

**Zhuk O.Y., Fedosiy I.A.**

***The variability of morphological features in Savoy cabbage.***

*Most of the sources of literature devoted to the study of the variability of traits of white cabbage. However, this question for the savoy cabbage is poorly lit. An object of this research was to study the varieties and hybrids limits of variability of morphological characteristics and the degree of variation. This will improve the uniformity and stability of varieties and hybrids of different maturity groups, which will provide a chorus of heads ripening and the use of mechanized harvesting.*

*Based on the calculations indicated a slight variation in plant height at the level of rosette in all varieties and hybrids. A similar pattern on the coefficient of variation persisted in the index — height of the plants at the level of heads – the highest it was in the varieties Abervilers (9.4%) and Forbote (7.8%). Concerning the size of leaf rosette the difference between minimum and maximum levels of symptoms in varieties Dasti S Glovanni, Chieftain Savoy and Forbote was — 8.8, 8.4, and 8.2 cm. Coefficient of variation of all varieties and hybrids expressed a low level of variability of this trait independently of the assortment — 4.2 – 7.9%.*

*The coefficient of correlation between the duration of the period from germination to the formation of heads and rosette diameter was  $r = 0,56$ . Similarly it was between the size of leaf rosette and the duration of the period to the technical maturity ( $r = 0,54$ ). The increase of the coefficient of variation of the rosette diameter reduces the variability of the number of leaves ( $r = -0,60$ ).*

**Key words:** *Savoy cabbage, variety, hybrid, morphological features, coefficient of variation, plant height, diameter of the rosette, number of leaves.*

**УДК 631.81:631.582:631.445.4**

**ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ НА ОКРЕМІ ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ОПДЗОЛЕНОГО**

**О.М. ГЕРКІЯЛ, кандидат сільськогосподарських наук**

*Наведено експериментальні дані про зміни показників обмінної і гідролітичної кислотності, суми ввібраних основ, ємності вбирання і ступеня насиченості ґрунту основами після 45 років вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні без удобрення та з різними системами удобрення.*

**Ключові слова:** *система удобрення, кислотність, сума ввібранихоснов, ємність поглинання, ступінь насиченості основами.*

Одним із найважливіших завдань землеробства на сучасному етапі є забезпечення стабілізації родючості ґрунтів, недопущення їх деградації, а в перспективі — підвищення родючості і продуктивності.

Внесення достатньої кількості органічних і мінеральних добрив сприяє підвищенню родючості ґрунтів. Добрива значно впливають на фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунту. В свою чергу вказані властивості впливають на поживний режим ґрунту, його біологічну активність, взаємодію добрив з ґрунтом і рослинами й зумовлюють урожайність і якість сільськогосподарської продукції.

Фізико-хімічні властивості ґрунтів характеризуються актуальною, обмінною і гідролітичною кислотністю, ємністю вбирання катіонів, сумою ввібраних основ, складом обмінних катіонів, ступенем насичення ґрунту основами [1]. Як зазначає член-кореспондент НААН України А.С. Зарішняк [2], одним з найбільш важливих

показників підвищення родючості або ж деградації ґрунту в сівозміні є визначення фізико-хімічних властивостей під дією засобів удобрення. Вплив добрив, особливо мінеральних, на фізико-хімічні, мікробіологічні та інші режими ґрунту відбувається через те, що у складі добрив є хімічні солі, які в більшості випадків розчинні у воді і розпадаються на катіони та аніони. Найбільш сильно на ґрунт, зокрема на його вбирний комплекс (ГВК), впливають одновалентні катіони калію, натрію, амонію [3].

Отже, вивчення фізико-хімічних властивостей ґрунту в системі ґрунт — рослина — добриво для розробки і запровадження заходів, спрямованих на підвищення його родючості й урожайності сільськогосподарських культур, сприятиме ефективному використанню добрив та інших засобів хімізації. В цьому плані особливу цінність мають результати досліджень, отриманих в стаціонарних дослідах з тривалим застосуванням добрив.

Завданням наших досліджень, результати яких наведено в даній статті, було з'ясувати, як змінилися показники обмінної та гідролітичної кислотності, суми ввібраних основ, ємності вбирання та ступеня насиченості основами чорнозему опідзоленого важкосуглинкового за тривалого (45 років) застосування органічної, мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення в польовій 10-пільній сівозміні в порівнянні з ґрунтом без застосування добрив.

