

НУБІП України

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА  
РОБОТА**

**05.10 – МКР. 1574 “С” 2023.09.18 005 ПЗ**

**КРОТАЧ ЮЛІЯ РУСЛАНІВНА**

**2023 р.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

НУБІП України

Декан агробіологічного факультету

Завідувач кафедри  
Завідувач кафедри агрохімії та  
якості продукції рослинництва ім.  
О.І. Душечкіна

О.Л.Тонха

А.В. Бикін

НУБІП України

(підпис)

(ПШБ)

(підпис)

(ПШБ)

2023 р.

2023 р.

УДК:631.8:528.4:633.854.74

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Агрохімічне обґрунтування застосування  
добрив на основі консорціуму мікроорганізмів у  
системі живлення буряка цукрового»

НУБІП України

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма Агрохімія і ґрунтознавство

Гарант освітньої програми

доктор с-г н., професор,

член - кореспондент НААН України

Забалусєв В.О.

Керівник магістерської роботи

К. с.-г. н., доцент

Бордюжа Н.П.

Виконала

Кротач Ю.Р

НУБІП України

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І

ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет

Агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри агрохімії та якості  
продукції рослинництва ім. О.Душеєкіна  
доктор с-г наук, акад. Бикін А.В.

“ ” 20 року

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

КРОТАЧ ЮЛІЯ РУСЛАНІВНА

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма «Агрохімія і ґрунтознавство»

Орієнтація освітньої програми «Освітньо-професійна»

Тема магістерської роботи: «Агрохімічне обґрунтування застосування добрив  
на основі консорціуму мікроорганізмів у системі живлення буряка цукрового»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «18» вересня 2023 р. №1574  
«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру ( )

Вихідні дані до магістерської роботи: літературні джерела, дані господарства,  
лабораторні аналізи.

Перелік питань, що підлягають дослідженню.

Дата видачі завдання “ ” 2022 р.

Керівник магістерської роботи

Борножа Н.П.

Завдання прийняла до виконання

Кротац Ю.Р.

## РЕФЕРАТ

**Тема дипломної роботи:** «Агрохімічне обґрунтування застосування добрив на основі консорціуму мікроорганізмів у системі живлення буряка цукрового»

**Об'єкт досліджень** - вплив мінеральних та органічних добрив, а також мікробіологічних препаратів, на врожайність та якісні показники цукрових буряків.

**Предмет дослідження** – вміст NPK в ґрунті, кількість та вміст поживних елементів, структура отриманого врожаю, урожай, показники якості.

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 4 розділів (тематичний огляд літератури, методика дослідження та експериментальна частина), висновків, рекомендацій виробництву та списку використаних джерел. Основний текст дипломної роботи викладено на сторінках комп'ютерного тексту, включаючи таблиць і рисунків.

**В розділі 1** «Огляд літератури» теоретично розкрито питання щодо впливу різних елементів живлення на цукровий буряк, на його особливості росту та розвитку та суть використання мікробіологічних препаратів у системі вирощування культур.

**Розділ 2** «Методика та умови проведення дослідження» містить інформацію та характеристику господарства, погодно-кліматичні умови проведених дослідів, детальний опис гранулометричного складу ґрунтів та технологію вирощування цукрового буряка на підприємстві.

**У розділі 3** «Результати досліджень» представлені результати досліджень листкової діагностики рослин цукрового буряку, агрохімічний аналіз ґрунту до внесення добрив і після. Детальний аналіз усіх отриманих діагностик да спостережень.

**В розділі 4** «Економічна ефективність вирощування цукрового буряка за різних систем живлення», було проведено аналіз економічної ефективності вирощування рослин цукрового буряка в залежності від системи удобрення.

порівняння отриманих результатів врожайності. У результаті проведених досліджень в умовах ТОВ «Руслан-Агро» було встановлено, що:

1. За результатами даних картографії та повного аналізу ґрунтів, вміст органічної речовини на полях в середньому складає 1,8-2,0 %, що дає господарству отримувати в основному середні врожаї.

2. Результати ґрунтової діагностики свідчать про те, що за внесення органічних добрив, зокрема пташиного посліду, прибавка до врожаю складає понад 30 % ніж за внесення виключно мінеральних добрив.

3. Рослини за різного рівня забезпечення поживних елементів через інтенсивний перебіг метаболічних процесів відчували нестачу у різних елементах живлення.

4. Дослід у якому було внесено препарат Агрінос А, приніс збитки господарству, і при виконанні досліджень значного позитивного впливу на культуру не було виявлено.

**Ключові слова:** цукровий буряк, пташиний послід, агрохімічна діагностика поля, ефективність цукрового буряку, система точного землеробства, поживні елементи, ґрунтова діагностика.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 1.....	7
МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ ТА ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	
1.1 Мінеральне живлення буряка цукрового та його діагностика.....	9
1.2 Вплив органічних добрив на вирощування цукрових буряків.....	16
1.3 Вплив мікробіологічних препаратів на родючість ґрунту та вирощування культур.....	19
РОЗДІЛ 2.....	21
МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	
2.1 Адміністративно-господарська характеристика господарства.....	21
2.2 Кліматичні умови господарства.....	24
2.3 Ґрунтові умови території проведення досліджень.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Методика проведення досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3.....	34
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА.....	
3.1 Традиційна діагностика елементів живлення у дерново-підзолистому ґрунті.....	34
3.2 Листкова діагностика рослин цукрового буряку.....	73
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ.....	
ВИСНОВКИ.....	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	83

## ВСТУП

Цукровий буряк - це технічна культура із складною технологією вирощування, але із досить важливим стратегічним напрямком та внутрішнім попитом. Найбільше посівних площ цієї культури зосереджені в Україні та за 2022 рік становлять 181,4 тис га, що менше за попередній на 43 тис. га. Основна цінність цукрового буряку полягає у сировині для цукрової промисловості. Вихід цукру при урожайності 400 ц/га в середньому 50-55ц, окрім цього після переробки є й інші продукти переробки, які мають важливу цінність у якості корму: сирого жому 260-280 ц, 150-200 гички та 15-18 ц меляси.

Цукровий буряк є досить цінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур, що підвищує продуктивність польових сівозмін. Проте, впродовж років зберігається тенденція зменшення площ під посів цієї культури через низку багатьох чинників. В першу чергу це відбувається через великі капіталовкладення у технологію вирощування цукрового буряку, в основу яких входить складне удобрення органічними і мінеральними добривами та використання критично-необхідних засобів захисту рослин. Великий вплив на зменшення площ впливають ризики ринку збуту, дороговартісне насіння цукрового буряку та техніки для збору коренеплодів, логістики вивезення до цукрових заводів, тощо.

Через цінову політику добрив станом на 2023 рік та військовий стан в Україні - ризики вирощування цієї культури збільшились, саме тому актуальність моєї теми немає сумнівів.

Більшість аграріїв все більше починають досліджувати негативні причини, які впливають на погане засвоєння мінеральних та органічних добрив або нівелювати ці чинники, адже це значно впливає на економіку вирощування у господарстві. Основним вирішенням проблеми це покращення ефективності дії добрив. Органічне землеробство пропонує внесення біологічних препаратів, задля покращення стану ґрунту, покращення його родючості, збільшення продуктивності культури, що в перспективі економічно буде вигідним для

господарства та позитивно вплине на ріст та розвиток коренеплодів, врожайність, тощо.

Біологічні добрива – це специфічні ґрунтові мікроорганізми, які, разом з синтезованими ними біологічно-активними речовинами, застосовуються для забезпечення культури доступними формами азоту, фосфору та калію, а також стимуляції їх росту і розвитку, збільшення урожайності та покращення якості продукції. Особливість цих добрив полягає в широкому спектрі дій (наприкладі біодобрива «Агрінос А»):

- стимулює ріст та розвиток кореневої системи сільськогосподарських культур
- суттєво підвищує доступність макро-, мезо- та мікроелементів і сприяє зниженню засоленості ґрунту;
- покращує мінералізацію органічних залишків культури попередника;
- оздоровлює ґрунт та сприяє відновленню родючості ґрунту.

На сучасному етапі вирощування сільськогосподарських культур важливий пошук альтернатив щодо зменшення витрат на технологію виробництва. Одним із таких є застосування біологічних добрив, що у перспективні дозволить нам покращувати ефективність внесення мінеральних добрив, які є високої цінової політики.



# НУБІП України

## РОЗДІЛ 1

### МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ ТА ФІЗІОЛОГІЧНА РОЛЬ

### ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ДЛЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА (ОГЛЯД

### ЛІТЕРАТУРИ)

# НУБІП України

## 1.1 Мінеральне живлення буряка цукрового та його діагностика

Цукрові буряки належать до головних цукровмісних рослин. У коренеплодах міститься 17-18% цукру, а іноді понад 20 % [2].

Цукрові буряки можна вирощувати в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України, однак найбільші площі вони займають у Лісостепу [4,12]. Коренева система в коренеплодів стрижнева, дуже розвинена, тому використовує поживні елементи з різних шарів ґрунту. Вона складається у дорослої рослини із головного кореня і великої кількості бічних коренів, які виходять із різних боків. Протягом двох місяців вегетації, після зівби коренеплодів, коренева система проникає на глибину 1-1,5 м, а до кінця вегетації – до 2 - 2,5 м, в ширину ж сягає до 1,5 м. Листки складаються із пластини та черешків, які спіралью розміщені на головці кореня. Впродовж вегетації коренеплоди формують нові листки і скидають старі [5,12].

Для вирощування цукрових буряків найсприятливіша реакція ґрунту близько до нейтральної або слабколужної ( $pH = 6,5...7,5$ ). Тому навіть слабокислі дерново-підзолисті та сірі лісові ґрунти треба вапнувати.

Впродовж вегетації цукрові буряки виносять значну кількість елементів живлення. На 100 ц коренеплодів з урахуванням гички використовують, кг: азоту – 33-50,  $P_2O_5$  – 10-18,  $K_2O$  – 40-60,  $CaO$  – 15,  $MgO$  – 13,  $Na_2O$  – 9, та  $B$  – 0,4 [33,4].

До хімічного складу коренеплодів входить 75% води та 25% сухої речовини. Суха речовина сягає від 16% до 26%, цукру – від 8 до 23%. До складу

коренеплодів входять також клітковина (2%), азотисті речовини (1,5%) і зола (0,7%) [2,18,3].

Цукрові буряки дуже вимогливі до системи удобрення, адже вони використовують значну кількість елементів живлення, ніж інші культури.

Найбільш інтенсивно коренеплоди поглинають азот (N), коли наростає вегетативна маса і відбувається ріст коренеплоду. При надлишку цього елемента (N), врожайність може зростати, але знижуються якісні показники культури, до прикладу, знижується цукристість, тощо [3,22,6].

При вирощуванні цукрових буряків азот (N) відповідає за збільшення маси, тому підвищення до певного ступеня дози сприяє підвищенню врожаю буряків і скоригованого виходу цукру.

У коренеплоді міститься 15 % використаного азоту, а решта у вегетативній масі. Саме тому, високе обрізування із залишком гички підвищує вміст азоту в буряках і впливає на їхню якість.

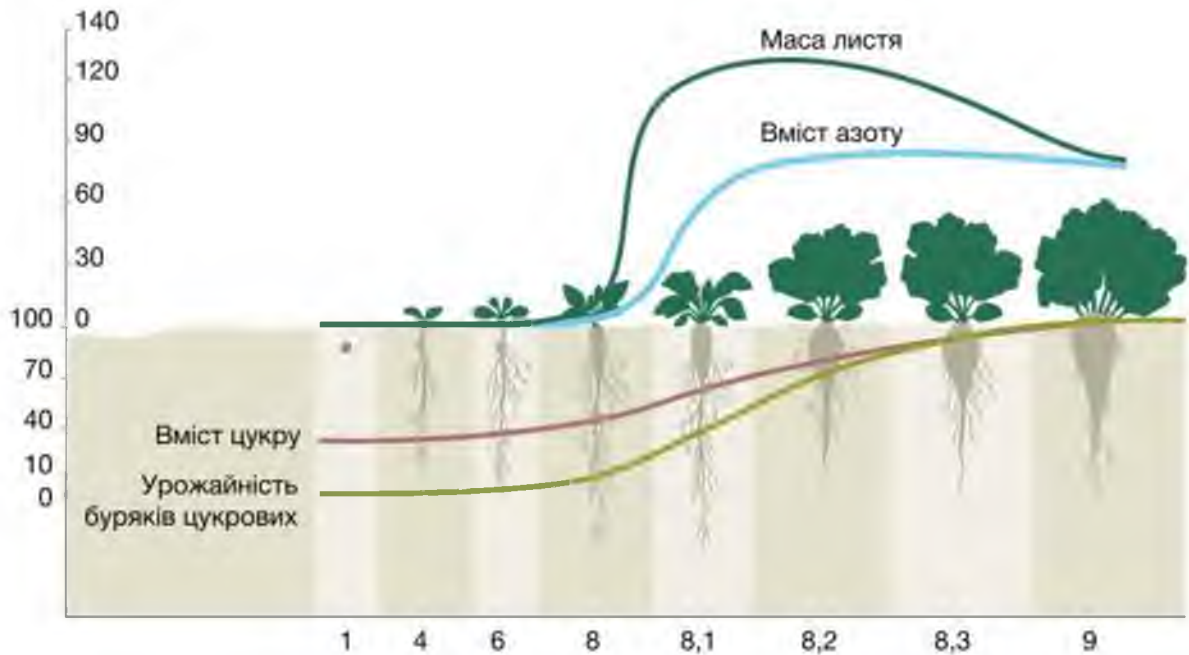
Для утримання вмісту амінного азоту на якомога нижчому рівні, при вирощуванні цукрового буряку, варто дотримувати:

- достатній рівень удобрення азотними добривами у відповідні фази та враховуючи показники ґрунту, оскільки молоді рослини потребують значної кількості азоту під час наростання маси, але високі дози азоту вкінці вегетаційного періоду, навпаки знижують якісні показники (ілюстрований процес поглинання азоту та зростання ваги гички та коренеплоду, а також вмісту цукру на Рис. 1. 1);

- правильне обрізування цукрового буряку;
- термін збирання коренеплодів, що залежить від гібриду та його особливостей;
- підбір гібриду згідно зони вирощування та за вмістом амінного азоту.

Багаторічні дослідження доводять, що на кожні 20 кг азоту на гектар вище оптимального рівня вміст амінного азоту в 1000 г буряка зростає на 1 ммоль (рис.1.2).

За нестачі фосфору в тканинах азоту нагромаджується нітратний азот і



сповільнюється синтез білків. На початкових стадіях розвитку цукровий буряк дуже чутливий до нестачі фосфору [1,3].

Рис. 1.2 Динаміка зміни вмісту амінного азоту у рослинах буряка

цукрового. Важлива глибина заробки фосфорного добрива (10-20 см), адже він малорухомий і має властивість не вимиватись у глибокі шари ґрунту [22,4,1].

