

УДК631.83/.85

**О.В. Крикунова, С.М. Сенчук,**

кандидати сільськогосподарських наук

*БЛОЦЕРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ*

## **БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У ГРУНТАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ПОКРАЩАННЯ**

Для забезпечення сталого розвитку сільського господарства необхідним є розширене відтворення родючості ґрунтів, збереження та запобігання посиленню ґрунтових деградаційних процесів. Останніми роками значна увага приділяється проблемі охорони родючості і запобігання деградації ґрунтів, що пов'язано зі зростаючим антропогенним тиском на них, та усвідомлення ролі ґрунтового покриву в забезпеченні екологічної безпеки землекористування [2, 4]. За оцінками міжнародних експертів нині 2 млрд га або 15 % світового земельного фонду уражено деградаційними ґрунтовими процесами, з яких найпоширенішими є водна ерозія, дефляція, виснаження, засолення, переущільнення і техногенне забруднення орних земель.

Внаслідок катастрофічного скорочення обсягів застосування хімічних меліорантів, органічних і мінеральних добрив у землеробстві багатьох регіонів України, зокрема у Київській області, склався гостродефіцитний баланс гумусу й основних поживних елементів, істотно погіршився екологічний стан сільськогосподарських земель, знизилася продуктивність вирощуваних культур і якість урожаю, поглибилася агрохімічна деградація ґрунтів [7]. Така ситуація потребує впровадження комплексу ефективних еколого-стабілізуючих заходів, спрямованих на збереження і відтворення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності агроєкосистем.

**Мета досліджень.** Аналіз інтенсивності балансу поживних речовин у землеробстві Київської області для розробки прогнозу змін основних показників родючості залежно від рівня застосування добрив та хімічних меліорантів.

**Методика досліджень.** Оцінку сучасного стану орних земель проводять на основі поточної інформації і порівняння результатів суміжних циклів ґрунтово-агрохімічного і фонового моніторингу. Фоновий моніторинг - це вихідна оцінка об'єкта спостережень, умовно прийнята за точку відліку і щодо якої проводяться всі порівняння одержаних даних у межах поточних визначень [3]. При агрохімічних дослідженнях за вихідний рівень (еталон порівняння) прийнято результати початкового циклу обстеження, тобто всі подальші спостереження доцільно порівнювати з відповідними даними першого

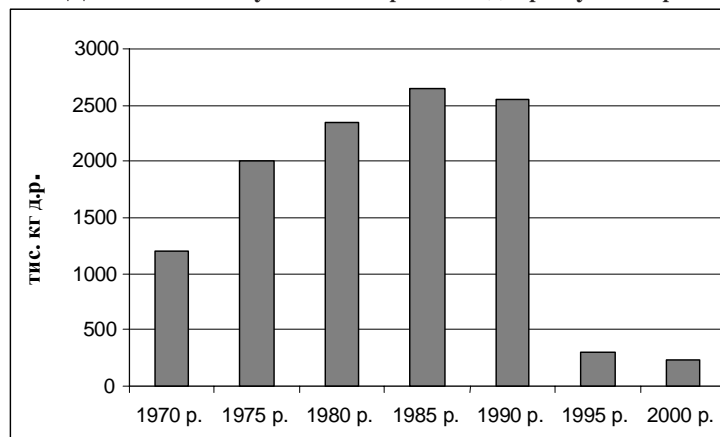
© О.В. Крикунова, С.М. Сенчук, 2007

туру, які відображають агрохімічні характеристики орних ґрунтів до початку інтенсивної хімізації та масованого антропогенного тиску на земельні ресурси.

**Результати досліджень.** Катастрофічна втрата ґрунтової родючості, що спостерігається останніми роками, значною мірою зумовлена порушенням основного закону землеробства, що потребує повернення в ґрунт виносених з нього поживних елементів.

З середини 60-х років, відколи було взято курс на інтенсифікацію сільського господарства, постійно нарощувалися обсяги застосування органічних і мінеральних добрив, хімічних меліорантів. Вони досягли максимуму в 1986-1990 рр., коли на 1 га посівної площі в області вносились по 213 кг NPK та 11,3 т органічних добрив (рис. 1 і 2).

Рис. 1. Динаміка застосування мінеральних добрив у землеробстві



#### Київської області

Це зумовило не тільки підвищення врожайності основних сільсько-господарських культур, але й стійке зростання ґрунтової родючості за рахунок збільшення забезпеченості поживними елементами.