**Методика досліджень.** Дослідження проведено в тривалому стаціонарному досліді кафедри агрохімії та ґрунтознавства Уманського національного університету садівництва. Дослід закладено в 1964 році на чорноземі опідзоленому важкосуглинковому. У рік закладання досліді вміст гумусу в шарах ґрунту 0–20 і 20–40 см становив відповідно 3,31 і 3,00%. Рухомих форм фосфору за Труогом та обмінного калію за Бровкіною в шарі 0–20 см було відповідно 13 і 10 мг/100г ґрунту. Показники обмінної, гідролітичної кислотності та суми ввібраних основ на час закладання досліді представлено в табл. 1–3.

Чергування культур у сівозміні таке: багаторічні трави на один укіс – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима – кукурудза на силос – пшениця озима – буряк цукровий – ячмінь з підсівом трав.

Застосовувались добрива: гній напівперепрілий, аміачна селітра, суперфосфат гранульований і калійна сіль.

Визначення фізико-хімічних показників ґрунту проведено в 2008 і 2009 роках в полі під ячменем у варіантах: без застосування добрив (контроль); із застосуванням органічної (9 т/га сівозмінної площі гною), мінеральної ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) та органо-мінеральної (4,5 т/га гною +  $N_{22,5}P_{33,8}K_{18}$ ) систем удобрення в сівозміні.

Обмінну кислотність (рН сольової витяжки) визначено шляхом витіснення з ґрунту обмінних іонів  $H^+$  і  $Al^{3+}$  1-н. розчином KCl при співвідношенні ґрунту до розчину 1:2,5 з наступним вимірюванням активності іонів водню потенціометричним методом. Гідролітичну кислотність визначено за методом Каппена, суму ввібраних основ — за методом Каппена-Гільковиця [1]. На основі показників гідролітичної кислотності та суми ввібраних основ зроблено розрахунки ємності вбирання і ступеня насиченості ґрунту основами.

**Результати досліджень.** Програмою досліджень передбачалося з'ясувати як змінилася реакція ґрунту під впливом тривалого застосування різних систем удобрення в сівозміні. Реакція ґрунту має великий вплив на ріст і розвиток рослин, мікробіологічні, хімічні й біохімічні процеси ґрунту. Від реакції ґрунту значною мірою залежить засвоєння рослинами поживних речовин ґрунту і добрив, мінералізація органічної речовини, ефективність внесених добрив, урожайність

сільськогосподарських культур та його якість. Кисла реакція негативно впливає на ґрунт і рослини. Проте в Україні, як зазначає академік В.Ф. Сайко [4], кожний четвертий гектар землі кислий, а в зоні Лісостепу, Полісся майже кожний другий (49,7 – 47,4%). Великі площі кислих ґрунтів і в Черкаській області.

Обмінна кислотність ґрунту зумовлена обмінно-поглинутими іонами водню й алюмінію, які можуть бути витіснені з ГВК катіонами нейтральних солей. Ґрунти, які мають високу обмінну кислотність, характеризуються особливо несприятливими властивостями. Дуже шкідливою є кислотність, зумовлена обмінним алюмінієм, що токсичний для більшості культур. При надлишку водню й алюмінію затримується розвиток кореневої системи, знижується кількість корневих волосків, зменшується активна поверхня коренів, погіршується надходження поживних речовин у рослини.

Результати визначення обмінної кислотності в ґрунті досліду свідчать, що впродовж 45 років обмінна кислотність поступово зростала в ґрунті як у сівозміні без удобрення, так і зі всіма системами удобрення (табл. 1). Найбільше зростання обмінної кислотності відбулося в ґрунті сівозміни без удобрення і в сівозміні з мінеральною системою удобрення. В шарі ґрунту 0 – 60 см показник рН сольової витяжки на контролі зменшився порівняно з 1964 роком на 1,09 одиниці, а у варіанті з мінеральною системою удобрення — на одну одиницю. В сівозміні з органічною системою удобрення це зменшення становило 0,75, а з органо-мінеральною — 0,73 одиниці. В сівозміні без удобрення в 2008 – 2009 роках кислотність верхнього 20-сантиметрового шару ґрунту була вищою, ніж шарів 20 – 40 і 40 – 60 см, але темпи підвищення кислотності проти 1964 року у верхньому шарі дещо повільніші. У всіх варіантах з удобренням показник рН<sub>(КС)</sub> був вищий проти контролю, тобто кислотність ґрунту у цих варіантах була дещо меншою, ніж на контролі.

