

УДК 631.153.3

Вміст обмінного калію у ґрунті залежно від способу обробітку та метеорологічних факторів

Я. А. Погромська

Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»,
Харків, Україна

ІНФОРМАЦІЯ	АНОТАЦІЯ
Отримано 18.03.2021 Отримано після доопрацювання 12.05.2021 Затверджено до друку 07.06.2021 Доступно онлайн 01.08.2021	Стаття є продовженням серії публікацій результатів дослідження поведінки поживних речовин у системі «ґрунт-рослина» на тлі глобальних та регіональних кліматичних змін з огляду на можливість мінімізації обробітку ґрунту. В умовах стаціонарного польового досліду на чорноземі звичайному (Calcic Chernozem) у Донецькому регіоні впродовж п'яти років (1994-1998) провели моніторинг вмісту обмінного калію в орному шарі ґрунту під просапною культурою кукурудзою в межах зерно-просапної сівозміни на варіантах відвального та безвідвального обробітків ґрунту за однакової системи мінерального удобрення. Одночасно реєстрували динаміку кількості опадів та температури повітря і ґрунту. За результатами досліджень виявлено стійкий ефект впливу на рівень калійного живлення рослин метеорологічних факторів та загальну тенденцію до зниження, за відмови від оранки, середнього рівня вмісту у ґрунті обмінного калію під рослинами кукурудзи в межах орного шару, головним чином за рахунок шарів 10-20 см і 20-30 см. Показано, що для відвального обробітку оптимум зволоженості попереднього року характеризується ГТК 1.0, а для безвідвального – 1.25. За передування дуже сухого (ГТК <0.5) або надмірно зволоженого (ГТК >1.5) року безвідвальний обробіток може бути більш сприятливим щодо рухомості калію. Але у межах ГТК 0.5-1.5 більш прийнятною є оранка. Визначено, що відмова від обертання скиби призводить до послаблення залежності рухомості калію у ґрунті шару 0-30 см від температурних показників, захищаючи від температурної фіксації калію, та сприяє посиленню впливовості зволожувального режиму травня. Але суха й прохолодна осінь стає ймовірною причиною зниження рухомості калію за відмови від обертання скиби. Всі висновки підтверджено результатами кореляційного, регресійного та дисперсійного аналізу ANOVA.
Ключові слова: агрокліматичні умови; безвідвальний обробіток; Донецький регіон; калій обмінний; оранка; опад; температура повітря	

*E-mail: joanap@i.ua

Форма цитування: Погромська Я.А. Вміст обмінного калію залежно від обробітку ґрунту та метеорологічних факторів. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. 2021. Вип. 91. Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського». С. 41-48.
<https://doi.org/10.31073/acss91-05>

1. Вступ

Калій, разом з азотом і фосфором, є одним з основних елементів живлення, присутність у ґрунті яких є необхідною умовою функціонування системи «ґрунт-рослина». Уміст калію у ґрунтах визначається мінералогічним складом ґрунотворних порід, їх гранулометричним складом, а також зональними умовами та характером землекористування (В.І. Долженчук, Г.Д. Крупко [1]). Визнаним фактором формування рівня вмісту доступного калію в ґрунті є хімічне вивітрювання калієвмісних мінералів (В.В. Кидин, С.П. Торшин [2]), інтенсивність якого значним чином визначається водним і температурним режимами ґрунту. Уміст обмінного калію, представленого позитивно зарядженими іонами елементу, розташованими на поверхні негативно заряджених колоїдних часток ґрунту, є основним показником забезпеченості ґрунту доступним для рослин калієм і характеризує, окрім генетичних особливостей ґрунту, інтенсивність антропогенного навантаження системи «ґрунт-рослина». Зокрема система механічного впливу на ґрунт, формуючи водно-повітряний, окисно-відновний і температурний режими, суттєво впливає на доступність калію рослинам (М.К. Шикіла, Л.І. Кучер [3]).