Фосфор має вагоме значення для обміну речовин і калорійності буряків. Він важливий на ранніх стадіях росту для швидкого розвитку коренів. Доступність цього елемента сприяє належному вапнуванню та висесенню ґрунту, особливо у такій природно-кліматичній зоні як Полісся.

Цукровий буряк потребує великої кількості калію, адже коренеплоди мають властивість нагромаджувати вуглеводи, окрім цього вміст цього елемента впливає на стійкість до хвороб.

Калій бере участь у білковому та вуглеводному обміні, активує діяльність ферментів, регулює процеси відкривання і закривання продихів на листках, поглинання води кореневою системою, забезпечуючи раціональне використання вологи. Цей елемент підвищує стійкість проти засухи і несприятливої дії високих та низьких температур, також сприяє нагромадженню цукру у коренеплодах [25,3].

Значна кількість калію та натрію в буряках призводить до зниження якісних показників. Для зменшення вмісту цих елементів К та Na в буряках для заводської переробки треба дотримуватись таких положень:

- відповідна доза внесення калійних добрив, для цього варто провести аналіз ґрунту,
- правильний підбір гібриду,
- правильне обрізування коренеплодів: калій та натрій містяться у значній кількості у зелених частинах рослини та у верхівці коренеплоду (Рис 1.3);

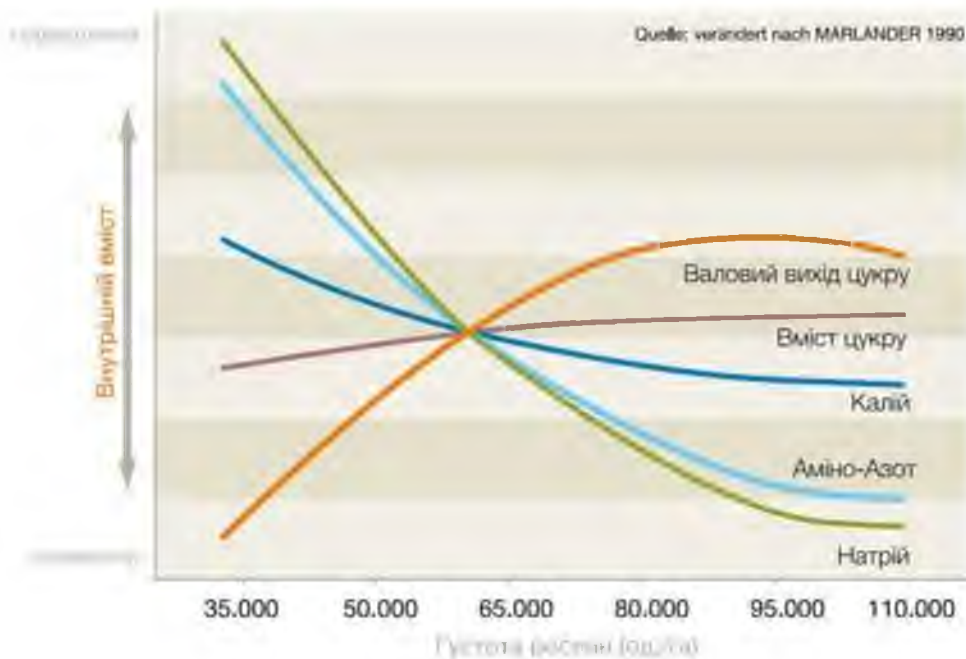
- дата збирання коренеплодів: використання калію рослиною закінчується в середині вересня, а протягом решти період вегетації спожитий калій перерозподіляється у всій рослині, через наростання маси.



Рис. 1.3 Вихід цукру і вміст патокоутворювальних К та Na в різних морфологічних частинах коренеплоду цукрового буряка

Цукор, і патокутворювальні речовини розподіляються в коренеплоді нерівномірно [1], [1]. Вміст цукру зростає в напрямку від вісі стеблини крізь гіпокотиль до кореневої зони. Найбільша частка K та Na міститься у верхніх частині цукровог буряка. При збиранні коренеплодів це відіграє особливе значення. При зрізанні цукрового буряка недостатньо глибоко, маса врожаю зростає, але знанно погіршується якість [5].

Нерівномірний розподіл рослин та низька густина коренеплодів, можуть призвести до зниження якості. До прикладу, щільність сходів впливає на вміст амінного азоту та натрію, який значно підвищується за нерівномірності розподілу сходів (Рис.1.4).



**Рисунок 1.4** Густина рослин (од./га)

Ключовим елементом у живленні цукрового буряка є сірка. Дефіцит цього елемента, як правило, проявляється на листі у вигляді пожовтіння, а це у свою чергу призводить до зменшення поглинання та асиміляції  $\text{CO}_2$ . Через нестачу сірки (S) знижується рівень хлорофілу, що погіршує процес фотосинтезу.

Для отримання високого врожаю цукрових буряків, сірка є важливим елементом, який має бути у достатній кількості протягом цілого вегетаційного періоду [1, 28, 31].

Цинк (Zn) у вирощуванні цукрового буряка відіграє неключову роль, але бере участь у регулюванні різних важливих процесів росту. Цей мікроелемент підтримує використання фосфору і азоту рослинами, може стимулювати збільшення свіжої маси пагонів та коренів [14, 17].

З усіх мікроелементів на врожайність та якісні показники коренеплодів, найістотніше впливає бор (B). Періоди 4-6 і 8-10 листків у цукрових буряків, рахуються критичним періодами щодо цього елемента. За нестачі бору коренеплід поступово відмирає, з'являється дуплистість та гниль серцевини. Листки скручуються, чорніють, а згодом загнивають. Найефективніше внесення бору позакоренево 2-3 рази в період від фази 6-го листка до фази змикання листків у міжряддя [3].

У фазу 8-12 листків цукровою буряк чутливий у живленні до мангану (Mn). Найефективніше застосовувати для підживлення коренеплодів сульфат мангану 250-300л/га у фазу 4-8 листків.

Мідь (Cu) дуже суттєво впливає на стійкість до хвороб у цукрових буряків. Особливо важливо вносити цей елемент (Cu) у зоні Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах та сірих лісових [1, 24].

У розвитку цукрових буряків виділяють три основних періоди росту і розвитку коренеплодів: розвиток листків, ріст коренеплодів і нагромадження сахарози. Основна кількість поживних елементів використовується в липні-серпні. Під час розвитку вегетативної маси коренеплодів та під час проростання насіння. У цей період важливе азотне та фосфорне живлення для гарантованого високого врожаю та вмісту сахарози. Внесення у пізніші строки не компенсує раніше завданих втрат [2, 4].

Для уникнення погіршення якості через неналежну щільність сходів, варто висівати цукровий буряк за густоти рослин від 85000 до 100000 на гектар [4, 7]. Згідно проведених досліджень за останні роки, саме при цій густоті,

можна досягнути високої врожайності та великого виходу цукру. Ще одним важливим фактором впливу, крім щільності рослин, є якість сходів. Даний параметр визначається швидкістю сходження та рівномірністю сходів. У сходах, які проросли швидко й рівномірно, окремі рослини мають рівномірний розвиток [28, 15].

Завдяки однорідному розміру рослин зменшується конкуренція між окремими рослинами. Це є однією з умов швидшого закриття рядів, що помітно впливає на рівномірність розмірів буряків під час збирання врожаю.

Рівномірність висоти голівок впливає на якість збирання врожаю (якість обрізування та втрапи під час збирання), а також на придатність до зберігання, пов'язану з якістю збирання. Таким чином, чим краща якість сходів, тим вищими стають шанси досягнення поставлених цілей щодо врожайності та внутрішньої якості [3, 7].

З точки зору високої якості сходів, слід враховувати такі положення: оптимальна кількість вологи насінневого ложа; якісна культивування одразу перед посівною технікою (запобігання втрат вологи і пересихання насінневого ложа); сучасний підхід до підбору техніки господарства при виконанні технологічних процесів, задля економічної ефективності вирощування цукрових буряків; оптимальна відстань між рослинами повинна бути 18-22 см; у разі використання посівного матеріалу за технологією EPD (Early Plant Development – раний розвиток рослин) створити умови для його швидкого сходження на полі (див. посівний матеріал EPD тощо); достатня інсектицидна обробка посівного матеріалу; контроль площ на наявність шкідників, особливо довгоносиків, слимаків польових.

Один із основних методів визначення нестачі елементів у рослин – візуальна діагностика, а за необхідністю – лабораторний метод. Суттєвий дефіцит поживних речовин у цукрового буряку, буде помітний на листках або на зрілих коренеплодах. Задля достовірності, можна виконати лабораторну діагностику гички або коренеплоду, на наявність того чи іншого елемента у рослині [40, 1].

Після збирання попередника найефективніше виконати повний аналіз ґрунту перед сівбою цукрових буряків, адже ця культура має значний вміст поживних елементів, що може бути некомпенсованим у процесі вирощування коренеплодів [2, 34].

## 1.2 Вплив органічних добрив на вирощування цукрових буряків

Органічні добрива покращують структуру ґрунту, підвищують родючість та забезпечують високу врожайність сільськогосподарських культур. Ґрунт забезпечений поживними елементами, має кращу водоутримуючу здатність та аерацію, що впливає на швидкість проростання насіння та розвиток коренів. Дослідження показали, що органічні добрива значно впливають на якісні показники культур, зокрема й цукрових буряків. Використання пташиного посліду чи гною, у системі живлення коренеплодів, значно впливає на вміст цукру та врожайність.

Гній та пташиний послід вноситься безпосередньо під цукровий буряк, але із врахуванням попередньо якісного заробляння у ґрунт, коли попередником є озима пшениця. Для якісних сходів і оптимального живлення на початкових етапах вирощування коренеплодів, необхідне внесення добрив у рядки. Оптимальна норма для дерново-підзолистих ґрунтів  $N_{10-12}P_{15}K_{10}$ , на чорноземах –  $P_{20}$ . Разом із мінеральними добривами ефективно внесення сухого пташиного посліду в нормі 30-50 кг/га. Це забезпечить молоді рослини цукрового буряку доступним фосфором та знизить концентрацію елементів живлення біля коренеплоду, що буде сприяти їх ефективному використанню.

Найкраща норма внесення пташиного посліду під цукровий буряк близько 10-20 т/га, при більшій нормі ефективність суттєво зменшується.

Такі параметри якості коренеплодів, як відсоток цукру, загальних розчинних твердих речовин, чистота та вихід цукру, суттєво зростають завдяки внесенню пташиного посліду, а його поєднання із сульфат кальцієм значно збільшує урожайність буряків.



Внесення 100% азоту через сечовину, разом із гнійними добривами та біодобривами, забезпечує чудовий результат проростання цукрового буряка, високої врожайності та значної кількості бурякового соку. Внесення гною та пташиного посліду має велике значення для зони Полісся, адже ця природно-кліматична зона характеризується ґрунтами із малим вмістом гумусу, але достатньою кількістю вологи [1, 4, 11, 20].

Гній вносять під зяблевий обробіток ґрунту. За умов достатнього зволоження під цукрові буряки вносять 40-50 т/га гною, в районах нестійкого зволоження – 20-30 т/га [1]. Для отримання високих врожаїв (>500 ц/га),

органічні добрива варто вносити безпосередньо під цукровий буряк, незважаючи на внесення під попередника. Підстилковий гній вносять восени під основний обробіток ґрунту, рідкий гній іноді вносять і після оранки. Свіжий гній не варто вносити під цукровий буряк, через те, що він спричиняє сильну забур'яненість та внаслідок швидкого розкладання погіршує живлення коренеплідів азотом.

Пташиний послід використовують для швидкого підвищення врожайності культури та для підвищення родючості ґрунту у найближчі роки. У рік внесення з посліду в середньому засвоюється 50 % азоту, 20 % фосфору, і 70 % калію.

Пташиний послід містить велику кількість різних поживних елементів у легкодоступній для рослин формі, зокрема низка мікро- й макроелементів, таких як марганець, цинк, мідь, кобальт, залізо. Вплив органічного добрива на врожай та якісні показники у рік внесення, вважається ефективніший ніж внесення мінеральних добрив.

Сухий послід – це складна і неоднорідна структура, до складу якої входять органічні та неорганічні сполуки. Органічні це азотисті сполуки (білки, пептиди, амінокислоти) та сполуки вуглецю (ліпіди, гліцерини, жирні кислоти, вуглеводи, у тому числі клітковина, цукри, спирти, целюлозолігнінін). До неорганічних сполук відносять воду, аміак, деякі сполуки міді, фосфору, калію,

цинку, марганцю тощо. Хімічний склад пташиного посліду залежить від виду птиці, умов її годівлі та утримання (Табл. 1.2).

В процесі розкладу органічних речовин посліду у ґрунті перетворюється також вуглекислий газ, який має надзвичайно важливе значення для підвищення врожайності рослин.

Хімічний склад посліду, %

Таблиця 1.2

Вид птиці	Тип посліду	Вода	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Дорослі кури	Свіжий послід натуральної вологості	65-73	1,7-1,3	0,9-0,6	0,8-0,6
	Отриманий в кліткових батареях з скребковим прибиранням	83-95	0,8-0,2	0,4-0,1	0,4-0,1
	Отриманий в кліткових батареях з стрічковим прибиранням без системи підсушуванням	65	1,6-1,7	0,9-1,0	0,8
	Отриманий в кліткових батареях з стрічковим прибиранням та із системою підсушуванням	50	2,4-2,6	1,2-1,3	1,0-1,1
	Клітковий послід після року зберігання в послідосховищі	77-94	0,9-0,2	0,5-0,2	0,5-0,2
	Висушений свіжий послід	14	4,1	2,1	1,8
	Підстилковий послід після 12 місяців накопичення у пташнику: - торф + солом				
	стружка	23-31	2,6-1,7	2,1-1,1	1,3-1,1
	солома	35-60	2,9-1,4	3,7-1,8	1,5-1,1
Ремонтний молодняк яєчних та м'ясних курей	Свіжий послід (клітковий)	66-74	1,7-1,2	1,0-0,6	0,6-0,5
	Підстилковий послід	22-58	3,3-2,5	3,8-1,1	1,4-1,1
Бройлери	Свіжий послід	66-74	1,7-1,2	0,6-0,4	0,4-0,3
	Підстилковий послід	22-60	1,8-0,8	0,9-0,4	1,3-0,7
Молодняк індиків	Свіжий послід	70-72	1,8-1,3	0,7-0,5	0,4-0,3
Індики дорослі	Свіжий послід	64-66	1,7-1,6	0,6-0,6	0,4-0,3
Молодняк качок	Свіжий послід	76-78	1,2-1,1	0,5-0,4	0,3-0,2
Качки дорослі	Свіжий послід	80-82	1,0-0,9	1,4-1,2	0,7-0,6

### 1.3 Вплив мікробіологічних препаратів на родючість ґрунту та вирощування культур

Протягом останніх років відбувається деградація ґрунтів та втрата їх родючості, внаслідок застосування інтенсивних технологій вирощування культур: застосування засобів захисту рослин, хімічних добрив, оранки і розпушування ґрунтів [1, 25]. Ці чинники негативно вплинули на видовий склад мікроорганізмів у ґрунті.