Однак з 1991 р. дози внесення агрохімікатів постійно зменшувалися і у 2000 р. знизились до 22 кг/га мінеральних і 2,5 т/га органічних добрив. Фактично призупинено хімічну меліорацію, що зрештою позначилося на стані родючості ґрунтів Київщини. Незначне збільшення останніми роками обсягів внесення мінеральних добрив (до 38 кг/га NPK у 2003 р.) не покриває втрати ґрунтом поживних речовин, про що свідчать розрахунки балансу гумусу та основних елементів живлення рослин у землеробстві області. Багаторічні спостереження за балансом гумусу і

основних поживних речовин свідчать, що за останні 10-15 років відбулося суттєве порушення екологічної рівноваги в біотичному кругообігу речовин регіону.

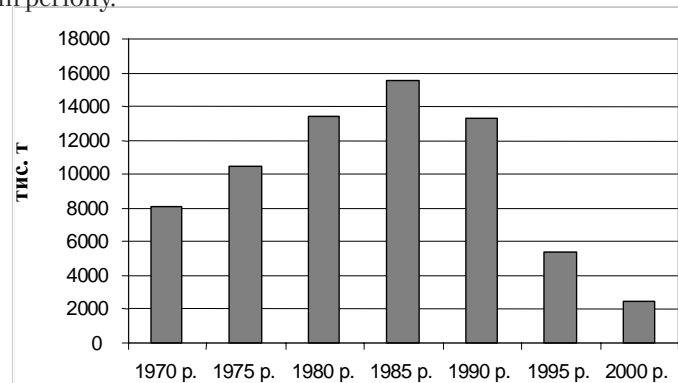


Рис. 2. Динаміка застосування органічних добрив у землеробстві Київської області

Якщо у 1990 р. баланс гумусу, азоту, фосфору і калію у Київській області був позитивним за рахунок внесення великої кількості добрив, то, починаючи із середини 90-х років, він став від'ємним. Різниця між виносом поживних елементів та поверненням їх у ґрунт з кожним роком збільшується (табл. 1). За такої ситуації нестача елементів живлення для рослин компенсується природною родючістю ґрунтів і, перш за все, гумусом.

До 1990 р. у ґрунтах Київської області спостерігався близький до дефіцитного баланс гумусу, що підтверджувалося і аналітичними дослідженнями. Потім, коли почали зменшуватися обсяги внесення органічних добрив, і в результаті зниження урожайності, зменшилася кількість поживних кореневих решток, баланс гумусу став істотно від'ємним (табл. 2).

Таблиця 1. Динаміка показників балансу гумусу і основних поживних елементів у землеробстві Київської області

Рік	Баланс речовин, кг/га (+,-)			
	Гумус	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1990	+78	+0,9	+41,1	+13,6
1996	-314	-26,2	-6,7	-33,4
2000	-464	-34,4	-14,5	-50,1
2002	-446	-44,5	-18,1	-57,4

Таблиця 2. Динаміка балансу гумусу в орних ґрунтах Київської області

Рік	1970	1975	1990	1996	2000	2001
Баланс гумусу, т/га	-0,55	-0,32	+0,08	-0,31	-0,46	-0,45

Збільшення сальдо від'ємного балансу гумусу свідчить про зростаючу дегуміфікацію ґрунтів. Особливо інтенсивно вона відбувається у лісостепових районах, де у 1996-2001 рр. втрати гумусу перевищили 470 кг/га. Основна причина прискорення процесів мінералізації і втрат гумусу - це різке зниження обсягів застосування органічних добрив, за рахунок яких у поліських районах за рік на 1 га в середньому утворилося лише 50 кг гумусу, у районах перехідної міжзональної території та лісостепових - близько 100 кг (табл. 3).

Сальдо балансу основних поживних елементів - азоту, фосфору та калію - у землеробстві області до 1990 р. було додатнім за всіма елементами живлення, що зумовило нагромадження в ґрунтах залишкових кількостей фосфатів, обмінно і необмінно фіксованого калію, повністю компенсувало витрати азоту. Проте, починаючи з 1996 р., сальдо балансу стало від'ємним за всіма мікроелементами, що свідчить про винесення поживних речовин з ґрунтів (табл. 4).

У останні роки сальдо поживних речовин (азот, фосфор і калій) було від'ємним і щороку перевищувало 90 тис.т елементів живлення. Найбільше від'ємне сальдо балансу елементів живлення спостерігається у районах лісостепової зони - мінус 104 кг/га. Найінтенсивніше використовуються ґрунтові запаси поживних елементів у Кагарлицькому районі, де кожен гектар втратив у середньому 140 кг NPK, Миронівському - 130, Таращанському - 127 кг. У зональному відношенні значніше вичерпуються запаси елементів живлення в зоні Лісостепу, де одержують вищі врожаї.