Широке впровадження мінімізації обробітку ґрунту у сільськогосподарське виробництво актуалізує вивчення особливостей калійного режиму за відмови від обертання скиби. Дослідженнями Л.І. Кучер [4] показано, що мінімізація обробітку лучно-чорноземного ґрунту сприяє накопиченню обмінного калію у чорноземі звичайному. Автор стверджує, що мінімальний обробіток ґрунту деякою мірою сприяє трансформації калію з необмінних у доступні для рослин форми завдяки підвищенню кислотності ґрунтового розчину у верхньому 0–15 см шарі ґрунту. За мінімального обробітку ґрунту більш інтенсивно відбувається надходження калію з ґрунтового вбирного комплексу в ґрунтовий розчин. При цьому локалізація рослинних решток у верхньому шарі ґрунту сприяє підвищенню вмісту калію. Однак варто зауважити, що підвищення рівня вмісту обмінного калію за відмови від оранки характерно більше у приповерхневому шарі, як у

дослідженнях Н.М. Лиса [5] на дерновому опідзоленому ґрунті при вирощуванні ріпаку озимого, тоді як у шарі 15-30 см обмінного калію більше при застосуванні оранки, як і на лучно-чорноземному ґрунті під кукурудзою та ячменем ярим за даними Л.І. Кучер [4]. А І.О. Бульба [6] вказує на те, що вміст обмінного калію у шарі 0-40 см темно-каштанового ґрунту сягає свого максимального значення саме у варіанті оранки, а не за мінімального обробітку. Проте у дослідженнях J.C. Salonego, C.A. Rosolem [7] у сівоzmіні за *no-till* на субтропічних ґрунтах Бразилії за середньорічної кількості опадів приблизно 1500 мм зменшились втрати К.

Станом на сьогодні підвищується вагомість такого фактору впливу на рухомість елементів живлення у системі «ґрунт-рослина», як глобальні та регіональні кліматичні зміни, що робить необхідним більш точне врахування метеорологічних коливань у технологіях сучасного сільськогосподарського виробництва [8, 9, 10]. Результати досліджень ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» [11, 12] свідчать про підвищення залежності ефективності від калійного фону чорнозему типового у посушливі роки. Автори констатують, що в умовах потепління клімату змінюється спрямованість процесів взаємодії елементів живлення з ґрунтом, а також за підвищення температури повітря та зменшення вологості ґрунту знижується рухомість поживних речовин [12].

Організація ефективного сільськогосподарського виробництва у сучасних умовах достатньо гостро потребує детального врахування впливу поєднання двох вагомих факторів, природного – кліматичних змін, та антропогенного – мінімізація технологій обробітку ґрунту, на доступність рослинам елементів живлення. Серія публікацій автора за результатами дослідження поведінки поживних речовин у системі «ґрунт-рослина» на тлі кліматичних тенденцій розкриває особливості змін рухомості основних елементів живлення азоту [13] і фосфору [14] у зв'язку з мінімізацією обробітку ґрунту у ґрунтово-кліматичних умовах Донеччини.

Метою цієї статті, яка є продовженням висвітлення результатів досліджень, є характеристика особливостей впливу метеорологічних факторів на вміст обмінного калію в орному шарі чорнозему звичайного за традиційної оранки та безвідвального плоскорізного обробітку ґрунту в зерно-просапній сівоzmіні в умовах Донецького регіону.

2. Об'єкти, матеріали і методи досліджень

Роботу проведено в межах польового стаціонарного досліді на базі дослідного господарства ДП «ДГ «Донецьке» Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського». Територія розташована на Донецькій височині північно-західної частини Донецького кряжу: 48°19'39.3"N 37°46'12.9"E, висота над рівнем моря 190 м. Ґрунт – чорнозем звичайний (Calcic Chernozem) важкосуглинковий слабоеродований на лесі. Спостереження проведено протягом 1993-2000 рр. у зерно-просапній сівоzmіні (початок у 1994 році) з чергуванням культур: *кукурудза на силос, пшениця озима, кукурудза на зерно, ячмінь ярий, кукурудза на силос*.

Для компенсації фактору впливу строкатості ґрунтового покриття досліджувану ділянку було розбито на три клини, які вводились у сівоzmіну у 1994, 1995 та 1996 роках.

Застосовано два типи основного обробітку ґрунту: різноглибинна відвальна оранка; різноглибинний безвідвальний плоскорізний обробіток (глибина обробітку відповідно технологічним потребам культури). Застосування мінеральних добрив та гербіцидів – за традиційною схемою однаково для кожного варіанту обробітку ґрунту.

Проби ґрунту відбирали з шару 0-30 см на глибинах 0-10, 10-20 і 20-30 см у період активної вегетації культур протягом 1994-1998 рр.