### 1. Обмінна кислотність ґрунту, рН<sub>(КС)</sub>, у сівозміні з тривалим застосуванням різних систем удобрення

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	± до	
				1964р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	6,20	5,25	– 0,95	–
	20 – 40	6,50	5,45	– 1,05	–
	40 – 60	6,80	5,55	– 1,25	–
	0 – 60	6,50	5,41	– 1,09	–
Мінеральна (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> )	0 – 20	6,20	5,80	– 0,40	+ 0,55
	20 – 40	6,50	5,65	– 0,85	+ 0,20
	40 – 60	6,80	5,80	– 1,00	+ 0,25
	0 – 60	6,50	5,75	– 0,75	+ 0,34
Органічна (гній 9 т/га)	0 – 20	6,20	5,25	– 0,95	0,00
	20 – 40	6,50	5,55	– 0,95	+ 0,10
	40 – 60	6,80	5,70	– 1,10	+ 0,15
	0 – 60	6,50	5,50	– 1,00	+ 0,09
Органо-мінеральна (гній 4,5 т/га + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,8</sub> K <sub>18</sub> )	0 – 20	6,20	5,70	– 0,50	+ 0,45
	20 – 40	6,50	5,65	– 0,85	+ 0,20
	40 – 60	6,80	5,95	– 0,85	+ 0,40
	0 – 60	6,50	5,77	– 0,73	+ 0,36

За показником обмінної кислотності визначають потребу ґрунту у вапнуванні. В нашому стаціонарі чорнозем опідзолений на час закладання дослідів вапнування не потребував, оскільки рН становило у верхньому шарі 6,2, а в шарі 0 – 60 см — 6,5, тобто за ступенем кислотності ґрунт належав до нейтрального. Якщо рН<sub>(КСІ)</sub> знаходиться в межах 5,1 – 5,5, то ці ґрунти слабо кислі. Через 45 років використання у цю групу перейшов ґрунт у сівозміні без застосування добрив, де рН<sub>(КСІ)</sub> становило в шарі 0 – 20 см – 5,25 і в шарі 0 – 60 см — 5,41, а також із застосуванням мінеральної системи удобрення, де цей показник в шарі 0 – 20 см становив 5,25 і в шарі 0 – 60 см — 5,50. Потреба у вапнуванні цього ґрунту середня. В сівозміні з органічною та органо-мінеральною системами удобрення за ступенем кислотності ґрунт є близьким до нейтрального і потреба у вапнуванні тут мала.

Близькі показники рН сольового отримано у варіантах із застосуванням органічних та органо-мінеральних добрив у дослідях Веселоподільської дослідно-селекційної станції інституту цукрових буряків УААН на чорноземі слабо солонцюватому малогумусному [2].

Гідролітична кислотність зумовлена менш рухливими іонами водню, які важче замінюються катіонами ґрунтового розчину, ніж ті, що характеризують обмінну кислотність. Цей вид кислотності визначається при взаємодії ґрунту з гідролітично лужним розчином солі  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . При дії лужного розчину на ґрунтовий комплекс витісняються й ті іони водню  $\text{H}^+$ , що міцніше зв'язані з ґрунтовим комплексом, а тому їх буває значно більше, ніж при дії на ґрунт розчину нейтральної солі.

Гідролітична кислотність є загальною або повною, оскільки вона включає всю потенційну й актуальну кислотність [1]. За гідролітичною кислотністю визначають норму вапна для вапнування кислих ґрунтів.

У нашому досліді відмічено значне зростання гідролітичної кислотності ґрунту як без застосування добрив у сівозміні, так і при застосуванні всіх систем удобрення (табл. 2).

## 2. Гідролітична кислотність ґрунту (Нг) у сівозміні з тривалим застосуванням різних систем удобрення, смоль/кг ґрунту

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	± до	
				1964р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	1,90	3,95	+2,05	–
	20 – 40	1,70	3,30	+1,60	–
	40 – 60	1,50	2,55	+1,05	–
	0 – 60	1,70	3,25	+1,55	–
Мінеральна (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> )	0 – 20	1,90	2,75	+0,85	–1,20
	20 – 40	1,70	2,70	+1,00	–0,60
	40 – 60	1,50	2,55	+1,05	0,00
	0 – 60	1,70	2,65	+0,95	–0,60
Органічна (ґній 9 т/га)	0 – 20	1,90	4,20	+2,30	+0,25
	20 – 40	1,70	3,90	+2,20	+0,60
	40 – 60	1,50	3,10	+1,60	+0,55
	0 – 60	1,70	3,75	+2,05	+0,50
Органо-мінеральна (ґній 4,5 т/га + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,8</sub> K <sub>18</sub> )	0 – 20	1,90	3,40	+1,50	–0,55
	20 – 40	1,70	3,20	+1,50	–0,10
	40 – 60	1,50	2,20	+0,70	–0,35
	0 – 60	1,70	2,90	+1,20	–0,35