Аналіз інтенсивності балансу поживних речовин за 1970-2002 рр. показав, що у землеробстві Київщини основний закон землеробства - повернення елементів живлення - дотримувався лише у період 70-х - початку 90-х років, коли до ґрунту надходило більше поживних речовин, ніж їх виносило сільськогосподарськими культурами. У 2001 р. до ґрунту було повернуто лише 39,4 % елементів живлення від винесених урожаєм.

Отже, у період інтенсивної хімізації сільського господарства відбувалося постійне нагромадження у ґрунтах елементів живлення, стабілізувався вміст гумусу, зменшувалася кислотність ґрунтового розчину. Різке зниження обсягів застосування добрив - призвело до від'ємного балансу гумусу, зумовили істотне зниження елементів живлення у ґрунтах районів усіх природно-сільськогосподарських зон. З 1991 р. практично на всій території Київської області набули глобального

характеру та значного поширення такі негативні процеси, як дегуміфікація та виснаження орних земель на поживні елементи.

Таблиця 3. **Баланс гумусу в орних ґрунтах Київської області, т/га (1996-2001 рр.)**

Райони Київської області	Втрати гумусу	Відновлення втрат гумусу за рахунок			Баланс
		післяживних і корених решток	органічних добрив	усього	
<b>Лісостеп</b>					
Білоцерківський	1,27	0,77	0,30	1,06	-0,21
Богуславський	1,27	0,72	0,17	0,89	-0,38
Васильківський	1,24	0,69	0,23	0,92	-0,32
Володарський	1,27	0,72	0,15	0,87	-0,40
Кагарлицький	1,29	0,71	0,09	0,80	-0,49
Миронівський	1,28	0,71	0,17	0,88	-0,40
Обухівський	1,24	0,75	0,22	0,97	-0,27
Рокитнянський	1,28	0,74	0,21	0,95	-0,33
Сквирський	1,24	0,68	0,14	0,82	0,42
Ставищанський	1,28	0,71	0,12	0,83	-0,45
Таращанський	1,29	0,71	0,16	0,87	-0,42
Тетіївський	1,25	0,71	0,21	0,92	-0,33
Фастівський	1,24	0,65	0,08	0,73	-0,51
Баришівський	1,22	0,62	0,08	0,70	-0,52
Бориспільський	1,21	0,61	0,05	0,66	-0,55
Згурівський	1,29	0,60	0,01	0,61	-0,68
П.-Хмельницький	1,26	0,66	0,09	0,75	-0,51
Яготинський	1,29	0,66	0,07	0,73	-0,56
<i>Усього по зоні</i>	<i>1,26</i>	<i>0,69</i>	<i>0,10</i>	<i>0,79</i>	<i>-0,47</i>
<b>Перехідна міжзональна територія</b>					
Броварський	1,18	0,61	0,08	0,69	-0,49
К.-Святошинський	1,10	0,75	0,17	0,92	-0,18
Макарівський	1,12	0,56	0,06	0,62	-0,50
<i>Усього по міжзональній території</i>	<i>1,14</i>	<i>0,62</i>	<i>0,10</i>	<i>0,72</i>	<i>-0,42</i>
<b>Полісся</b>					
Бородянський	1,12	0,54	0,07	0,61	-0,51
Вишгородський	1,14	0,54	0,07	0,61	-0,53
Іванівський	1,07	0,48	0,04	0,52	-0,56
Поліський	0,97	0,47	0,03	0,50	-0,47
<i>Усього по зоні</i>	<i>1,08</i>	<i>0,49</i>	<i>0,05</i>	<i>0,54</i>	<i>-0,53</i>
<i>Загалом по області</i>	<i>1,24</i>	<i>0,68</i>	<i>0,12</i>	<i>0,80</i>	<i>-0,45</i>

Визначаючи потребу сільського господарства області в органічних добривах, слід орієнтуватися на досягнення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунтах. За науковими даними, нині оптимальними дозами органічних добрив (без урахування додаткових джерел надходження органічної речовини у ґрунт), які забезпечать рівноважний баланс гумусу, є 10-11 т/га для лісостепової зони та 12-14 т/га для Полісся. Розрахована

за балансом гумусу щорічна потреба області в органічних добривах становить 12465 тис. т або 10,5 т/га посівної площі, у тому числі для лісостепових районів - 10,2 т/га, районів Полісся та перехідної міжзональної території - 12,1-12,5 т/га.