За сучасних умов вирощування, з метою підвищення родючості та економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, застосовують мікробіологічні препарати.

Мікробіологічні добрива - це комплекс живих мікроорганізмів, присутність яких у ґрунті сприяє швидкому постачанню рослинами поживних речовин. Залежно від типу мікроорганізмів, включених у добриво, активізуються різні природні процеси. Ці мікробіологічні препарати поділяються на

- азотфіксуючі добрива, які мають у своєму складі бактерії, які засвоюють молекулярний азот з повітря, перетворюють його в амонійну форму, яку можуть застосовувати рослини;
- фосфат- і каліймобілізуючі препарати, які містять у собі бактерії, які перетворюють важкодоступні сполуки фосфору і калію ґрунту в доступні для рослин форми;
- біодеструктори органічних решток, які сприяють швидкому розкладанню рослинних решток і утворенню органічної речовини ґрунту.

Існує безліч виробників мікробіологічних препаратів та досліджень на основі впливу мікроорганізмів на родючість ґрунту. Одним із таких є північноамериканська компанія «Agripos».

Компанія створила бактеріальний препарат Агріпос А – перший на світовому ринку консорціум мікроорганізмів. Він включає в себе більше 100

штампів мікроорганізмів із різних сімейств, що представлені Аеробними та анаеробними видами. Препарат Агрінос А сприяє формуванню здорового для рослини середовища в ґрунті; активному розвитку кореневої системи рослини; підвищує доступність основних елементів живлення у ґрунті; прискорює біодеструкцію рослинних решток; покращує відтік цукрів до кореневої системи рослини; знижує засоленість ґрунту.

Рід *Azotobacter*, який міститься у препараті фіксує атмосферний азот при наявності кисню в ґрунті (аеробний вид) та бере участь у процесі нітрифікації та амоніфікації. Завдяки цим корисним бактеріям підтримується розвиток Р-мобілізуючих мікроорганізмів, перетворюється залізо у доступні форми та продукуються фітогормони (ауксини).

Рід *Clostridium* фіксує атмосферний азот за відсутності кисню у ґрунті (анаеробний вид), мобілізує цинк (Zn), кальцій (Ca) та фосфор (P) у легкодоступні форми.

Основний механізм цього препарату це оздоровлення ґрунту, відновлення родючості, мінералізація органічних залишків культури попередника, доступність макро-, мезо- та мікроелементів, стимуляція росту та розвитку кореневої системи. Препарат вноситься обприскувачем на поверхню поля у передпосівну культивуацію або із посівом у насінневе ложе у баковій суміші із РКД. Норма для цукрових буряків - 2,0-4,0 л/га, вилив робочого розчину 300-400 літрів.

Під час вегетації внесений препарат підвищує стресостійкість цукрових буряків, сприяє покращенню якісних показників, збільшує врожайність тощо.

## РОЗДІЛ 2.

## МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 2.1 Адміністративно-господарська характеристика господарства

Господарство ТОВ «Руслан-Агро», де було закладений дослід магістерської роботи, знаходиться у Волинській області, Володимирському районі. Підприємство розташоване у північній частині Полісся. Ця природно-кліматична зона характеризується помірно-континентальним кліматом з надмірним зволоженням ґрунту. Господарство вирощує понад 8 видів сільськогосподарських культур. Земельний банк близько 2000 га. ТОВ «Руслан-Агро» вирощує зернобобові, технічні культури, зернові-колосові, також реалізовує озиму насінневу пшеницю та борошно власного виробництва.

При детальному вивченні земельного банку господарства було визначено видовий склад ґрунтів (табл.2.1.).

Таблиця 2.1

## Видовий склад ґрунтів ТОВ «Руслан-Агро»

№	Вид ґрунту	Кількість, га	Вміст гумусу, середній показник, %
1.	Дерново-підзолистий	900	1,5
2.	Сірий лісовий	600	1,3
3.	Торфово-болотні	270	2,1
4.	Лучно-дернові	230	1,8

Район господарства знаходиться на переході природно-кліматичних зон із Лісостепу на Полісся, саме тому видовий склад ґрунтів такий різноманітний, але гранулометричний склад дозволяє вирощувати різноманітну кількість сільськогосподарських культур.

Протягом останніх років шляхи реалізації продукції ТОВ «Руслан-Агро» розширились, а також відбувався експорт озимого ріпаку та соняшнику у різні країни міжнародного значення (Литва, Латвія, Естонія, Словаччина, Франція, Польща). Структура посівних площ господарства:

1. Буряк цукровий – 500 га;

2. Ріпак озимий - 500 га;

3. Соняшник - 200 га;

4. Пшениця озима - 500 га;

5. Соя-100 га;

6. Ячмінь- 100 га;

7. Кукурудза - 100 га;

8. Цибуля- 40 га.

Характеристика наведених даних про культури, які вирощуються на підприємстві, свідчать про перевагу трьох основних культур, які за останні роки були рентабельними та підібрані згідно правил чергування культур у сучасному землеробстві. Соя вирощується лише на оновленій ріллі, де проводилось корчування ділянок, або ж для покращення сівозміни після виснажливих культур.

У 2020 році у господарстві відбулось оновлення технічного обладнання задля автоматизації точного землеробства. Протягом трьох років було проведено повний ґрунтовий аналіз усіх площ підприємства, виконано діагностику згідно знімків NDVI, задля оптимізації диференційованого внесення добрив. Найбільш рентабельною культурою у господарстві протягом останніх років є цукровий буряк.

Завдяки застосуванню у господарстві органічних добрив урожайність культур збільшилась, а якісні показники ґрунту стали кращими, зокрема й вміст

гумусу. На кожній ділянці поля один раз в 4 - 6 років, вноситься пташиний послід, понад 15 т/га. Господарство забезпечене великою кількістю сучасної техніки, яка оснащена для диференційованого внесення добрив та для введення сучасного землеробства (Таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

## Забезпеченість господарства основною технікою

№	Найменування техніки або ґрунтообробних знарядь	Кількість	Виконання та функції агрегатів
1.	Самохідний оприскувач John Deere R 4030	2	Обприскування ЗЗР, підживлення з баковими сумішами
2.	Трактор Fendt 942 Vario	1	Виконання різних польових робіт
3.	Причіпний оприскувач Hardi 3000	1	Обприскування ЗЗР, підживлення з баковими сумішами
4.	Трактор Fendt 936 Vario	2	Обробіток ґрунту
4.	Трактор John Deere	2	Виконання різних польових робіт
5.	Трактор New Holland : T6020 T6050 T8.410 T7060	5	Виконання різних польових робіт
6.	Навантажувачі JCB 1. 541 2. 531	3	Навантаження необхідних об'єктів, техніки, добрив, гною, зерна тощо.
7.	Навантажувач WEIDEMAN T4512	1	Навантаження необхідних об'єктів, техніки, добрив, гною, зерна тощо.
8.	SCANIA G400	3	Перевезення продукції рослинництва
9.	XT3 - 170	1	Перевезення бочки з водою для оприскування

## Продовження таблиці 2.2

10.	Сівалки Lemken Compact- Solitair 9 Kinze 4000 Nina Gaspardo Horsh Maestro Моторі Amazone	7	Сівба сільськогосподарських культур
11.	Розкидачі мінеральних добрив Amazone ZC – S 10001 ProfisPro Rauch Axis M	4	Розкидання гранульованих і кристалізованих добрив
12.	Комбайни New Holland CX 8.80	5	Збір урожаю
13.	КАМАЗ 65115	1	Перевезення необхідних вантажів
14.	Плоскоріз глибокорозпушувач Alrego	1	Виконання агротехнічних заходів із ґрунтом
15.	Причіпи самоскидні причепа КОБЗАРЕНКО	4	Перевезення продукції рослинництва
16.	Дискові борони LEMKEN Rubin 10/300 Y	3	Дискування
17.	Культиватори Lemken Heliodor	2	Культивація

Врожайність культур протягом останніх років у господарстві була задовільною: озима пшениця - 8,6 т/га, цукрові буряки - 75 т/га, соя – 3,4т/га, соняшник - 4 т/га, ріпак озимий – 4,3 т/га., кукурудза – 4,8 т/га.

## 2.2 Кліматичні умови господарства

Клімат природно-кліматичної зони Поліся, згідно Луцької метеорологічної метеостанції, Волинської області, є помірно-континентальним, м'яким та досить вологим. Зима порівняно тепла, малосніжна, нестійка, а літо



вологе та тепле. Середня температура повітря за рік становить 7,5 – 8,5° С. Перші заморозки, як правило спостерігаються на початку жовтня, а останні – весняні – на початку травня або кінець квітня. Відносна вологість повітря в теплий період року, по Волинській області, коливається від 60% весною та до 80% восени. Період без заморозків триває - 148 – 180 днів, на поверхні ґрунту – 144-160 днів.

На Поліссі навесні та влітку переважають значні пориви вітру зі швидкістю 6-8 м/с, у зв'язку з високим атмосферним тиском. Сума активних температур характерна для цієї зони складає – 2600° С. Вегетаційний період із середніми добовими температурами повітря 5° С і вище, триває 207-218 днів. Починається в середньому в кінці березня або на початку квітня, а закінчується середина жовтня або початок листопаду.

Зростання середньої річної температури приземного шару повітря призвело до зменшення суворості зими на Поліссі і збільшення кількості днів з надзвичайною пожежною небезпечкою у теплий період.

Таблиця 2.3

### Температура повітря, розподіл по місяцях

Роки	Місяці											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2019	-5,3	-4,0	6,0	7	12	16	22	20	12	5	-1	6,0
2020	-5	-4	-0,8	6	13,5	15,9	19,5	23,5	12	6	0	-2,5
2021	-4	-5	4,8	10	17	21	20,5	22,5	16,5	10	2	1,5
2022	-0,5	2,4	4,4	8,9	10,9	18,4	18,7	20	14,9	11	3,9	1,1

Режим зволоження ґрунтів у зоні Полісся має позитивний баланс вологи.

Середня кількість опадів у Центральному Поліссі становить від 500 до 800 мм.

Найбільша річна кількість опадів складала 1100 мм, у посушливі роки близько 300 мм (Таблиця 2.4.).

Понад 80% річної кількості опадів випадає у теплий період року. Через значну водонепроникність легких за механічним складом ґрунтів, дуже часто присутні ґрунтові засухи, які негативно впливають на культури під час вегетації. Найбільше опадів у цій зоні випадає у червні або липні, що часто затримує збір врожаю зернових культур (табл. 2.4).

Річна кількість опадів

Кількість опадів, мм													
Рік	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Сума
2019	28	40	30	43	80	31	24	70	49	130	60	30	565
2020	34	20	24	34	60	40	30	60	88	100	40	20	430
2021	30	40	68	50	44	80	90	34	90	90	70	67	753
2022	33	81	36	10	130	120	81	39	100	52	70	56	808

Однією із найкритичнішою проблемою у зоні Полісся, через значну кількість опадів, стала ерозія. Через великі схили, яри та відсутність рівномірного рельєфу полів, це негативне явище спричиняє значне пошкодження посівів. Після великої кількості опадів, як правило, присутня посуха, що спричиняє ґрунтову кірку, яку необхідно знищувати кільчастопорковим котком.

У більшості випадків, якщо кірка утворилась на полях із цукровим буряком на ранніх стадіях розвитку, то у 90 % випадків поле непридатне і потребує пересіву. Враховуючи кількість опадів за останні роки, варто підбирати якісний фунгіцидний захист для цукрових буряків, адже це впливає на розвиток хвороб, зокрема церкоспорозу та кореневих гнилей коренеплоду.

Сніготанення проходить навесні дуже повільно та поступово і триває цей процес близько 20 діб. Навесні вологи надлишкова кількість, але для її збереження проводять технологічні операції у господарстві.

# НУБІП України

## 2.3 Ґрунтові умови території проведення досліджень

На підприємстві ТОВ «Руслан-Агро», ґрунтовий покрив характеризується своєю різноманітністю та широким видовим складом. Основа кількості цих ґрунтів складається із дерново-підзолистих ґрунтів та сірих лісових, що характеризується легким суглинковим складом (Рис.2.3).

Дерново-підзолисті ґрунти мають різний ступінь оглеєння. Їм властива низька родючість, через низький вміст гумусу (0,8-2,2). Для дерново-підзолистих ґрунтів характерна висока кислотність та малий вміст валових форм макроелементів [35, 36] (Табл.2.5).

Профіль дерново-підзолистих ґрунтів має три генетичні горизонти: гумусо-елювіальний, підзолистий та ілювіальний. Величина рН сольовитяжки коливається від 4,4 – 6,0.



Рисунок 2.3. Профіль дерново-підзолистого ґрунту

Сірі лісові ґрунти мають більшу родючість ніж дерново-підзолисті ґрунти, але як правило вищу кислотність [38, 37, 39].

Для підвищення ефективності родючості ґрунтів Полісся, необхідно впроваджувати різноманітні агротехнічні прийоми. За допомогою правильного обробітку можна контролювати повітряний, тепловий та водний режими ґрунту, що покращує живлення рослин та доступність елементів живлення.

Ґрунти Полісся бідні на гумус, потребують значних норм органічних добрив, у вигляді гною, птишиного посліду або ж зелених добрив. Підатна

форма азоту у цій зоні легко вимивається та втрачається. Саме тому, при застосуванні мінеральних добрив треба враховувати фізико-хімічні властивості ґрунтів.

Таблиця 2.5

#### Агрохімічні властивості ґрунтів Полісся

Ґрунти	Гумус %	рН	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	Гідролітична кислотність
			мг/кг ґрунту			
Дерново-підзолисті піщані	0,61	4,4	56,5	51	2,13	
Дерново-підзолисті супіщані	2,5	5,4	48,9	0,7	1,57	
Сірі лісові	1,60	5,3	108	78	2,71	

Для збільшення ареалу мікроорганізмів у ґрунтах зони Полісся доцільно заробляти рослинні рештки, використовувати бактеріальні препарати. Більшість усіх дерново-підзолистих ґрунтів мають значну кислотність. Найкраще рішення при цій проблемі – вапнування, яке покращує фізико-хімічні властивості ґрунту, мікробіологічну діяльність та умови живлення рослин.

#### 2.4 Методика проведення досліджень

Дослідження були виконані у Національному Університеті біоресурсів і природокористування України, на кафедрі агрохімії та якості продукції рослинництва ім. С. І. Дущечкіна у виробничому польовому досліді на базі ТОВ «Руслан-Агро», що базується у Володимирському районі, Волинської області відповідно розробленої схеми досліді (табл. 2.6).