За час існування досліду (45 років) гідролітична кислотність ґрунту в сівозміні без застосування добрив у шарі 0–20 см зросла на 2,05 смоль/кг. За мінеральної системи удобрення відмічено найбільше зростання гідролітичної кислотності — від 1,9 до 4,2 смоль на кілограм ґрунту. У цьому варіанті відмічено найбільше зростання кислотності у всьому 60-сантиметровому шарі — на 2,0 смоль/кг ґрунту. Найменше підвищення кислотності було в ґрунті сівозміни з органічною системою удобрення. Характерно що за цієї системи, а також за органо-мінеральної рівень гідролітичної кислотності був менший, ніж на контролі.

За показником гідролітичної кислотності у верхньому шарі ґрунту від 3,1 до 4,0 смоль/кг ґрунту вважаються слабокислими і в зоні Лісостепу вони мають середню потребу у вапнуванні [5]. До цієї групи тепер належить досліджуваний ґрунт у сівозміні з мінеральною, органо-мінеральною системами удобрення і без удобрення.

У сівозміні з органічною системою удобрення за рівнем гідролітичної кислотності 2,75 смоль/кг вапнування доцільне при вирощуванні чутливих до кислої реакції ґрунту культур.

Отже, за тривалого вирощування сільськогосподарських культур при застосуванні мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення в сівозміні, а також без удобрення, ґрунт швидше потребує вапнування і в більших нормах, ніж у сівозміні з органічною системою удобрення.

Кожному типу ґрунту властиві певні катіони. У чорноземах, до яких належить ґрунт під дослідом, у вбирному комплексі переважають катіони  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ . Ці катіони сприяють формуванню грудочкувато-зернистої структури ґрунту, що поліпшує його агрофізичні властивості.

Склад увібраних катіонів характеризується показниками суми увібраних основ і ступеня насиченості ґрунту основами. Сума увібраних основ — це загальна кількість усіх катіонів основ  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}^+$ , увібраних тонкодисперсною частиною ґрунту і здатних до обміну. Ці катіони відіграють важливу роль як безпосереднє джерело поживних речовин для рослин. Вони не вимиваються з ґрунту і водночас порівняно легко витісняються в розчин та добре засвоюються рослинами.

Тривале вирощування сільськогосподарських культур без застосування добрив призводить до зменшення в ґрунті увібраних основ. У нашому досліді у 2009 році сума увібраних основ у шарі ґрунту 0–20 см була на 26,2% меншою в порівнянні з цим показником у 1964 році (табл. 3). У глибших шарах зменшення суми увібраних основ теж відбулося, але дещо в меншій мірі, ніж у верхньому шарі. В шарі 0–60 см уміст катіонів основ зменшився на 20,5 відсотка. Це зменшення відбувається через те, що катіони основ добре засвоюються рослинами в процесі їх живлення.

Характерно, що жодна із досліджуваних систем удобрення не забезпечила компенсації витраченої з ґрунту суми увібраних основ. Так, у 60-сантиметровому шарі ґрунту в сівозміні з органічною системою удобрення (гній, 9 т/га) сума увібраних основ за 45-річний період вирощування сільськогосподарських культур зменшилася на 20,3%, з мінеральною ( $\text{N}_{45}\text{P}_{45}\text{K}_{45}$ ) — на 16,2 і з органо-мінеральною (гній 4,5 т/га +  $\text{N}_{22,5}\text{P}_{33,8}\text{K}_{18}$ ) — на 14,7%.

У 40-річному досліді В.В.Немченко на вилугуваному малогумусному чорноземі сума увібраних основ зменшилася з 27 до 21,8 мг/екв/100 г ґрунту. Показники не залежали від фону удобрення і попередника [6].

