу ароматичними фрагментами за вмістом вуглецю, %; 6) збагачення азотом за ваговим співвідношенням C:N; 7) вміст гідролізованого азоту %, до загального; 8) вміст у гумусі вільних гумінових кислот, % до суми гумінових кислот; 9) вміст гумінових кислот, зв'язаних з кальцієм, % до суми ГК; 10) вміст нерозчиненого залишку, % до загального гумусу [12, 29].

Завдяки надходженню рослинних залишків і їх перетворенню в Ґрунтовий гумус, органічна речовина Ґрунту безперервно відновлюється. В складі органічної речовини Ґрунту тисячі сполук, середній час існування яких змінюється від доби до сотень і тисяч років. Органічна речовина Ґрунту знаходиться в наступних формах: 1) майже не розкладені, або слабозкладені залишки; 2) органічні залишки в стадії глибокого перетворення, які неозброєному оку спостерігача видаються у вигляді однорідної пухкої чорної маси перегною; 3) під мікроскопом не спостерігається слідів рослинних тканин, а видно специфічне Ґрунтове органічне утворення - гумус. Це аморфні, прозорі й слабозабарвлені в жовто-бурий колір утворення, погано прозорі мають більш темний колір, цементують і склеюють мінеральні частинки Ґрунту [3, 34].

Значною мірою на вміст гумусу й зміну його запасів у профілі Ґрунту в часі впливає господарська діяльність. Так, на зрошуваних