Схема досліді включала в себе 7 дослідних ділянок, які були підібрані згідно рівнів продуктивності ґрунту, задля отримання достовірних результатів досліді. Поділ ділянок було виконано за однаковим розміром поля, для полегшення обрахунків економічної ефективності вирощування цукрового

буряка, згідно поставленого завдання у досліді. Після збору попередника на запланованих ділянках, було виконано загальні аналізи ґрунту та опрацьовано знімки NDVI. За основними показниками ділянки однорідні і вміст гумусу в середньому сягав – 1,5-1,8 %.

Таблиця 2.6

### Схема проведення досліджень на цукровому буряку, 2023 р.

№ п/п	Розмір ділянки	Підживлення
1.	3 га	Контроль (фон)
2.	3 га	Фон + Пташиний послід (20 т/га)
3.	3 га	Фон + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (150 кг/га)
4.	3 га	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га)
5.	3 га	Фон + пташиний послід (20 т/га) + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (150 кг/га)
6.	3 га	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + пташиний послід (20 т/га)
7.	3 га	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (150 кг/га)

Для проведення досліджень було обрано середньостиглі гібриди SMART KWS «Джоконда» та «Леона», які однорідні за врожайністю та якісними показниками. Вони стійкі до церкоспорозу, що неабияк важливо для зони Полісся. Гібриди «Джоконда» та «Леона» вирощують за експрес технологією «Конвізо», що неабияк полегшує боротьбу із усіма видами бур'янів. Середня врожайність цих гібридів на господарстві складала – 70-80 т/га, цукристість перевищувала 17,5%.

Технологічні умови вирощування буряка цукрового представлені у Таблиці 2.7.

# НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 2.7.

## Технологія вирощування культури

№	Назва технологічного прийому	Дата	Деталі
1.	Калій хлористий	10.08.22	200 кг/га ○○
2.	Лушення стерні після попередника (озима пшениця)	18.08.22	Одразу після збору врожаю, щоб зменшити втрати вологи
3.	Оранка	23.10.22	Глибина 25-28 см
4.	Розкидання пташиного посліду*	30.01.23	20 т/га
5.	Лушення, за внесення посліду	01.02.23	Подрібнення та закриття посліду
6.	Зубова борона	22.03.23	Закриття вологи
7.	Сульфат амонію	30.03.23	100 кг/га
8.	Карбамід	22.04.23	100 кг/га
9.	Передпосівна культивация	22.04.23	3-4 см
10.	Сівба John Deere Maestro (N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> – 100 кг/га)	28.04.23	Коввізо «Джоконда», «Лесна»
11.	Оприскувач John Deere R4030	22.05.23	Коввізо -0,5 л, Меро – 1 л, Галіи – 0,16 л, Наповал – 60 г, Децис Про – 30 г
12.	Внесення селітри аміачної по листу BVCH 12	26.05.23	180 кг/га
13.	Оприскувач John Deere R4030	13.06.23	Коввізо -0,5 л, Меро – 1 л, Опер Кот – 0,13 л, Гранік – 6 г
14.	Оприскувач John Deere R4030 (бакова суміш)	24.06.23	Карбамід – 6 кг/га, Бор 160 -1,2 л/га, сульфат магнію 3 кг/га, Грінфорт N <sub>3</sub> P <sub>20</sub> K <sub>32</sub> +Me – 1,5 кг/га, Реке Плюс – 1,2 л/га, Еко Ойл – 0,3 л/га, Гранік – 10 г, Сурфактант – 0,15 л/га, Майстер Пауер – 0,2 л/га, Піралюкс 150 г/га. ○○
15.	Оприскувач John Deere R4030 (бакова суміш)	03.07.23	Карбамід – 9 кг/га, Бор 160 -1,2 л/га, сульфат магнію 3 кг/га, Грінфорт

			N <sub>5</sub> P <sub>20</sub> K <sub>32</sub> +Me – 1,5 кг/га, Рекс Дуо – 0,5 л/га, Молібден – 0,3 л/га, Спаба – 60 г/га, Аміноумік-0,6л/га.
16.	Розкидач Rauh – селітра аміачна	13.07.23	Перед фазою ВВСН 31
17.	Оприскувач John Deere R4030 (бакова суміш)	22.08.23	Карбамід – 6 кг/га, Бор 160 -1,2 л/га, сульфат магнію 3 кг/га, Грінфорт N <sub>5</sub> P <sub>20</sub> K <sub>32</sub> + Me – 1,5 кг/га, Супер – 0,3 л/га, Еко Оіл – 0,3 л/га, Харума– 1 л/га, Сурфактант – 0,15 л/га, Майстер Пауер – 0,2 л/га, Піралюкс 150 г/га, Сурфактант – 0,3 л/га.
18.	Оприскувач John Deere R4030 (бакова суміш)	29.08.23	Мідь – 1,2 л/га, Бор 160 - 1,2 л/га, Магнело – 0,6 л/га, Супер – 0,6 л/га, Еко Оіл – 0,3 л/га, Ямато – 1 л/га, Аскоріст – 1,0 л/га
19.	Оприскувач John Deere R4030 (бакова суміш)	13.09.23	Карбамід – 6 кг/га, сульфат магнію 3 кг/га, Сульфат калію- 1,5 кг/га , Альто Супер – 1,3 л/га, Еко Оіл – 1 л/га, Мідь – 1,2 л/га, Церкоштеф - 0,6 л/га, Рекс Дуо – 0,3 л/га, Емінент - 0,3 л/га
20.	Відбір зразків на перевірку цукристості	29.09.23	15,7% цукристість
21.	Збір врожаю	10.10.23- 18.10.23	16-16,8% цукристість

Дослід у якому був внесений послід передбачає подрібнення посліду та його заробляння у ґрунту у день внесення, щоб запобігти втратам азоту. За внесення препарату Агрінос А, обов'язково закриття мікроорганізмів культивуацією, адже вплив атмосферного повітря та сонячного світла негативно впливає на штампи мікроорганізмів. Норма препарату була 4 л/га, об'єм

робочого розчину, 300 л/га. Сівбу проводили у той самий день, коли було внесено Агрінос А, для збереження вологи та ефективності дії дослідів.

Сівалка Horsh Maestro, якою було здійснено посів на 4 ділянках, одночасно вносила добриво  $N_8P_{24}K_{24} + 5 SO_3$  у нормі - 150 кг/га. На деяких полях, згідно схеми дослідів, було відключено секції із висівом мінерального живлення.

Норма висіву насіння 110 тисяч насінин на гектар, це оптимальна густина для цукрових буряків, характерна для зони Полісся.

Найважливіше перед сівбою коренеплодів - це підготовка насінневого ложа, тому було здійснено культивування у один слід, щоб зберегти вологу. Глибина посіву була підлаштована під стан поля, зокрема наявності вологи у верхніх шарах ґрунту - від 2 до 3 см.

Зразки ґрунту відбирала після збору попередника (озимої пшениці), після внесення пташиного посліду (через 1 місяць по вегетації), після внесення препарату Агрінос у фазу BBCH 12 та BBCH 19, а також після збору культури.

Під час вегетації у червні було проведено листову діагностику на нестачу елементів живлення. Перед сівбою та після збору врожаю компанія «Агроексперт» розробляла карти знімків NDVI, задля перевірки ефективності закладеного дослідів для ґрунтів господарства.

Після збору врожаю я самостійно виконала повний аналіз коренеплодів на якісні показники на базі «Радехівського цукрового заводу». Відбір зразків було попередньо відібрано у ручну з мінімальним очищенням буряку від зеленої маси та забрудненості. За допомогою приладу РТС та свинцю вираховувала вміст цукристості.

Була присутня при переробці буряку та усіх внутрішніх процесів, щоб виконати обрахунки виходу цукру самостійно. Аналізи ґрунту були виконані трьома лабораторіями – Yara Mila, «Інститут здоров'я рослин», та лабораторія - Західний Буг.

Лабораторії виконували аналізи та відбір зразків згідно ДСТУ ISO 10381-2:2004 та ДСТУ ISO 11464-2001. В них визначали вміст:



органічної речовини (гумус) (ДСТУ 4289:2004:PI 7,2-0,8;

- амонійного азоту - фотоколориметричним методом з реактивом Неселера (ДСТУ 4729:2007);

- нітратного азоту - іонселективним методом (ГОСТ 26951-86);

рухомих сполук фосфору - фотоколориметрично за методом Кірсанова (ДСТУ , та методом Олсена ДСТУ ISO 11263:2001;

рухомого калію - за методом Кірсанова із використанням полуменевої фотометрії (ДСТУ 4115-2002), ДСТУ 7861:2015 п 9,1, ISO 22036:2008, PI 7,2-

вологість ґрунту - термогравіметричним методом (ДСТУ ISO 11465-2001).

Збір врожаю було виконано прямим комбайнуванням Holmer T3, а обрахунки врожайності було виконано під час навантаження автомобілів, через

базу даних «Радехівського цукрового заводу». Математичну обробку

результатів проводили шляхом статистичного (дисперсійного та кореляційного) аналізу за допомогою комп'ютерної програми ІС та MS Excel.

## РОЗДІЛ 3.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА

## 3.1 Традиційна діагностика елементів живлення у дерново-підзолистому ґрунті

Оптимальний перебіг процесів росту і розвитку рослин відбувається лише тоді, коли рослини засвоюють хімічні елементи в певних кількостях.

Нестача хоча б одного необхідного елемента для культури, призводить до порушення обміну речовин та фізіологічно-біохімічних процесів, зниження

Цукровий буряк дуже вимогливий до вмісту поживних елементів ґрунту.

До прикладу, азот (N) впливає на наростання вегетативної маси і його дефіцит одразу помітний на цукрових буряках. Симптоми з'являються зовні на листках у вигляді світло-зеленого забарвлення, а згодом вони в'януть та відмирають [39, 40].

Проте, при надлишку азоту (N) під час вегетації це може вплинути на зниження якісних показників коренеплодів. Саме тому перед виконанням нашого дослідження на господарстві було відібрано зразки ґрунту на усіх запланованих полях під цукровий буряк, зокрема й наші дослідні ділянки. Крім результатів було здійснено картографування та поєднано із аналізами ґрунту, для застосування диференційованого внесення добрив та ефективності технології вирощування культури на господарстві [45].

Після отриманих результатів, для проведення експериментів, мною було обрано поля із схожими результатами ґрунту для достовірності запланованого дослідження. В пріоритеті були показники: вміст органічної речовини (гумусу), кислотність (рН), вміст K, P, S, Ca, Mg та ємність катіонного обміну.

Показники ґрунту ділянки №1 - Рисунок 3.1 – вміст кальцію (Ca) – високий та магнію (Mg) - високий, Рисунок 3.2 – вміст сірки (S) та фосфору (P), Рисунок 3.3 – вміст бору (B) та марганцю (Mn), Рисунок 3.4 – заліза (Fe) та цинку (Zn), Рисунок 3.5 – вміст калію (K) та натрію (Na), Рисунок 3.6 - ємність катіонного обміну та pH.

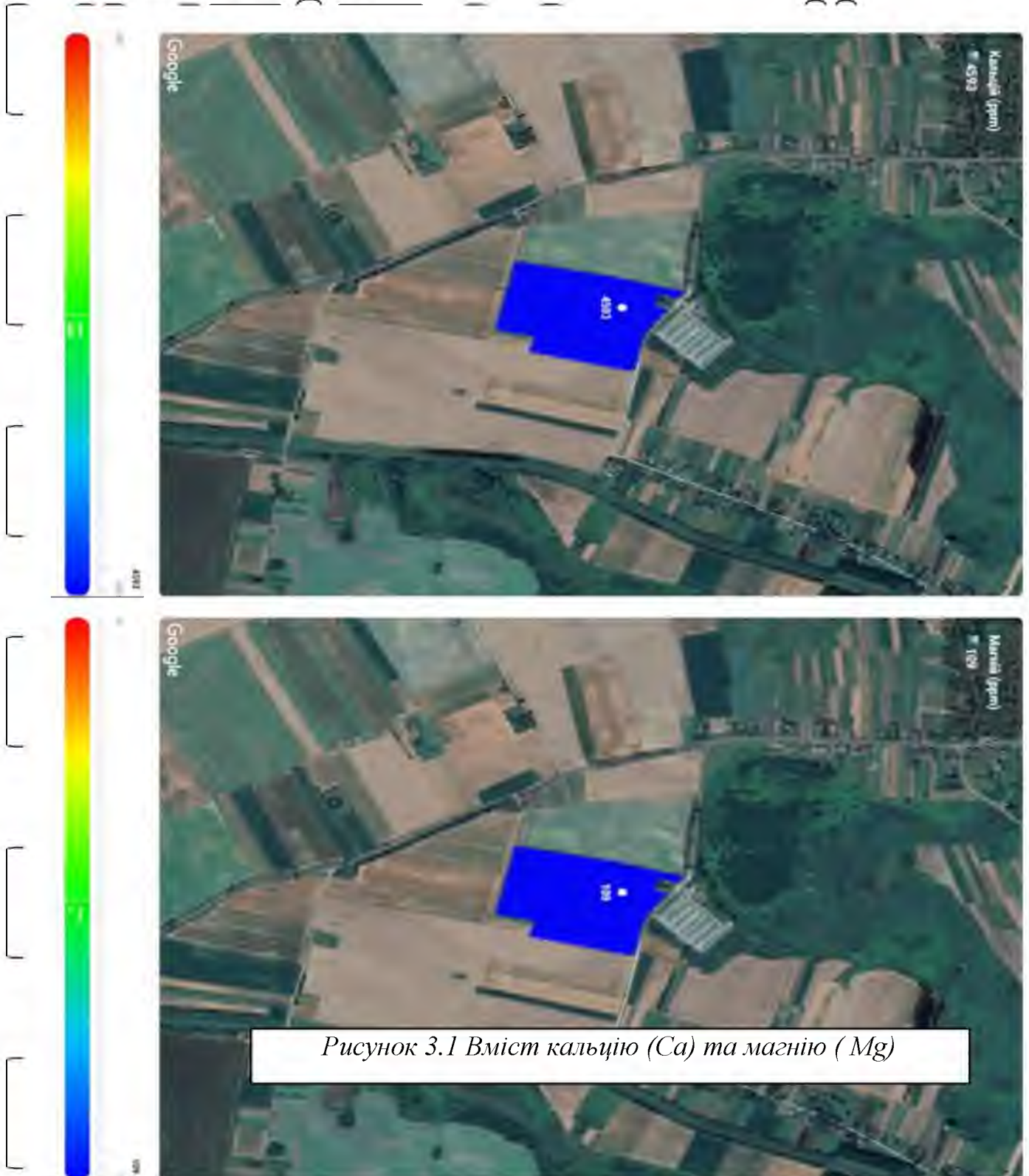


Рисунок 3.1 Вміст кальцію (Ca) та магнію (Mg)