### 3. Зміни показника суми ввібраних основ залежно від тривалого застосування різних систем удобрення в сівозміні, смоль/кг ґрунту

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	1964р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	±до	
				1964р.	контролю
Без удобрення (контроль)	0 – 20	29,00	21,40	-7,60	–
	20 – 40	29,10	23,10	-6,00	–
	40 – 60	29,80	25,60	-4,20	–
	0 – 60	29,30	23,36	-5,94	–
Мінеральна (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> )	0 – 20	29,00	22,90	-6,10	+1,50
	20 – 40	29,10	23,00	-6,10	-0,10
	40 – 60	29,80	24,20	-5,60	-1,40
	0 – 60	29,30	23,36	-5,94	0,00
Органічна (ґній 9 т/га)	0 – 20	29,00	24,10	-4,90	+2,70
	20 – 40	29,10	24,40	-4,70	+1,30
	40 – 60	29,80	25,20	-4,60	-0,40
	0 – 60	29,30	24,56	-4,74	+1,20
Органо-мінеральна (ґній 4,5 т/га + N <sub>22,5</sub> P <sub>33,8</sub> K <sub>18</sub> )	0 – 20	29,00	24,60	-4,40	+3,20
	20 – 40	29,10	25,30	-3,80	+2,20
	40 – 60	29,80	25,10	-4,70	-0,50
	0 – 60	29,30	25,00	-4,30	+1,64

Таким чином застосування мінеральної й органо-мінеральної систем удобрення за насиченості поживними елементами на рівні 135 кг/гата органічної з насиченістю 121,5 кг/га д.р. (ґній 9 т/га) не забезпечує стабілізації показника суми ввібраних основ на вихідному рівні.

Вбирна здатність ґрунту характеризується ємністю вбирання, тобто кількістю катіонів, яку здатний утримувати ґрунт. На ґрунтах з високою ємністю вбирання, що характерно для чорноземів, відбувається порівняно незначне вимивання поживних речовин, внесених з добривами. На ґрунтах з малою ємністю малорозчинні добрива можуть вимиватися в нижні шари ґрунту і втрачатися.

Нами визначено ємність вбирання (Т) шляхом підсумовування показників гідролітичної кислотності (Нг) і суми ввібраних основ (S). Як свідчать дані таблиці 4, ємність вбирання ґрунту за 45 років зменшилася на контролі в шарі 0 – 20 см на 18% і в шарі 0 – 60 см — на 14,1%. Майже на стільки зменшилася ємність вбирання в ґрунті з органічною системою удобрення — на 17 і 16% відповідно. В ґрунті сівозміни з мінеральною та органо-мінеральною системами удобрення зменшення ємності вбирання теж відбулося, але в значно меншій мірі. Так за мінеральної системи удобрення ємність вбирання в шарі 0 – 60 см зменшилася на 8,7, а за органо-мінеральної — на 9,9%. Це, очевидно, пов'язано з тим, що з мінеральними добривами в ґрунт надходила значна кількість катіонів основ, що й компенсувало певну кількість їх втрат.

Для агрономічної оцінки ґрунту важливо враховувати ступінь насиченості його основами, тобто знати частку в загальній ємності вбирання, що припадає на ввібрані основи. Вона виражається у відсотках. Уважається, що найбільш сприятливим в агрономічному відношенні є такий ґрунт, в якому ступінь насиченості основами становить 90 і більше відсотків. Такий ґрунт здебільшого

має достатні запаси поживних речовин, близьку до нейтральної реакцію, відзначається високою ефективною родючістю.

#### 4. Ємність вбирання ґрунту (Т) та ступінь насиченості основами (V) залежно від тривалого застосування різних систем удобрення в сівозміні