Вміст обмінного (рухомого) калію у зразках ґрунту визначали за методом Мачигіна (ДСТУ4114-2002). Статистичну обробку даних виконували методами багатфакторного дисперсійного (ANOVA), кореляційного та регресійного аналізів. Метеорологічні дані взято безпосередньо з результатів спостережень (1993-2020 рр.) на метеопосту селища Суха-Балка (48°19'33.9"N 37°45'54.3"E). Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) розраховували за Г.Т. Селяниновим [15].

3. Метеорологічні умови в період досліджень

Метеорологічні спостереження проведено протягом 28 років з метою виявлення сучасних тенденцій погодних флуктуацій. Результати багаторічних вимірювань кількості опадів та температури повітря дали можливість заключити, що існує чітка тенденція до збільшення частоти проявів посушливих умов з річним показником ГТК 0,7-1,0. Згідно з результатами спостережень на території проведення досліджень за останні 28 років

спостерігаються три випадки перезволожених років з показником ГТК більше 1,5 (1993, 1995, 2001) та три роки дуже посушливих умов з ГТК менше 0,5 (2009, 2015, 2020).

Період, обраний для дослідження вмісту обмінного калію в ґрунті, характеризується достатньою контрастністю погодних умов. Дослід закладено в рік (1993) надлишкового зволоження (Табл. 1) і протягом наступних п'яти років констатовано чергування зволожених та посушливих років.

Таблиця 1

Динаміка гідротермічного коефіцієнту у період досліджень

Показник	Середньорічні значення ГТК						Середнє багаторічне значення ГТК
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
ГТК	1,60	0,65	1,55	0,88	1,25	0,53	0,86

Помітні різниці між роками дослідження за гідротермічними умовами спостерігаються у період активної вегетації культур, зокрема у травні, місяці, який визначає умови початку розвитку просапних культур у регіоні (Табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка метеорологічних параметрів у періоди активної вегетації культур та після вегетації

Рік	Температура повітря, °C								Опади, мм					
	по місяцях													
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
1994	15,2	18,4	21,8	21,6	21,5	11,3	0,2	19,0	59,0	6,5	37,5	16,0	47,0	19,0
1995	17,8	24,7	22,0	20,9	17,6	8,1	2,9	71,1	160,0	74,0	52,0	72,0	67,5	92,5
1996	22,0	21,9	26,2	22,5	12,9	8,4	6,9	63,5	35,0	3,0	39,0	165,0	30,0	0,0
1997	18,0	22,6	20,6	19,7	12,8	6,2	2,9	29,5	107,1	163,0	52,0	22,0	86,5	50,0
1998	17,3	24,2	26,8	23,1	17,2	9,0	-0,9	40,0	35,0	58,5	31,0	2,8	43,5	33,0
Середні	17,0	21,0	23,2	22,3	16,0	8,7	2,2	47,7	69,4	55,4	37,4	47,7	34,9	38,5

4. Результати досліджень та їх обговорення

4.1. Загальний уміст і пошаровий розподіл обмінного калію у ґрунті

Насиченість ґрунту дослідної ділянки калієм, згідно з ранжуванням у методиці агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [16], є в середньому достатньо високою. За результатами визначення під просапними культурами у шарі 0-30 см, залежно від року, ґрунт містив обмінного калію від 384 до 661 мг/кг за відвального обробітку та від 378 до 587 мг/кг ґрунту за безвідвального. І в середньому, протягом п'яти років визначень, вміст калію у ґрунті за відвального обробітку (462 мг/кг) перевищує значення за безвідвального (441 мг/кг), що є статистично достовірним ($HIP_{05} = 13$ мг/кг ґрунту). Тобто, дані вказують на загальну тенденцію до зниження середнього рівня вмісту обмінного калію в ґрунті у межах орного шару під вегетуючими культурами зерно-просапної сівозміни. За п'ять років ротації середній уміст K_2O у ґрунті шару 0-30 см за безвідвального обробітку був на 4,5 % нижчим порівняно з оранкою, що у межах дослідів є на 95 % достовірним. Усереднення даних по всіх культурах сівозміни (Рис. 1)

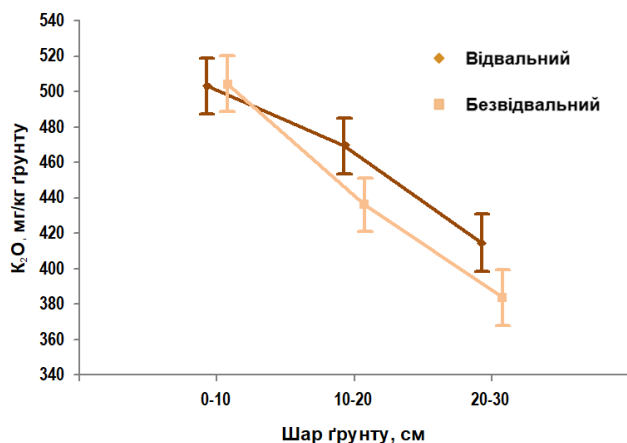


Рис. 1. Середній за сівозміну вміст обмінного калію у ґрунті у період активної вегетації за відвального та безвідвального обробітків