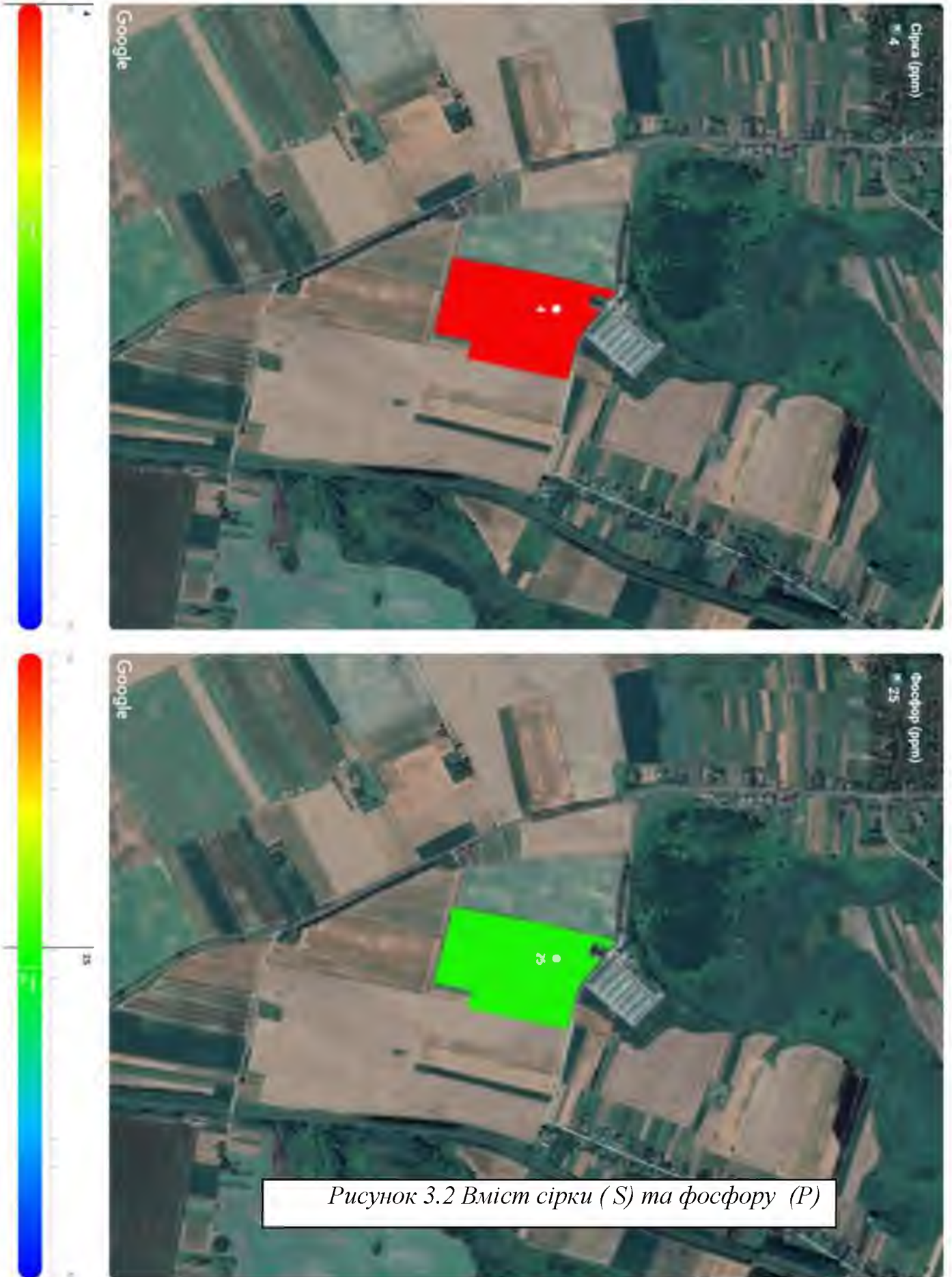


Рисунок 3.2 Вміст сірки (S) та фосфору (P)

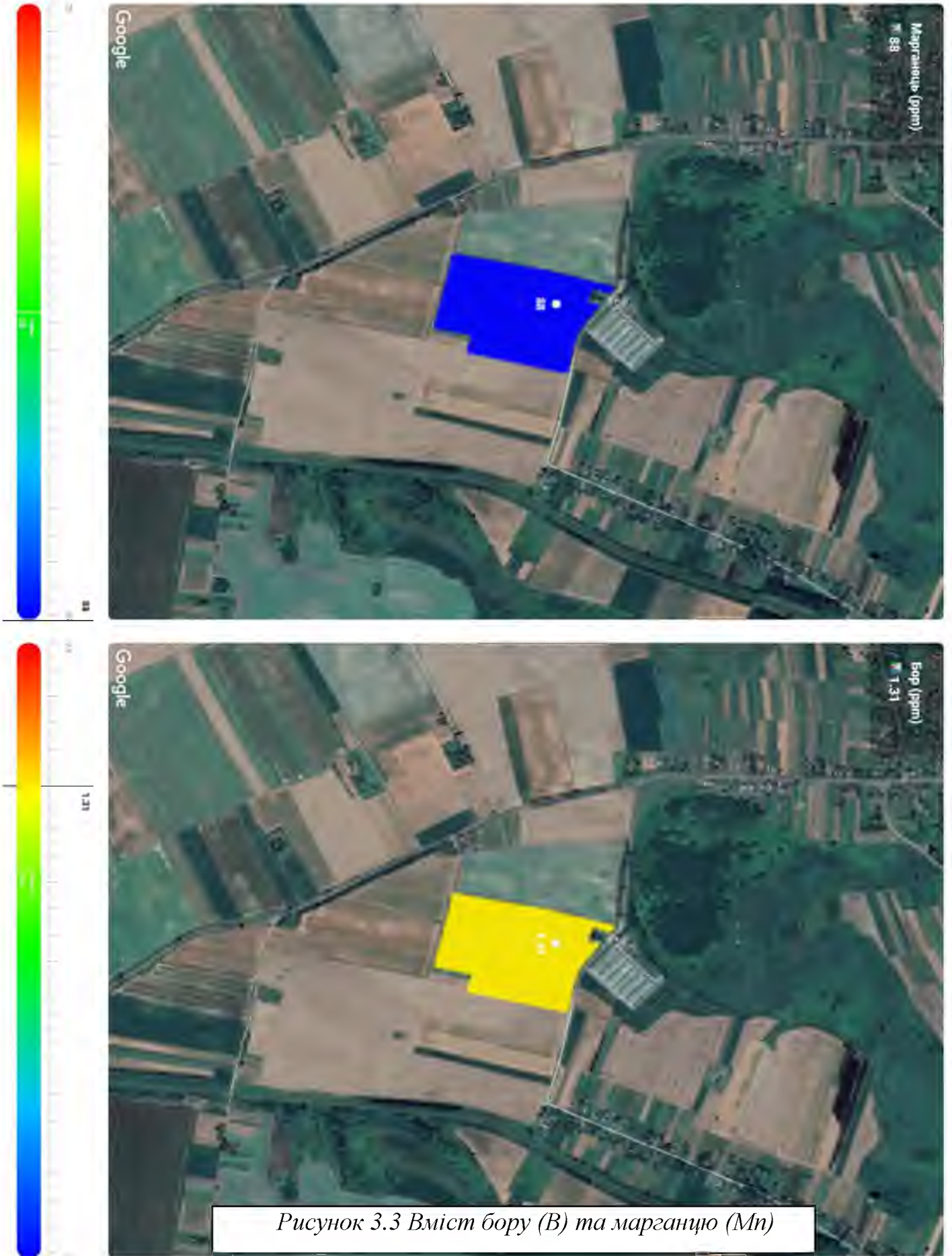


Рисунок 3.3 Вміст бору (В) та марганцю (Mn)



Рисунок 3.4 Вміст заліза (Fe) та цинку (Zn)

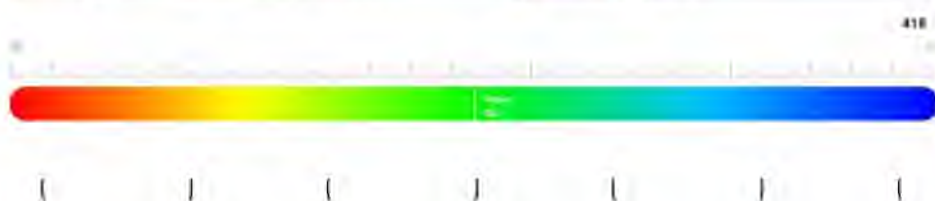




Рисунок 3.5 Вміст калію (K) та натрію (Na)

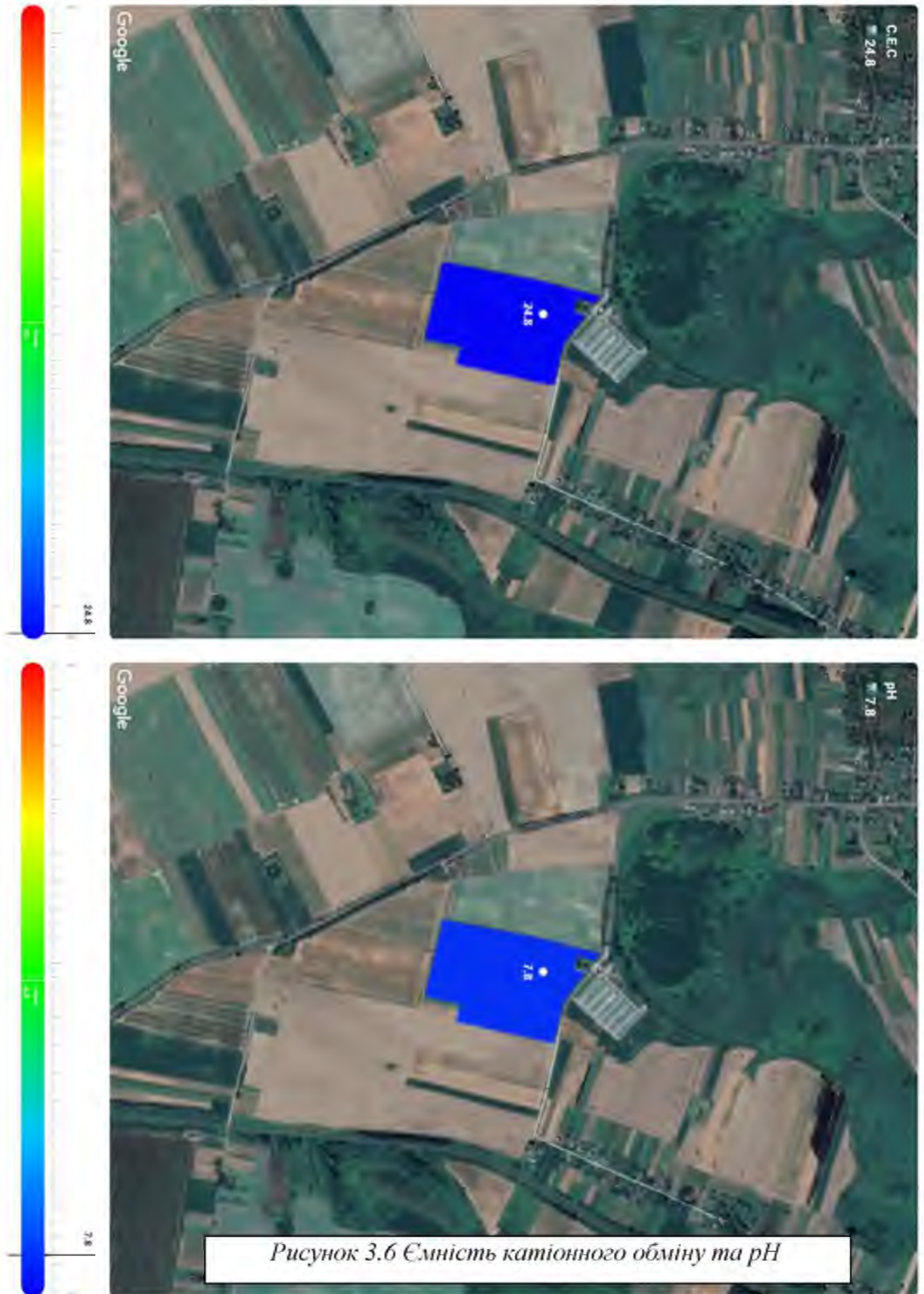


Рисунок 3.6 Ємність катіонного обміну та рН



Результати досліджень ґрунту ділянки №2- Рисунок 3.7 – вміст кальцію (Ca) та магнію (Mg), Рисунок 3.8 – вміст сірки (S) та фосфору (P), Рисунок 3.9 – вміст бору (B) та марганцю (Mn), Рисунок 3.10 – вміст фосфору (P) та сірки (S), Рисунок 3.11 – вміст калію (K) та натрію (Na), Рисунок 3.12- ємність катіонного обміну та pH.