Система удобрення в сівозміні	Шар ґрунту, см	Т, смоль/кг ґрунту			V, %		
		1964р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	±до 1964р.	1964р.	Середнє за 2008 – 2010 рр.	± до 1964р
Без удобрення (контроль)	0 – 20	30,9	25,35	–5,55	93,85	84,41	–9,44
	20 – 40	30,8	26,40	–4,40	94,48	87,50	–6,98
	40 – 60	31,3	28,15	–3,15	95,20	90,94	–4,26
	0 – 60	31,0	26,63	–4,37	94,51	87,72	–6,79
Мінеральна (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> )	0 – 20	30,9	25,65	–5,25	93,85	89,27	–4,58
	20 – 40	30,8	25,70	–5,10	94,48	89,49	–4,99
	40 – 60	31,3	26,75	–4,55	95,20	90,46	–4,74
	0 – 60	31,0	26,03	–4,97	94,51	89,74	–4,77
Органічна (гній 9 т/га)	0 – 20	30,9	28,30	–2,60	93,85	85,15	–8,70
	20 – 40	30,8	28,30	–2,50	94,48	86,21	–8,27
	40 – 60	31,3	28,30	–3,00	95,20	89,04	–6,16
	0 – 60	31,0	28,30	–2,70	94,51	86,78	–7,73
Органо-мінеральна (гній, 4,5т/га+N <sub>22,5</sub> P <sub>33,8</sub> K <sub>18</sub> )	0 – 20	30,9	28,00	–2,90	93,85	87,85	–6,00
	20 – 40	30,8	28,50	–2,30	94,48	88,77	–5,71
	40 – 60	31,3	27,30	–4,00	95,20	91,94	–3,26
	0 – 60	31,0	27,93	3,07	94,51	89,50	–5,01

Підрахунки цього показника в ґрунті під дослідом показали, що досліджувані системи удобрення не забезпечили стабілізації його на вихідному рівні. Найбільше зниження цього показника порівняно до рівня 1964 року відбулося в ґрунті сівозміни без удобрення та з мінеральною системою. Під час закладання досліду ступінь насиченості основами в ґрунті був на рівні 93 – 95%. У 2008 – 2009 роках цей показник у шарі 0 – 60 см коливався в межах 86,7 – 89,7%, тобто був дещо нижчий, ніж 90%.

**Висновки.** 1. Вирощування сільськогосподарських культур у 10-пільній сівозміні впродовж 45 років призводить до поступового підвищення кислотності ґрунту проти вихідного рівня як без застосування добрив, так і при застосуванні органічної, мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення. При цьому дещо повільніше проходить підкислення ґрунту за органічної та органо-мінеральної систем.

2. Сума ввібраних основ ґрунту за роки проведення досліду в сівозміні без удобрення в шарі 0 – 60 см зменшилася на 20,5% проти вихідного рівня. Не забезпечила компенсації витрачених з ґрунту катіонів основ жодна з досліджуваних систем удобрення. За органічної системи ці витрати були такими ж як і в сівозміні без удобрення, дещо менші відмічено в сівозміні з мінеральною та органо-мінеральною системами удобрення (16,2 та 14,7%).

3. Ємність вбирання ґрунту в шарі 0 – 60 см зменшилася на 14,1% у сівозміні

без удобрення і на 16% за органічної системи. У ґрунті сівозміни з мінеральною та органо-мінеральною системами зменшення відбулося на 8,7 та 9,9% проти вихідного рівня.

4. Отже, тривале вирощування сільськогосподарських культур у сівозміні без удобрення та з різними системами удобрення не забезпечує стабілізації окремих фізико-хімічних властивостей чорнозему опідзоленого на вихідному рівні, дещо погіршуючи їх.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрохімічний аналіз: Підручник / М.М.Городній, А.П.Лісовал, А.В.Бикін та ін. / За ред. М.М.Городнього. — К.: Арістей, 2005. — 468 с.
2. Зарішняк А.С. Відтворення родючості ґрунту і продуктивність цукрових буряків / А.С.Зарішняк, А.О.Сипко // Вісник аграрної науки. — 2008. — №8. — С. 16 – 19.
3. Носко Б.С. Экологические последствия применения минеральных и органических удобрений / Б.С.Носко, Г.М.Кривоносова, А.Д.Кириченко, А.А.Бацула // Чтобы не убывало плодородие земли. Под ред. В.В.Медведева. — К.: Урожай. — 1989. — С. 45 – 65.
4. Сайко В.Ф. Наукові основи стійкого землеробства в Україні / В.Ф.Сайко // Вісник аграрної науки. — 2011. №1. — С. 5 – 12.
5. Геркіял О.М. Агрохімія: Навчальний посібник / О.М.Геркіял, Г.М.Господаренко, Ю.В.Коларьков. — Умань, 2008. — 300 с.
6. Демченко В.В. Продуктивность севооборотов и агрохимические показатели почвы при длительном использовании пашни / В.В.Немченко, Ю.В.Суркова // Земледелие. — 2010. — №7. — С. 9 – 10.