показало достовірне зменшення вмісту у ґрунті обмінного калію у шарах 10-20 та 20-30 см на варіантах застосування безвідвального плоскорізного обробітку порівняно з варіантами беззмінної оранки, що підтверджується і пізніше отриманими даними Л.І. Кучер [4] та Н.М. Лиса [5]. Однак, на відміну від результатів досліджень [4, 5], підвищення вмісту обмінного калію у шарі 0-10 см за відмови від оранки в умовах нашого досліду не спостерігалось.

4.2. Багаторічна динаміка вмісту обмінного калію в орному шарі ґрунту залежно від ГТК

Характер динаміки вмісту у ґрунті обмінного калію у роки досліджень вказує на його зв'язок з погодними умовами попереднього року, а саме, з ГТК періоду активних температур (Рис. 2).

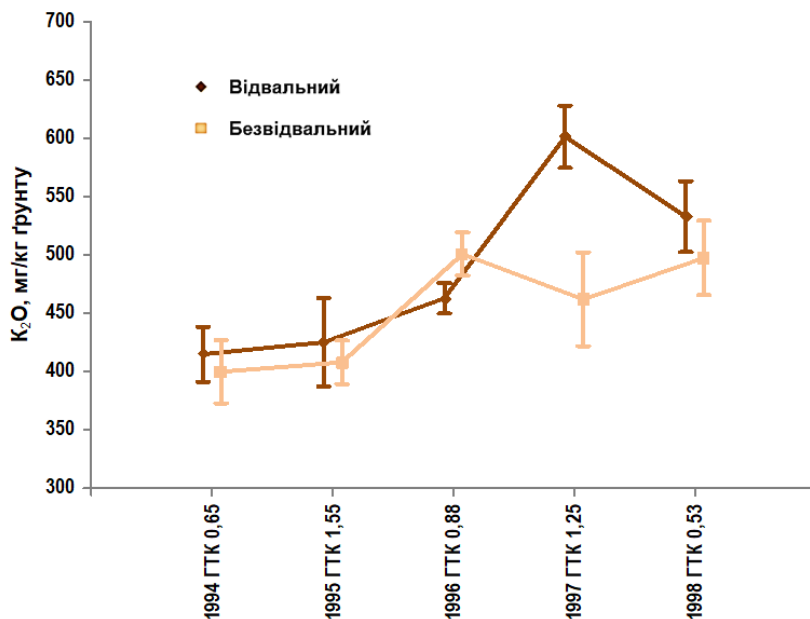


Рис. 2. Середній вміст обмінного калію у ґрунті в шарі 0–30 см під кукурудзою у період активної вегетації за відвального та безвідвального обробітків ґрунту

Апроксимація даних малої вибірки середніх ($n=5$) за допомогою квадратичної моделі вказує на наявність регресійної залежності вмісту обмінного калію у ґрунті шару 0–30 см від ГТК періоду активних температур більше 10 °С попереднього року з чітким вираженням оптимумом (Рис. 3), що з різною мірою наближення описується рівняннями (1, 2):

$$y_1 = -697,24x^2 + 1535,3x - 256,44; \quad R^2 = 0,82; \quad (1)$$

$$y_2 = -355,12x^2 + 838,33x + 7,9946; \quad R^2 = 0,58; \quad (2)$$

де x – ГТК періоду активних температур більше 10 °С попереднього року;

y_1 – вміст обмінного калію у ґрунті за відвального обробітку, мг/кг;

y_2 – вміст обмінного калію у ґрунті за безвідвального обробітку, мг/кг.