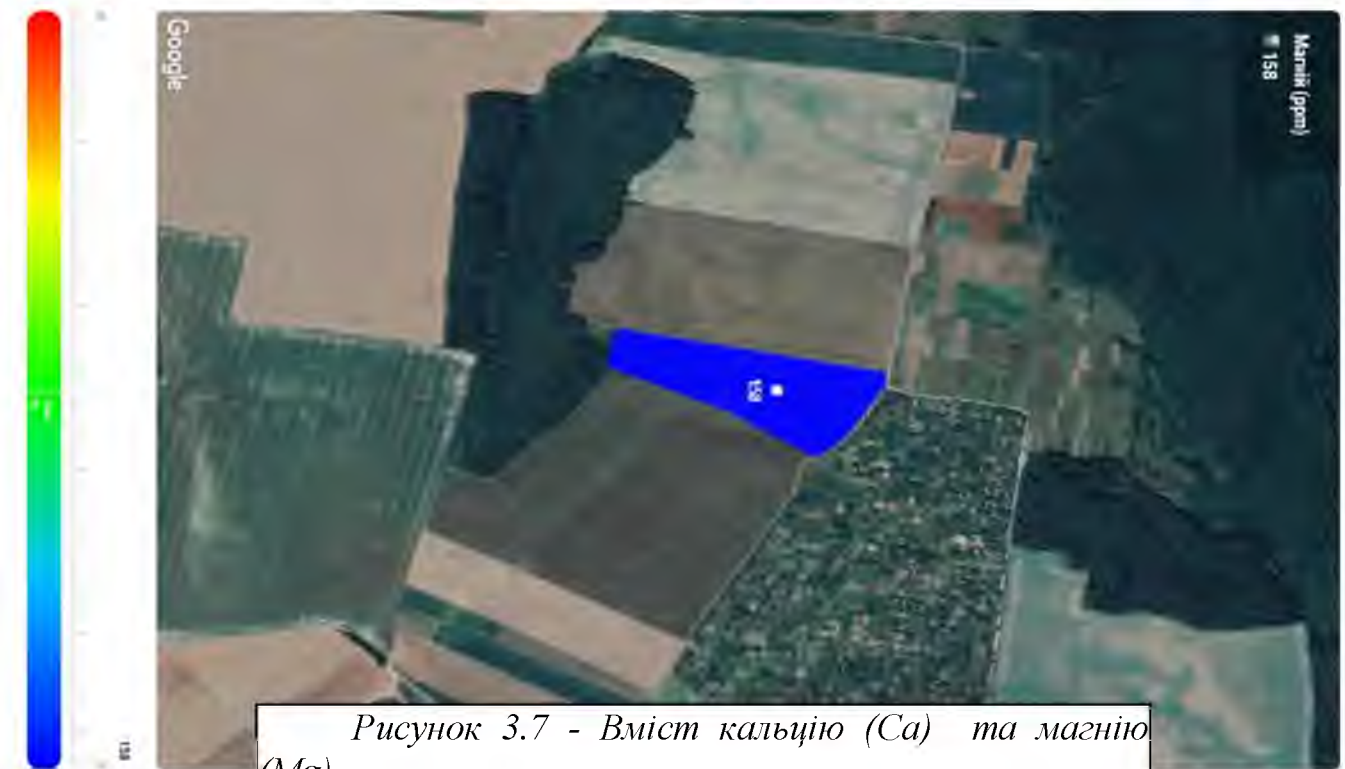


Рисунок 3.7 - Вміст кальцію (Ca) та магнію (Mg)

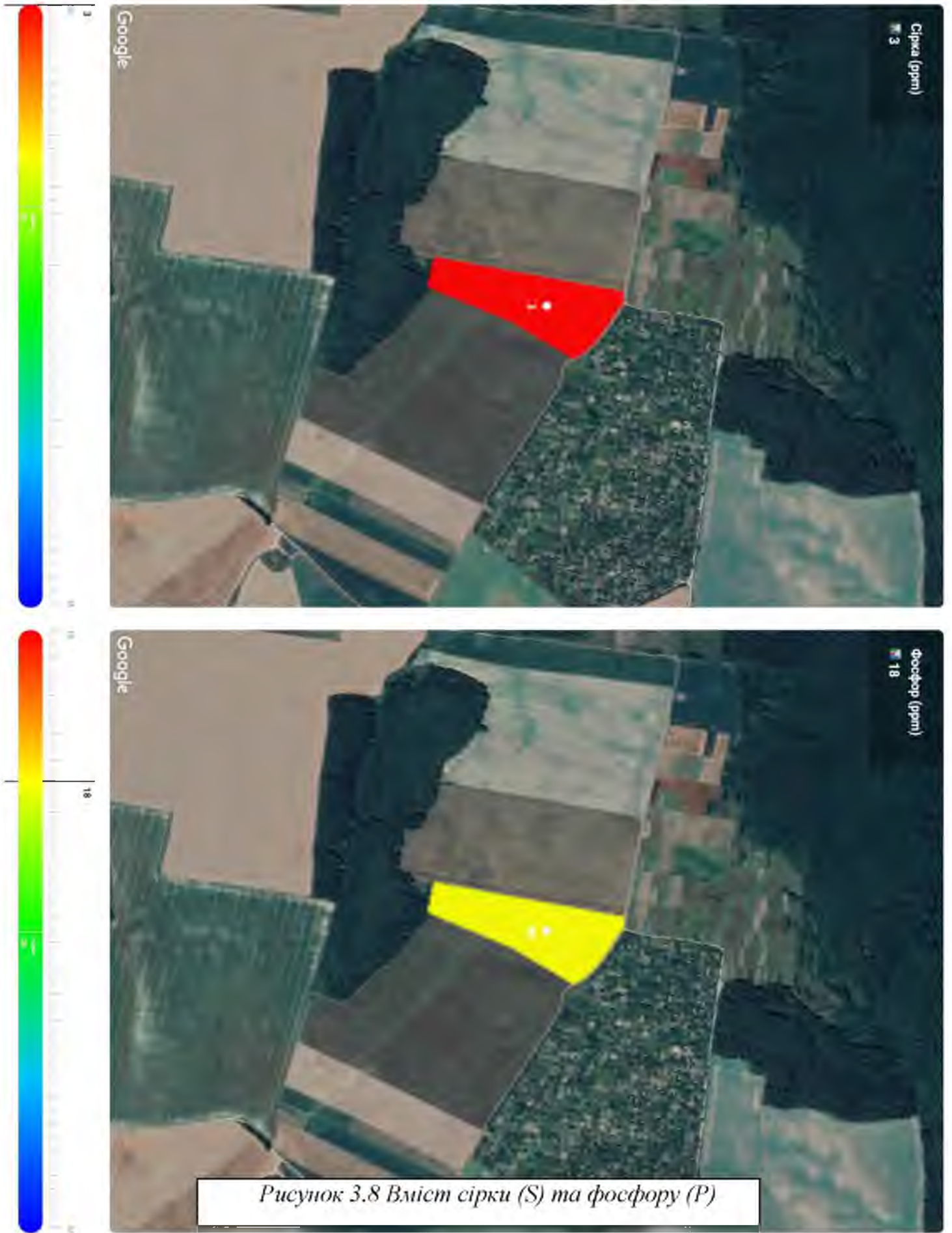
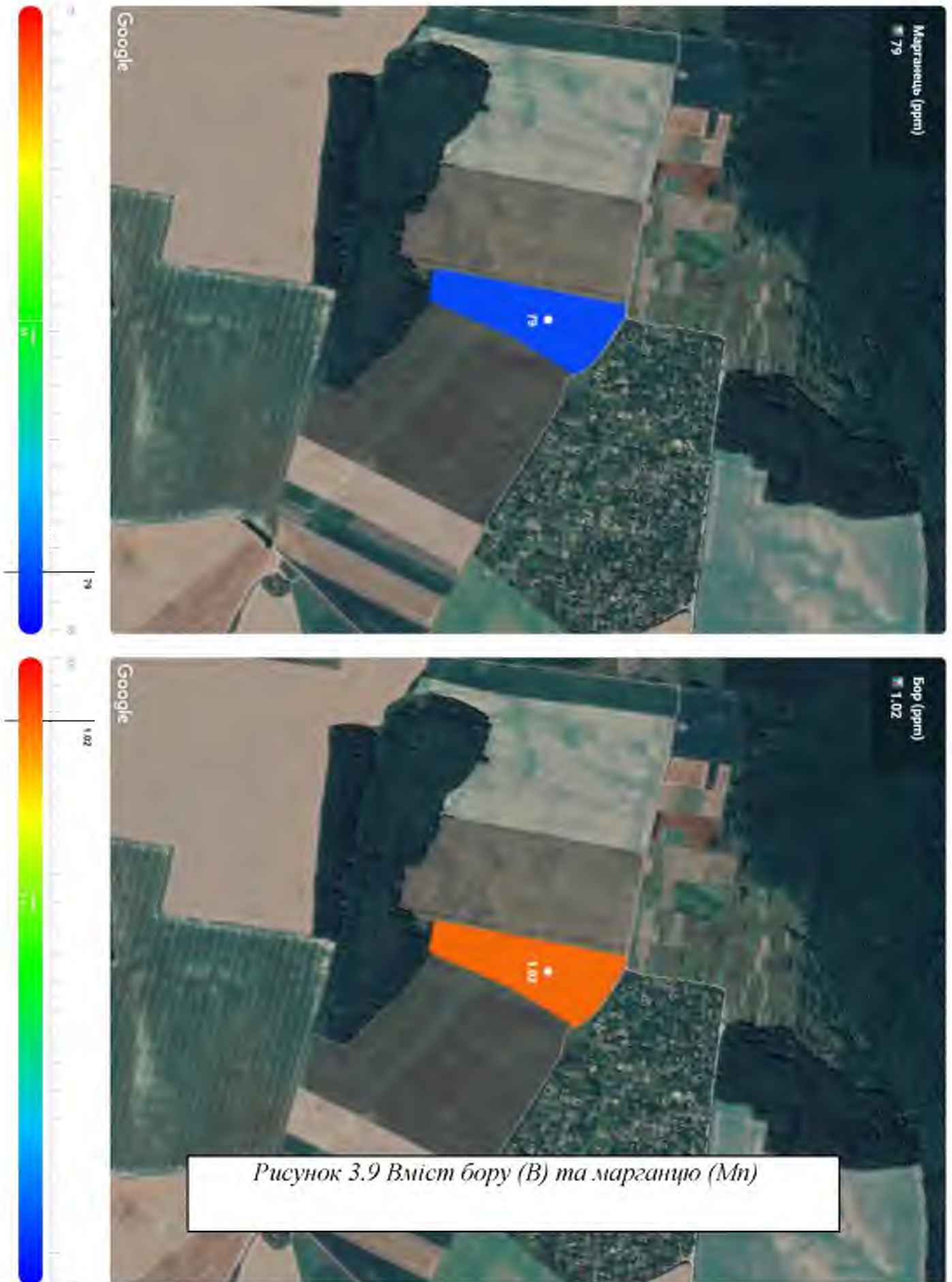


Рисунок 3.8 Вміст сірки (S) та фосфору (P)



*Рисунок 3.9 Вміст бору (B) та марганцю (Mn)*

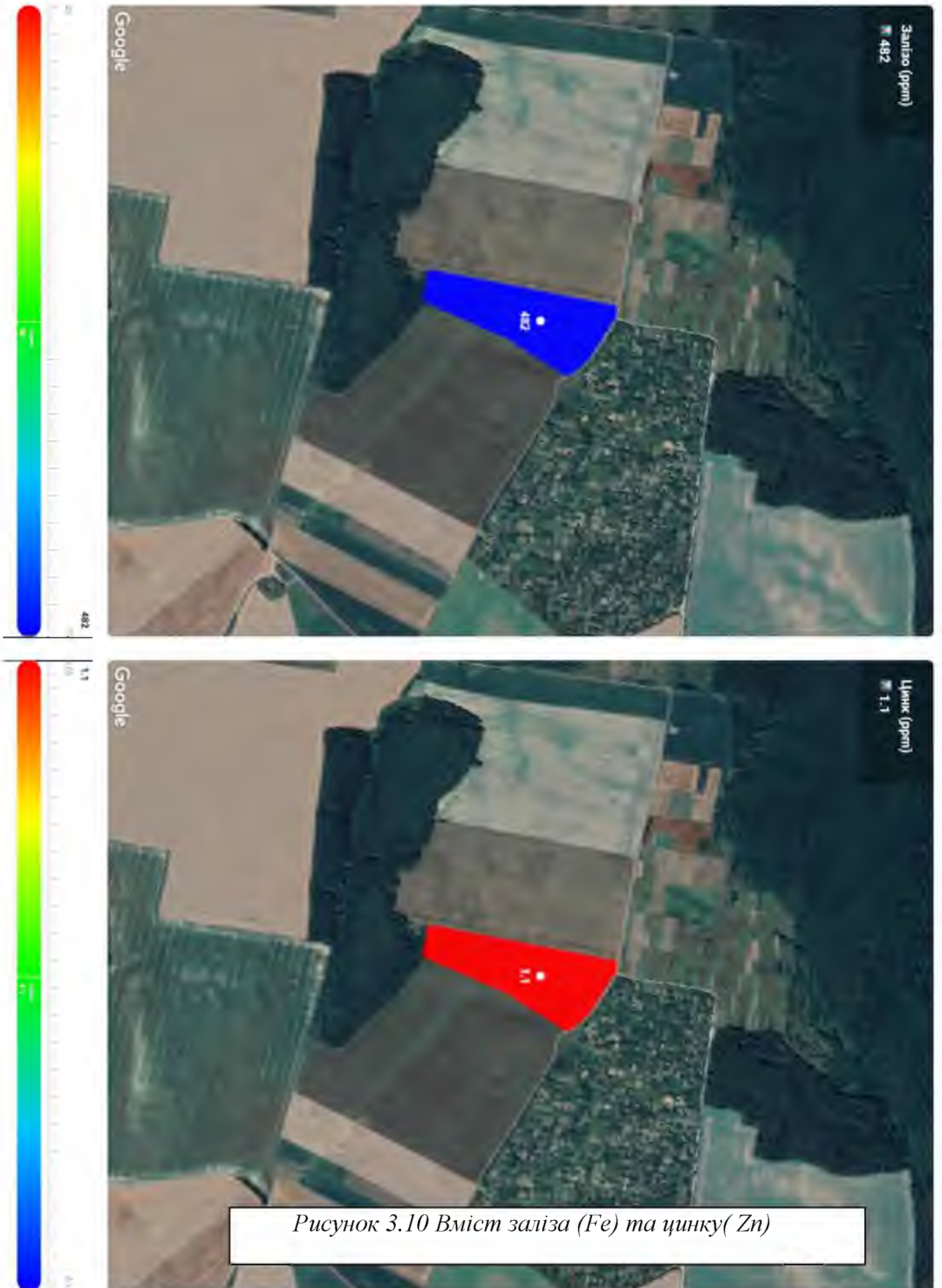


Рисунок 3.10 Вміст заліза (Fe) та цинку (Zn)



Рисунок 3.11 Вміст калію (K) та натрію (Na)