Таблиця 4. Динаміка балансу основних поживних елементів у землеробстві Київської області

Рік	N			P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O			Разом		
	Н*	В*	Б*	Н	В	Б	Н	В	Б	Н	В	Б
1970	57,7	69,0	<b>-113</b>	36,0	22,3	<b>13,7</b>	57,6	70,2	<b>-12,6</b>	151,3	161,5	<b>-10,2</b>
1975	93,5	82,4	<b>11,1</b>	54,7	26,4	<b>28,3</b>	88,8	81,2	<b>7,6</b>	237,0	190,0	<b>47,0</b>
1985	112,3	109,1	<b>3,2</b>	58,4	35,5	<b>22,9</b>	102,5	98,2	<b>4,4</b>	273,2	242,7	<b>30,5</b>
1990	11,5	110,6	<b>0,9</b>	75,6	34,5	<b>41,1</b>	119,9	106,3	<b>13,6</b>	207,0	251,4	<b>-44,4</b>
1996	43,6	69,8	<b>-26,2</b>	15,5	22,2	-6,7	31,9	65,3	<b>-33,4</b>	91,0	157,3	<b>-66,3</b>
2000	36,8	71,2	<b>-34,4</b>	9,2	23,7	<b>-14,7</b>	17,8	67,9	<b>-50,1</b>	63,8	162,8	<b>-99,0</b>
2001	35,7	71,6	<b>-35,9</b>	9,1	23,7	<b>-14,6</b>	17,6	65,1	<b>-47,5</b>	62,4	160,4	<b>-98,0</b>
2002	37,0	81,5	<b>-44,5</b>	9,0	27,1	<b>-18,1</b>	16,2	73,6	<b>-57,4</b>	62,2	182,2	<b>120,0</b>

\*Н - надходження поживних елементів, кг/га;

В - винос, кг/га; Б - баланс, кг/га.

Значне скорочення останніми роками поголів'я худоби у господарствах області і різке зменшення гною, змушує шукати додаткові джерела поповнення ґрунту органічною речовиною. Так, для покриття втрат гумусу використовують післяжнивні рештки, частка яких може становити до 70-80 % загального надходження органічної речовини в ґрунт. Встановлено, що 1 т соломи зернових колосових і кукурудзи забезпечує приріст 0,2 т гумусу. Збільшення посівних площ багаторічних трав, особливо бобових, дає змогу нагромаджувати щорічно до 0,8-1,0 т/га гумусу.

Важливими резервами поповнення органічної речовини є торф і сапропель, які використовуються як торфокомпости, торфогній та органіно-мінеральних добрив, осад міських стічних вод, тверді побутові відходи, ставковий мул тощо. Крім того, зменшення втрат з ґрунту органічної речовини досягається також мінімізацією обробітку ґрунту, оптимізацією співвідношення у сівозмінах просапних культур та культур суцільного висіву, застосуванням хімічних меліорантів, які закріплюють гумус на поверхні мінеральної частини ґрунту[7].

У системі заходів, спрямованих на призупинення виснаження ґрунтів підвищення продуктивності сільськогосподарських культур, важливе місце належить застосуванню мінеральних добрив. За оцінкою зарубіжних спеціалістів, за рахунок мінеральних добрив у США забезпечується приріст урожаю на 41 %, у Німеччині - на 50, а у Франції навіть на 50-70 % [5]. Незважаючи на зростання останнім часом популярності ідеї біологізації землеробства для вирощування екологічно чистої продукції, у країнах з постійно високою продуктивністю

сільськогосподарського виробництва обсяги застосування мінеральних добрив залишаються високими.

Відзначимо, що для відновлення втрат винесених урожаєм з ґрунту поживних речовин, для стабілізації основних показників родючості та підвищення продуктивності ґрунту альтернативи мінеральним добривам немає.