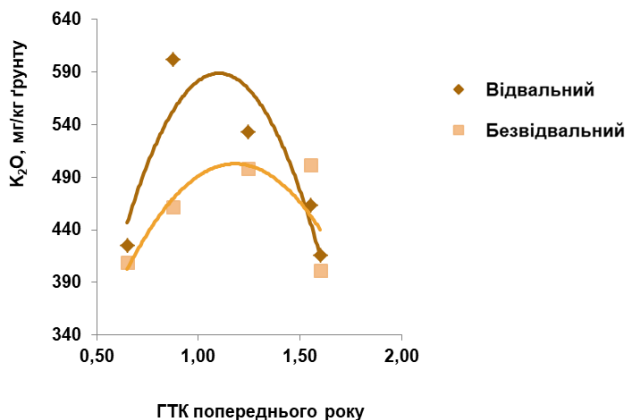


Рис. 3. Залежність вмісту обмінного калію у ґрунті під кукурудзою у період активної вегетації від ГТК попереднього року за різного обробітку

Із рисунку та рівнянь видно, що для відвального обробітку оптимум зволоженості попереднього року зміщений ближче до одиниці ГТК, а за безвідвального – у бік більшої зволоженості (ГТК 1,25).

Згідно з коефіцієнтом детермінації, квадратична модель залежності $y(x)$ для безвідвального обробітку не враховує більше впливових чинників, і описує дещо більше половини мінливості даних.

Виходячи зі здобутих результатів можна стверджувати, що за передування дуже сухого року (ГТК <0,5) або на наступний рік після року надмірного зволоження (ГТК >1,5), тобто за збігу контрастних за зволоженням років, безвідвальний обробіток може бути більш сприятливим щодо формування рухомості калію під просапними культурами. Однак за кліматичними тенденціями регіону в останній час спостерігається зменшення діапазону коливання ГТК і частоти досягнення оптимальних значень гідротермічного коефіцієнту - 1,1. Окрім того, із отриманих залежностей витікає, що перевага відвального обробітку, щодо вмісту обмінного калію у ґрунті, спостерігається в межах ГТК від 0,5 до 1,5. А за останні 28 років на території проведення досліджень показник ГТК виходить за ці межі з частотою лише 21 %. Тому можна стверджувати, що ґрунтово-кліматичні умови регіону не сприяють підвищенню вмісту обмінного калію в ґрунті під вегетуючими рослинами кукурудзи за відмови від обертання скиби.

4.3. Математична оптимізація вмісту обмінного калію залежно від метеорологічних умов травня

Аналогічним чином проведене математичне моделювання вмісту обмінного калію в ґрунті у шарі 0–30 см у період активної вегетації рослин вказує на залежність цього показника від температури на поверхні ґрунту (Рис. 4; рівняння 3, 4) і атмосферних опадів у травні (Рис. 5; рівняння 5, 6).

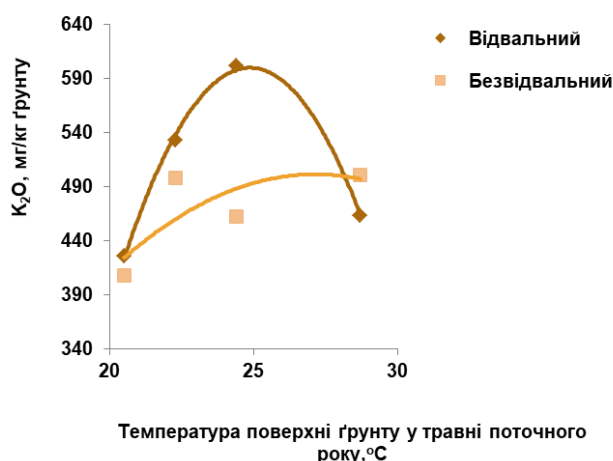


Рис. 4. Залежність вмісту обмінного калію (K_2O) у ґрунті шару 0–30 см навесні під просапними культурами від температури поверхні ґрунту в травні за відвального та безвідвального обробітків

Залежність умісту обмінного калію (мг/кг) у ґрунті шару 0–30 см під кукурудзою у період активної вегетації рослин від температури поверхні ґрунту у травні поточного року за відвального (y_1) та безвідвального (y_2) обробітків описується такими рівняннями:

$$y_1 = -9,2677x^2 + 460,92x - 5131,2; \quad R^2 = 0,99; \quad (3)$$

$$y_2 = -1,7523x^2 + 95,122x - 789,69; \quad R^2 = 0,58; \quad (4)$$

де x – температура поверхні ґрунту у травні поточного року, °C;