Одержано 16.05.13

#### Аннотація

**Геркіял А.М.**

**Влияние системы удобрения в полевом севообороте на отдельные физико-химические свойства чернозема оподзоленного**

*Вывращивание сельскохозяйственных культур в 10-польных севооборотах в течении 45 лет приводит к постепенному повышению кислотности почвы против исходного уровня как без применения удобрений, так и при применении органической, минеральной и органо-минеральной системах удобрения. При этом несколько медленнее проходит подкисление почвы при органической и органо-минеральной системам.*

*Сумма впитанных оснований почвы за годы проведения опыта в севообороте без удобрения в слое 0 – 60 см уменьшилась на 20,5% против исходного уровня. Не обеспечило компенсации использованных с почвы катионов оснований ни одна из исследуемых систем удобрения. При органической системе эти затраты были такими же как и в севообороте без удобрения, несколько меньше их отмечено в севообороте с минеральной и органо-минеральной системами удобрения (16,2 и 14,7%).*

*Ёмкость поглощения почвы в слое 0 – 60 см уменьшилась на 14,1% в севообороте без удобрения и на 16% при органической системам. В почве севооборота с минеральной и органо-минеральной системами уменьшение произошло на 8,7 и 9,9% против исходного уровня.*

*Длительное выращивание сельскохозяйственных культур в севообороте без удобрения и с различными системами удобрения не обеспечивает стабилизации отдельных физико-химических свойств чернозёма оподзоленного на исходном уровне.*

**Ключевые слова:** система удобрения, кислотность, сумма поглощенных оснований, ёмкость поглощения, степень насыщенности основаниями.



**Gerkiyal A.M.**

***The influence of fertilizer application system in the field crop rotation on certain physical and chemical properties of podzolized black soil***

*Crops growing in a 10-dipole rotations for 45 years leads to a gradual increase of the acidity of the soil against the initial level both without the use of fertilizers and with the application of organic, mineral and organic-mineral fertilizer systems. At the same time passes more slowly acidifying of the soil with organic and organo-mineral systems.*

*Sum of soaked grounds of the soil during the years of experience in the rotation without fertilizer in the layer 0 – 60 cm decreased to 20.5% compared to baseline. Did not provide compensation used with soil base cation, none of the systems of studied fertilizers. In the organic system, these costs were the same as in the crop rotation, without fertilizer, somewhat less marked in their rotation with mineral and organic-mineral fertilizers systems (16.2 and 14.7%).*

*The absorption capacity of the soil in the layer 0 – 60 cm decreased to 14.1% in the rotation without fertilizer and to 16% in organic systems. In the soil of crop rotation with mineral and organic-mineral systems decrease was to 8.7 and 9.9% against the baseline.*

*Long-term cultivation of crops in the rotation without fertilizer and with different fertilizer systems do not provide the stabilization of individual physical and chemical properties of podzolized black soil at baseline.*

**Key vocabulary:** *fertilizer application system, soil acidity, total absorbed bases, base exchange capacity, degree of base saturation.*

УДК 634.13.003.13:631.82/.85.001.26 (477.46)

**ДОСЛІДЖЕННЯ З ОПТИМІЗАЦІЇ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В  
НАСАДЖЕННІ ГРУШІ**

**П.Г. КОПИТКО, доктор сільськогосподарських наук,  
Р.В. ЯКОВЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук,  
І.П. ПЕТРИШИНА, аспірант**

*Розглянуто попередні результати досліджень з оптимізації мінерального живлення груші удобренням на темно-сірому опідзоленому ґрунті Правобережного Лісостепу.*

**Ключові слова:** *груша, оптимізація мінерального живлення, добриво, врожайність.*

У садових агроєкосистемах умови мінерального живлення плодових дерев у перші роки після садіння зумовлюються передсадивною підготовкою ґрунту, а далі системами його утримання в насадженнях і їх удобренням. Найбільш довготривалі та різнопланові дослідження з удобренням насаджень яблуні проведено в Уманському НУС [1 – 8]. За їх результатами встановлено кореляційні зв'язки між змінами рівнів ґрунтового мінерального живлення рослин залежно від систем удобрення (органічної, мінеральної та органо-мінеральної), норм і співвідношень мінеральних добрив та відповідним реагуванням плодових дерев на ці зміни посиленням чи послабленням ростових процесів, підвищенням чи зниженням урожайності насаджень. У цих та інших дослідженнях [9 – 15] ефективність застосування окремих видів добрив, їх доз та норм і співвідношень у