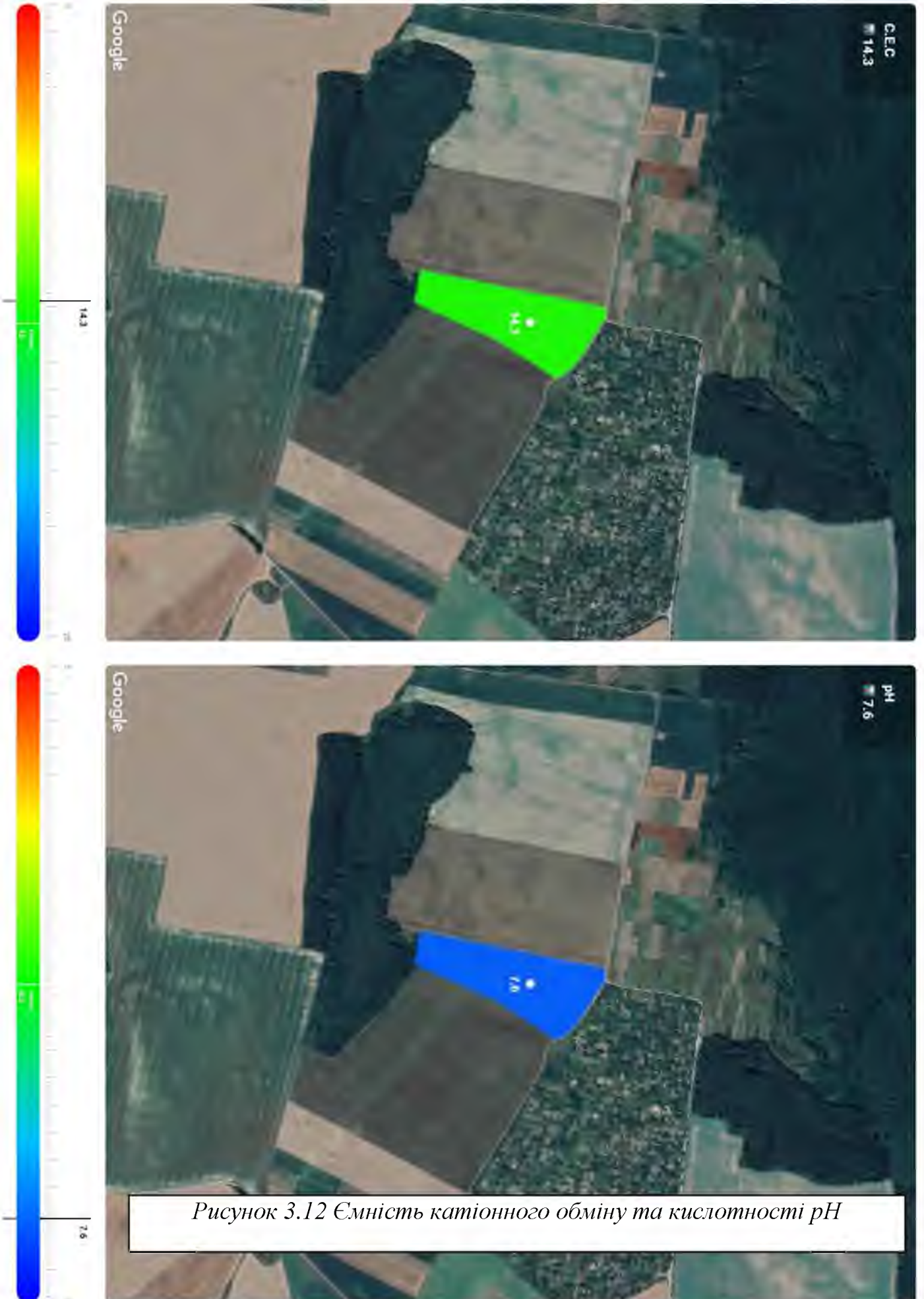


Рисунок 3.12 Ємність катіонного обміну та кислотності рН

Результати досліджень ґрунту ділянки №3 - Рисунок 3.13 – вміст кальцію (Ca) та магнію (Mg), Рисунок 3.14 – вміст сірки (S) та фосфору (P), Рисунок 3.15 – вміст бору (B) та марганцю (Mn), Рисунок 3.16 – вміст феруму (Fe) та цинку (Zn), Рисунок 3.17 – вміст калію (K) та натрію (Na), Рисунок 3.18 – ємність катіонного обміну та pH.

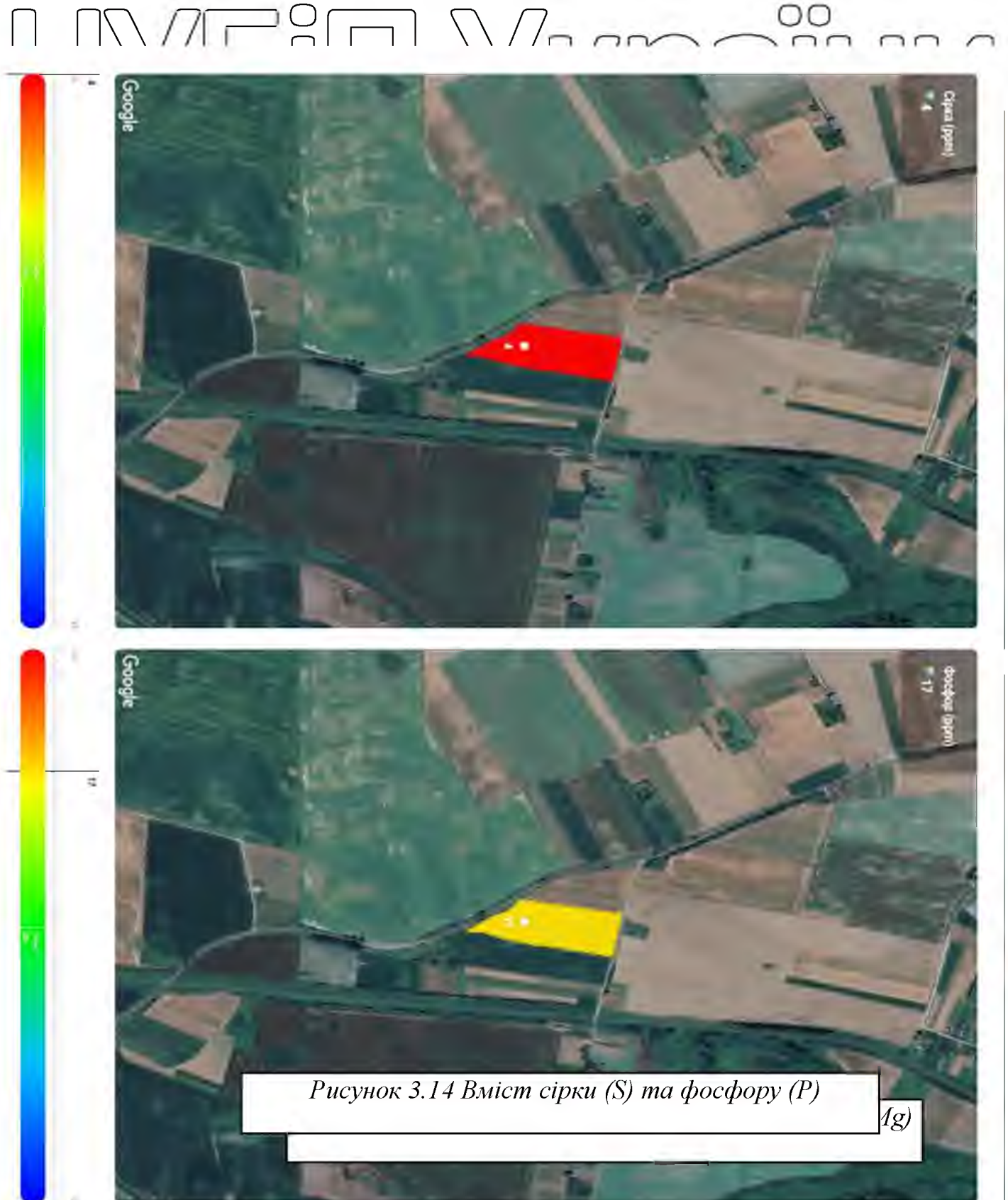


Рисунок 3.14 Вміст сірки (S) та фосфору (P)

(г)

00

7

8

9

0



Рисунок 3.15 Вміст бору (В) та марганцю (Мп)





Рисунок 3.16 Вміст заліза (Fe) та цинку (Zn)

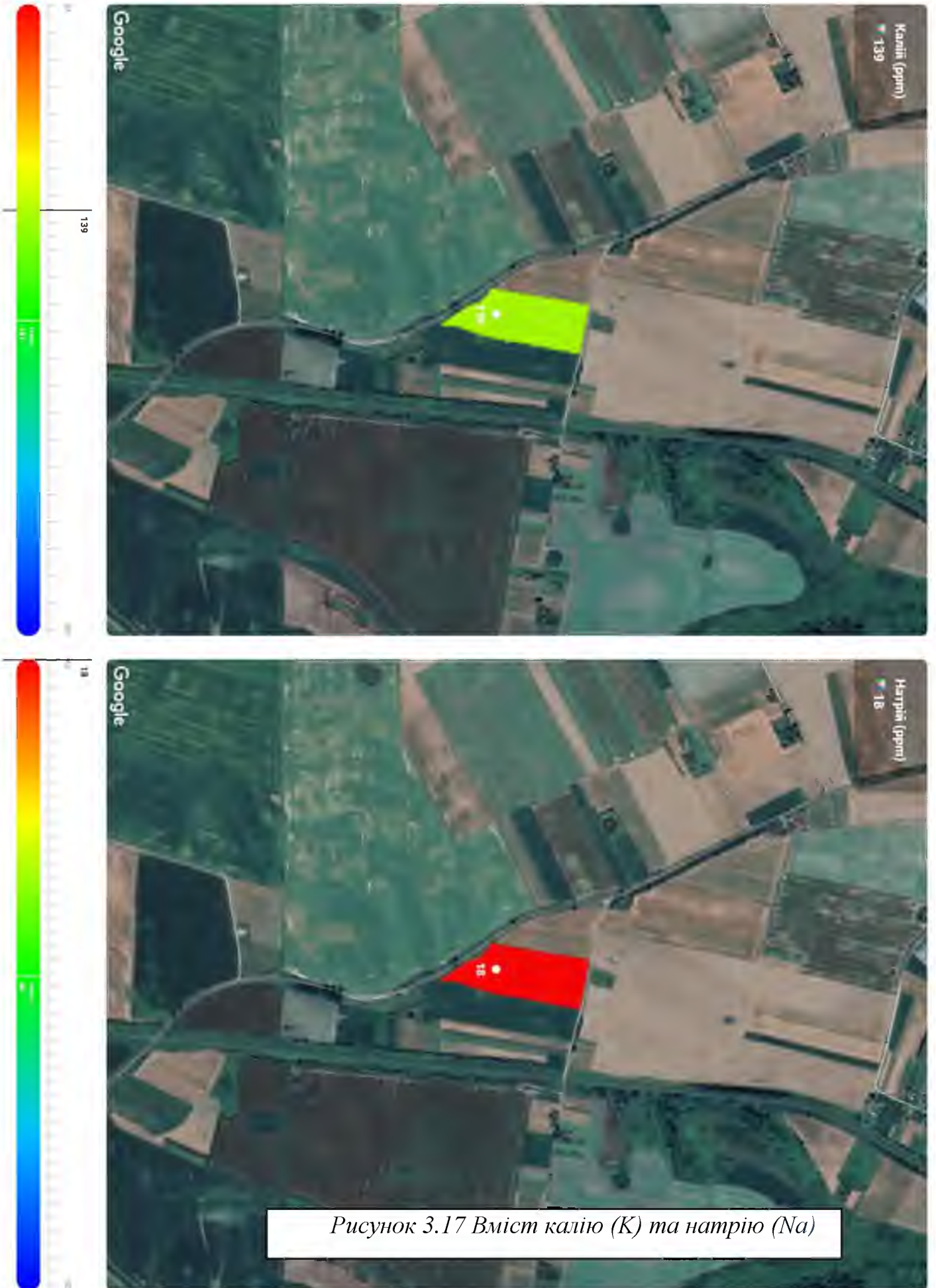


Рисунок 3.17 Вміст калію (K) та натрію (Na)



Рисунок 3.18 Ємність катіонного обміну та кислотність (pH)

Результати досліджень ґрунту ділянки №4 - Рисунок 3.19 – вміст кальцію (Ca) та магнію (Mg), Рисунок 3.20 – вміст сірки (S) та фосфору (P), Рисунок 3.21 – вміст бору (B) та марганцю (Mn), Рисунок 3.22 – вміст заліза (Fe) та цинку (Zn), Рисунок 3.23 – вміст калію (K) та натрію (Na), Рисунок 3.24 – ємність катіонного обміну та pH.

# НУБІП України

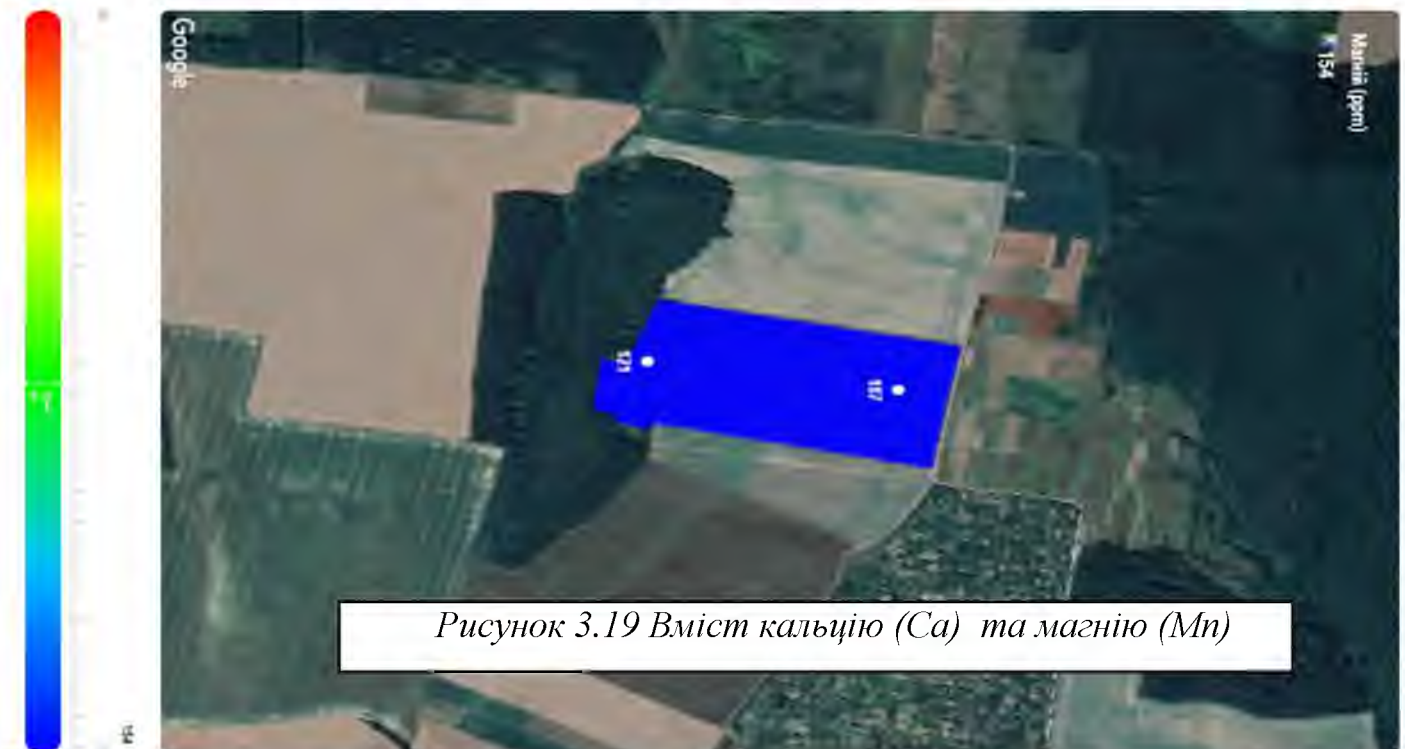
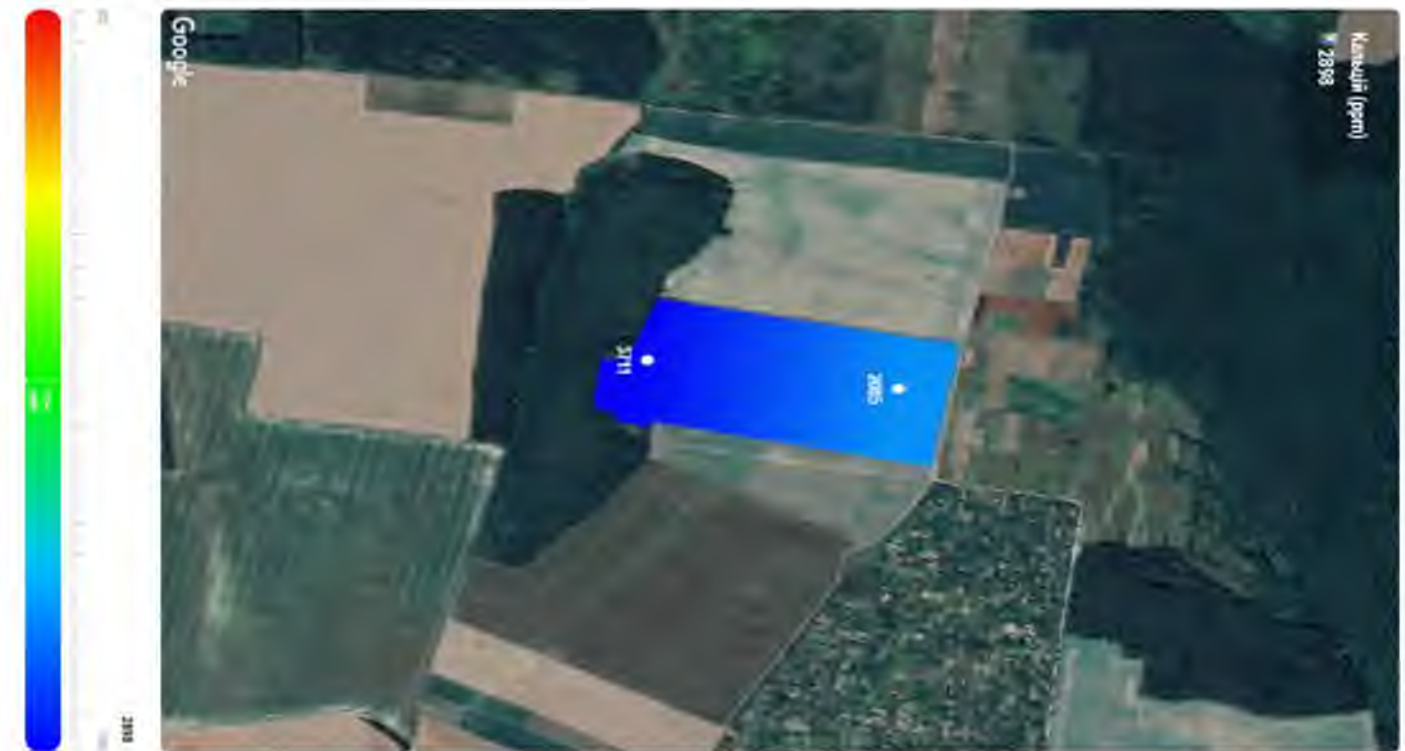