Математична оптимізація показує, що в межах проведення спостережень (коливання температури поверхні ґрунту від + 20 °C до + 30 °C) залежність умісту обмінного калію в ґрунті орного шару від температури поверхні ґрунту має оптимум: для оранки біля + 24,8 °C і біля + 26,4 °C – для безвідвального обробітку (із диференціювання рівнянь 3 та 4, що описують залежності на рисунку 3). Вирішення системи рівнянь дозволяє виявити діапазон значень температури поверхні ґрунту, у межах якого оранка є більш ефективною щодо рухомості калію. Згідно з розрахунком превалювання ефективності відмови від оранки починає проявлятися, коли середньомісячна температура поверхні ґрунту вище 28,2 °C або нижче 20,5 °C. Спостерігаємо виражену протекторну дію безвідвального обробітку щодо захисту рухомості калію від весняних екстремальних температурних проявів. А в межах температур поверхні ґрунту у травні від +20,5 °C до +28,2 °C найбільш вірогідним є більш високий уміст обмінного калію у ґрунті на

оранці. Кількість випадків виходу за межі цього температурного інтервалу за останні 28 років не перевищує 24 %. Тобто, безвідвальний обробіток за звичайних травневих температурних умов регіону не сприяє превалюванню за вмістом обмінного калію над оранкою, але захищає ґрунт від негативного впливу екстремальних температурних проявів.

Залежність умісту обмінного калію в ґрунті під просапними культурами від режиму зволоження (Рис. 5; рівняння 5, 6) також характеризується оптимумом: для безвідвального обробітку – 47 мм опадів у травні та відвального – 43 мм, що показує диференціювання рівнянь 5 та 6.

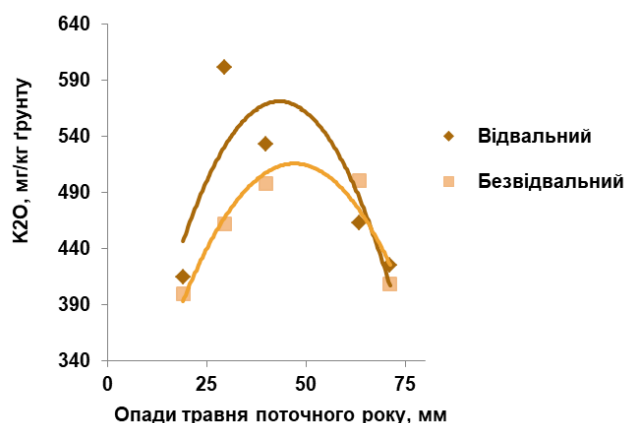


Рис. 5. Залежність умісту обмінного калію у ґрунті шару 0–30 см навесні під просапними культурами від кількості опадів у травні поточного року за відвального та безвідвального обробітків

Залежність умісту обмінного калію (мг/кг) у ґрунті шару 0–30 см під просапними культурами від кількості опадів у травні поточного року за відвального (y_1) та безвідвального (y_2) плоскорізного обробітку описується такими рівняннями:

$$y_1 = -0,2121x^2 + 18,343x + 174,65; \quad R^2 = 0,68; \quad (5)$$

$$y_2 = -0,1554x^2 + 14,63x + 171,51; \quad R^2 = 0,87; \quad (6)$$

де x – кількість опадів у травні поточного року, мм;

Розв'язання системи рівнянь 5 і 6 дозволяє передбачити можливе превалювання безвідвального обробітку щодо вмісту обмінного калію у ґрунті шару 0–30 см за кількості травневих опадів, яка перевищує 66 мм, що за тривалий період метеорологічних досліджень спостерігається лише у 29 % випадків. А поєднання температурних умов, що допускають перевищення вмісту обмінного калію за безвідвального обробітку відносно оранки (температура поверхні ґрунту у травні менше + 20 °С та більше + 28,4 °С), з необхідною кількістю опадів травня (більше 66 мм) спостерігається лише у 9,5 % випадків, що свідчить про невелику ймовірність превалювання плоскорізного обробітку над відвальним щодо формування рівня рухомості калію.

Судячи з коефіцієнтів детермінації рівнянь регресії (3–6), відмова від обертання скиби призводить до послаблення залежності (або (та) існування більш суттєвих факторів впливу) рухомості калію у ґрунті шару 0–30 см навесні під кукурудзою від температурних показників поверхні ґрунту ($R^2 = 0,998$ для відвального обробітку, $R^2 = 0,58$ для безвідвального) та збільшення впливовості режиму вологості травня у поточному році ($R^2 = 0,67$ для відвального обробітку, $R^2 = 0,86$ для безвідвального).