Щорічна потреба Київської області в мінеральних добривах, визначена з урахуванням умісту в ґрунтах поживних елементів під запланований врожай, становить 1864,4 тис. ц. При цьому на 1 га посівної площі необхідно вносити по 156 кг д.р. NPK, у тому числі азоту - 76, фосфору - 37, калію - 44 кг/га. Зазначимо, що заплановані норми добрив призначені лише для компенсації винесених урожаєм поживних речовин. Для підвищення вмісту поживних речовин в орному шарі ґрунту на 10 мг/кг необхідно додатково вносити по 30 кг/га  $P_2O_5$  і  $K_2O$  у вигляді мінеральних добрив. Тому основними вимогами ефективного використання визначених мінімально-оптимальних доз при нинішніх складних економічних умовах є: внесення добрив тільки під пріоритетні культури способом, що забезпечує найвищу окупність одиниці діючої речовини приростом урожаю; врахування агрохімічних показників ґрунту та результатів діагностики мінерального живлення рослин; оптимізація норм і строків внесення добрив залежно від рівня удобрення і біологічних особливостей попередника тощо [9]. Так, наприклад, локальний спосіб внесення суперфосфату та інших фосфоровмісних мінеральних добрив підвищує їхню агрономічну ефективність на 15-20 %.

Серед заходів щодо призупинення втрати ґрунтової родючості за умови нестачі мінеральних добрив досить ефективними є використання мікродобрив, біоенергетичних матеріалів (сидерати, післяжнивні рештки, посіви бобових культур), біопрепаратів та стимуляторів росту рослин. Зокрема, заслуговують на увагу низьковитратні технології обробки посівного матеріалу активними штамами азотофіксувальних мікроорганізмів, що сприяють процесу фіксації атмосферного азоту, та застосування фосфатомбілізуювальних препаратів, що забезпечують мобілізацію важкорозчинних фосфоровмісних сполук, які накопичилися в ґрунті за роки інтенсивної хімізації сільського господарства.

Отже, для збереження і відтворення родючості ґрунтів, поліпшення їхнього еколого-агрохімічного стану та забезпечення сталого розвитку агроecosystem необхідно застосовувати органічні і мінеральні добрива у кількості, що не тільки забезпечують повернення винесених урожаєм поживних елементів, а й підвищують їхній уміст у ґрунтах; збільшити масштаби хімічної меліорації земель; ширше застосовувати, крім традиційних добрив, заходи з біологізації агротехнологій - подрібнену соломку, проміжні та післяжнивні посіви сидеральних культур, збільшити

в структурі посівних площ питомої ваги багаторічних бобових трав, застосовувати азотофіксувальні і фосфатомобілізувальні мікробіологічні препарати, стимулятори росту тощо, які можуть забезпечити надходження у ґрунт близько 50% поживних елементів від щорічної потреби на відновлення ґрунтової родючості.

1. *Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / За ред. В.П.Патика, О.Г.Тараріко. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296с*
2. *Каптанов А.Н. Деградація почв, опустынивание и меры по их предотвращению в адаптивно–ландшафтном земледелии России // Докл. Рос. акад. с.-х.наук. - 2000.-МЗ.-С.23-24.*
3. *Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / Козлов М.В., Лапа М.А., Грабовський М.П. та ін.; Заред. О.О.Созинова, Б.С.Прістера. – К, 1994. – 162 с.*
4. *Новаковський Л.Я., Канаши О.П., Льонець В.О. Консервація деградованих і малопродуктивних орних земель України // Вісн. аграр. науки. – 2000. – №11. – С 54-59.*
5. *Патика В.П., Тараріко О.Г., Бенцаровський Д.М. Сучасні проблеми охорони, агрохімічного обстеження та паспортизація сільськогосподарських угідь // Агроекологічний журнал. – 2001. – №2. – С. 3-7.*
6. *Прянишникова Д.М. Вынос питательных веществ из почвы урожаем и возмещение его при помощи удобрений / Избр. соч. П.: Агротехника. – М.: Колос, 1965. – С.234-249.*
7. *Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. В.В.Медведева, М.В.Лісового. – Х.: «ШТРИХ», 2001. – 100 с.*
8. *Чепков Б.М., Канаши А.П., Носко Б.С., Деревянко Р.Г., Розумний И.А., Деревицкий А. В. Природно-сельскохозяйственное районирование Украинской ССР // Агротехника и почвоведение. – 1985. – Вып. 48. – С.8-22.*
9. *Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва / Носко Б.С., Патика В.П., Тараріко О.Г. та ін.; За ред. Б.С.Носка. – К: Аграрна наука, 1999. – 110 с.*

*В статье рассмотрены вопросы динамики баланса основных питательных элементов в земледелии Киевской области и мероприятия по сохранению и возрождению плодородия почв.*

*The article considers the questions of dynamics of basic nutrient balance in agriculture of the Kiev region and measures on soil conservation and restoring its fertility .*