4.4. Вплив гідротермічних особливостей осіннього періоду

Коефіцієнт кореляції Пірсона між умістом обмінного калію в ґрунті шару 0–30 см навесні під просапними культурами і кліматичними показниками попереднього року представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Коефіцієнт кореляції Пірсона між умістом обмінного калію у ґрунті шару 0–30 см і кліматичними показниками попереднього року. Весна. Проспані культури.

Показник	Обробіток	
	відвальний	безвідвальний
Опади періоду активних температур більше +10 °С	0,65	0,54
Сума активних температур більше +10 °С	-0,90	-0,04
Опади за X-XI місяці	0,37	0,74
Середня температура X-XI	0,48	0,65

Результати розрахунків дозволяють відзначити послаблення впливу погодних умов періоду активних температур вище +10 °С попереднього року на формування рухомості калію за переходу до безвідвального обробітку (особливо температурних показників), але посилення залежності вмісту K_2O , за відмови від обертання скиби, від осінніх погодних умов періоду зяблевого обробітку та перед входом у зиму.

Тобто, зниження рухомості калію через температурну фіксацію і посуху за безвідвального обробітку в умовах дослідів є менш вірогідним, ніж за оранки. Отже суха і прохолодна осінь стає більш імовірною причиною зниження рухомості калію за відмови від обертання скиби.

5. Заключення та висновки

У підсумку можна сказати, що врівноваження різноспрямованих процесів мобілізації та фіксації встановлює рівень запасу в ґрунті потенційно доступного калію у відповідності до технології обробітку ґрунту та погодних чинників.

Відмова від обертання скиби за обробітку ґрунту в умовах Донецького регіону призводить до послаблення залежності рухомості калію у ґрунті шару 0–30 см під просапними культурами від температурних показників періоду активної вегетації рослин, захищаючи ґрунт від згубного перегріву, але сприяє посиленню впливу зволожувального режиму травня. При цьому зниження рухомості калію через температурну фіксацію і посуху за безвідвального обробітку у період вегетації рослин є менш вірогідним, ніж за оранки. Проте суха і прохолодна осінь (за межами вегетаційного періоду) стає ймовірною причиною зниження рухомості калію за відмови від обертання скиби.

Окреслення довгострокового впливу погодних умов на формування рухомості калію вказує, що оптимум зволоженості попереднього року для відвального обробітку зміщений ближче до ГТК 1,0, а для безвідвального – в бік більшої зволоженості (ГТК 1,25). Причому за передування дуже сухого (ГТК <0,5) або надмірно зволоженого року (ГТК >1,5) безвідвальний обробіток може бути більш сприятливим щодо формування рухомості калію під просапними культурами. Тоді, коли у межах ГТК від 0,5 до 1,5 більш прийнятною є оранка.

Частота випадків таких погодних умов, за яких перевищення вмісту обмінного калію за безвідвального обробітку (відносно оранки) за період спостереження становить не більше 9,5 %. Тому середній уміст обмінного калію в ґрунті шару 0–30 см періоду активної вегетації культур зерно-просапної сівозміни за відвального обробітку статистично достовірно перевищує показник за відмови від обертання скиби. І, виходячи з тренду змін клімату в регіоні, перехід до технологій обробітку ґрунту без обертання скиби зумовлює стабілізацію тенденції до зменшення вмісту обмінного калію у ґрунті під вегетуючими сільськогосподарськими культурами.

Список використаних джерел

1. Долженчук В.І., Крупко Г.Д. Динаміка родючості ґрунтів Рівненської області. *Охорона родючості ґрунтів*. Київ. 2010. Вип. 6. С. 52–60.
2. Кидин В.В., Торшин С.П. Агрохімія : учебник. Москва : Проспект, 2016. 608 с.
3. Шикун М.К., Кучер Л.І. Проблема калію в ґрунтозахиному землеробстві. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2004. №1. С. 242-246.
4. Кучер Л.І. Інтенсивність переходу іонів калію за ґрунтозахиного землеробства. Міжнародний науковий журнал "Науковий огляд". 2014. Том 8, № 7 URL: <https://naukajournal.org/index.php/naukajournal/article/view/293/486>.
5. Лис Н.М. Вплив способів основного обробітку на поживний режим ґрунту за вирощування ріпаку озимого. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 9. С. 15-18.
6. Бульба І.О. Вплив основного обробітку ґрунту та доз азотних добрив на продуктивність ріпаку ярого в умовах зрошення півдня України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.02; ДВНЗ "Херсон. держ. аграр. ун-т". Херсон, 2015. 20 с.
7. Calonego J.C., Rosolem C.A. Phosphorus and potassium balance in a corn-soybean rotation under no-till and chiseling. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 2013. V. 96. No 1. P. 123-131. <https://doi.org/10.1007/s10705-013-9581-x>.
8. Iglesias A., Garrote S., Qniraga S., Moneo M. Impacts of climate change in agriculture in Europe. PESETA — Agriculture study. European Communities. 2009. 59 p.
9. Просушко В. Вплив глобальних змін клімату на погоду в Україні. *Наука і суспільство*. 1999. № 10–12. С. 60–63.
10. Медведев В.В., Лактионова Т.Н., Донцова Л.В. Водные свойства почв Украины и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур. Харьков: Апостроф, 2011. 224 с.
11. Петриченко В.Ф., Балюк С.А., Носко Б.С. Підвищення стійкості землеробства в умовах глобального потепління. *Вісник аграрної науки*. 2013. № 9. С. 5–12.
12. Балюк С.А., Носко Б.С., Воронинцева Л.І. Регулювання родючості ґрунтів та ефективності добрив в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018, № 4 (781). С. 5–12. <https://doi.org/10.31073/agroviznyk201804-01>

13. Погромська Я.А. Вміст нітратів у ґрунті під зерно-просапною сівозміною залежно від способу його обробітку та метеорологічних факторів. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. 2018. Вип. 87. Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". С. 100-106. <https://doi.org/10.31073/acss87-15>.
14. Погромська Я.А. Вплив гідротермічних флуктуацій та способів обробітку на рухомість фосфатів у ґрунті. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. збірник. 2020. Вип. 89. Харків: ННЦ "ІГА ім. О.Н. Соколовського". 2020. С. 71-82. <https://doi.org/10.31073/acss89-08>.
15. Селянинов Г.Т. Принципы агроклиматического районирования СССР // Вопросы агроклиматического районирования СССР. Москва: МСХ СССР, 1958. С. 7–14.
16. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С.М. Рижук, М.В. Лісового, Д.М. Бенцаровського. Київ, 2003. 64 с.

UDC 631.153.3

The content of exchangeable potassium in the soil depending on the method of tillage and meteorological factors

Ya. A. Pogromska

National Scientific Center "Institute for Soil Science and agrochemistry research named after O.N. Sokolovsky",
 Kharkiv, Ukraine
 E-mail: joanap@i.ua

The article is a continuation of a series of publications on the results of the study of nutrient elements in the soil-plant system against the background of global and regional climate change, given the possibility of minimizing tillage. In the conditions of stationary field experiment on ordinary chernozem (Calcic Chernozem) in the Donetsk region for five years (1994-1998) it was monitored the content of exchangeable potassium in the arable layer of the soil under the row crop corn within the grain-growing crop rotation on the options of plowing and subsurface non-turning tillage under the same mineral fertilizer system. At the same time, the dynamics of precipitation and air and soil temperature were recorded. According to the results of research, it is a steady effect of meteorological factors on the level of potassium nutrition of plants and a general tendency to decrease the average level of exchangeable potassium contents in the soil under vegetative plants of maize within the arable layer, mainly due to layers of 10-20 cm and 20-30 cm. It is shown that for plowing the optimum of humidity of the previous year is characterized by hydrothermal coefficient of Selianinov (HTC) 1.0, and for subsurface non-turning tillage - 1.25. With a very dry (HTC <0.5) or excessively wet year (HTC >1.5), subsurface non-turning tillage may be more favorable for potassium mobility. But within the HTC 0.5-1.5 is more acceptable plowing. It is determined that the refusal to plowing leads to a decrease in the dependence of potassium mobility in the soil layer 0-30 cm on temperature, protecting from temperature fixation of potassium, and enhances the influence of the humidification regime in May. But dry and cool autumn is a likely cause of reduced potassium mobility without plowing. All conclusions are confirmed by the results of correlation, regression and variance (ANOVA) analysis.

Keywords: agroclimatic conditions; air and soil temperature; Donetsk region; exchangeable potassium; plowing; precipitation; subsurface non-turning tillage.

Citing: Pogromska Ya. A. 2021 The content of exchangeable potassium in the soil depending on the method of tillage and meteorological factors. *Agrochemistry and Soil Science*. Collected papers. No. 91. Kharkiv: NSC ISSAR, P. 41-48. [in Ukrainian].
<https://doi.org/10.31073/acss91-05>.