Рисунок 3.19 Вміст кальцію (Ca) та магнію (Mn)

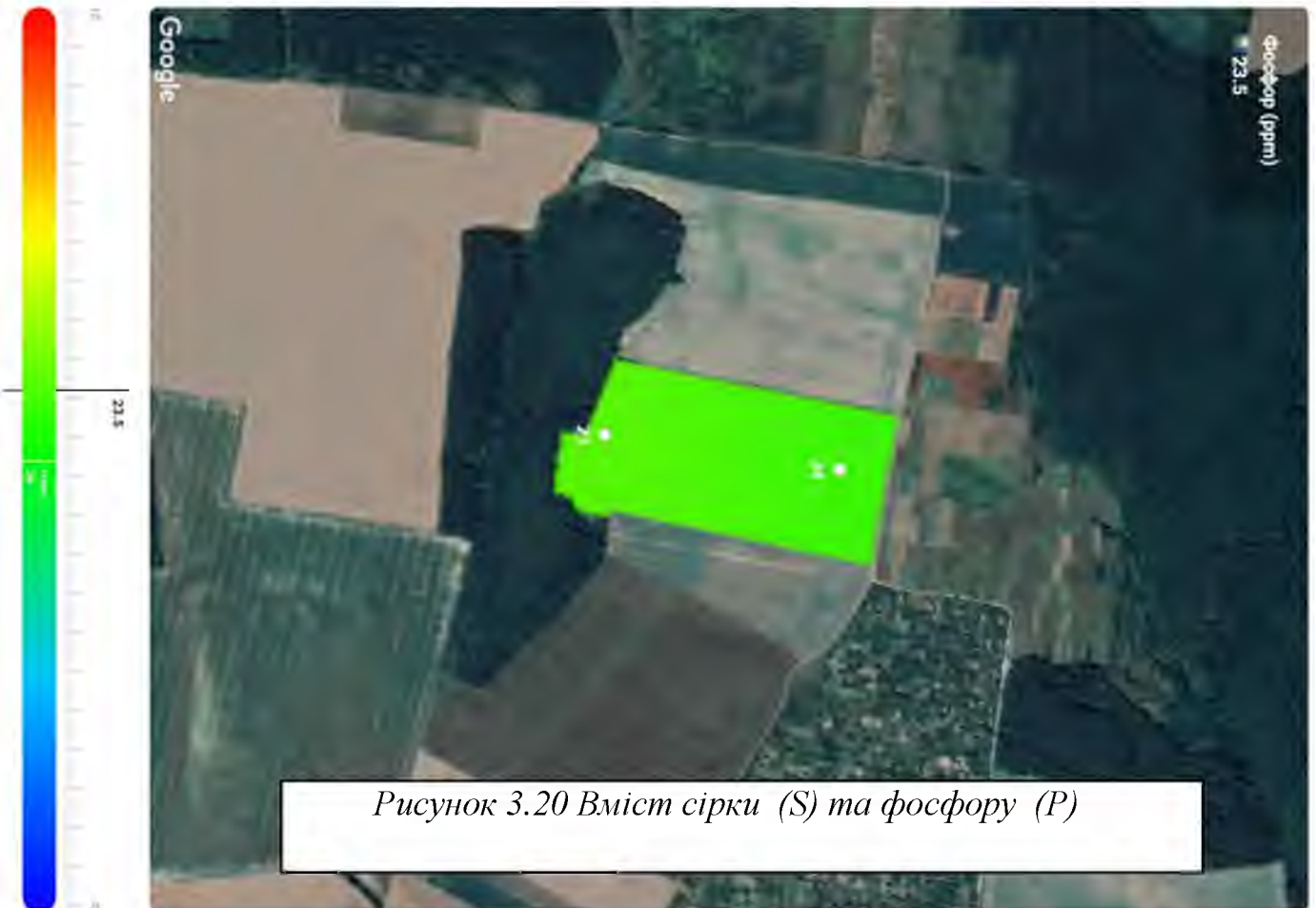


Рисунок 3.20 Вміст сірки (S) та фосфору (P)

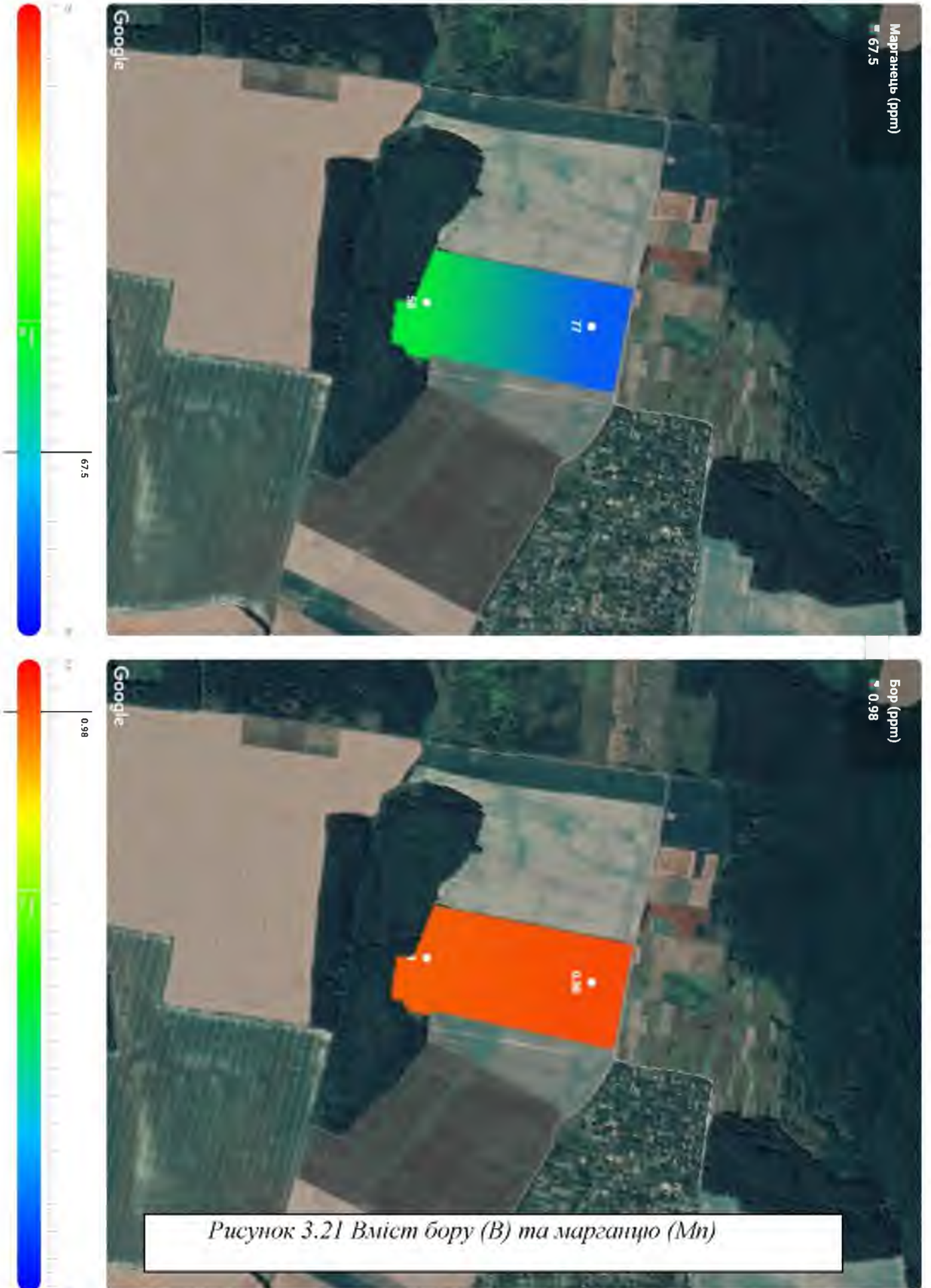




Рисунок 3.22 Вміст заліза (Fe) та цинку (Zn)

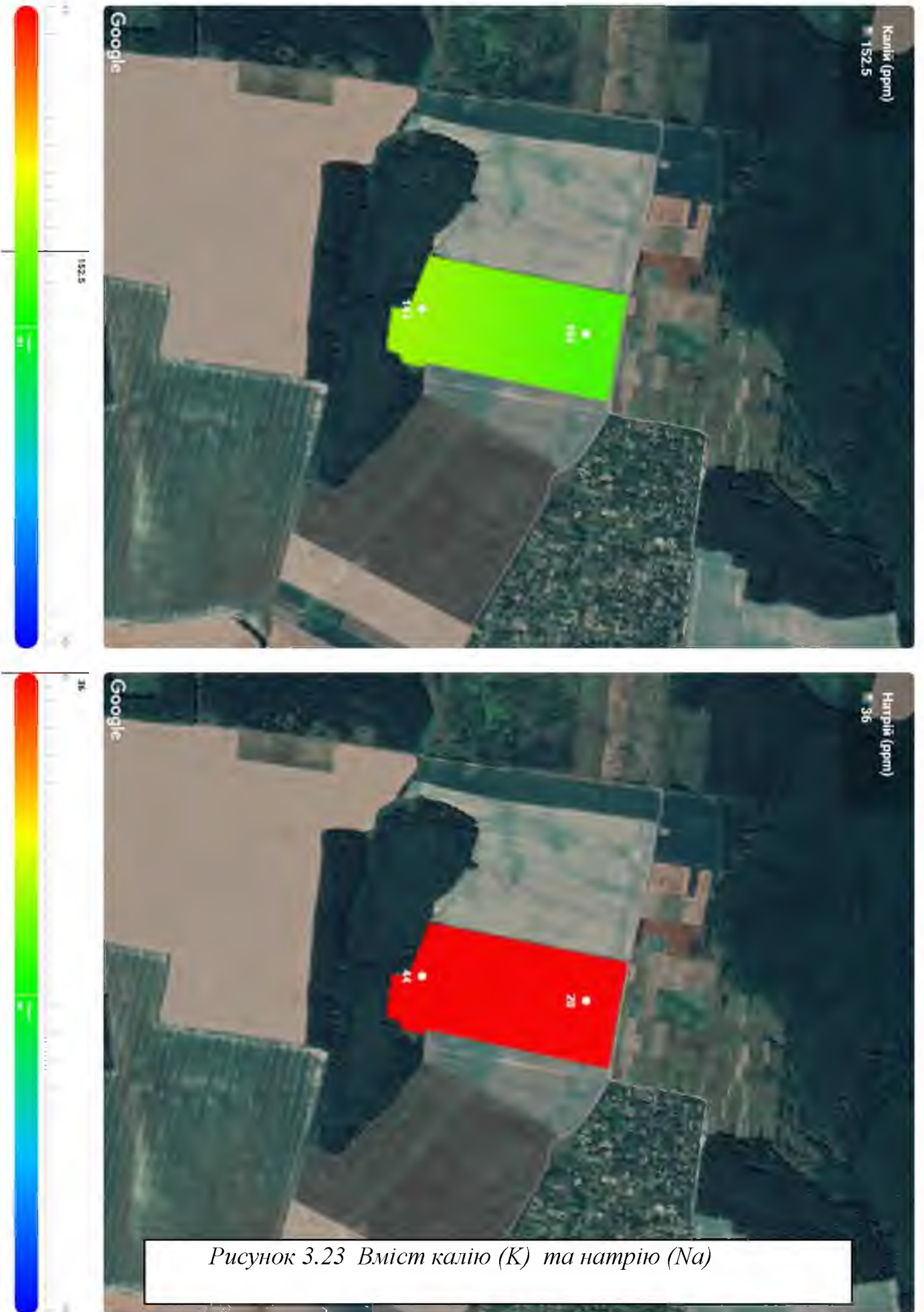


Рисунок 3.23 Вміст калію (K) та натрію (Na)



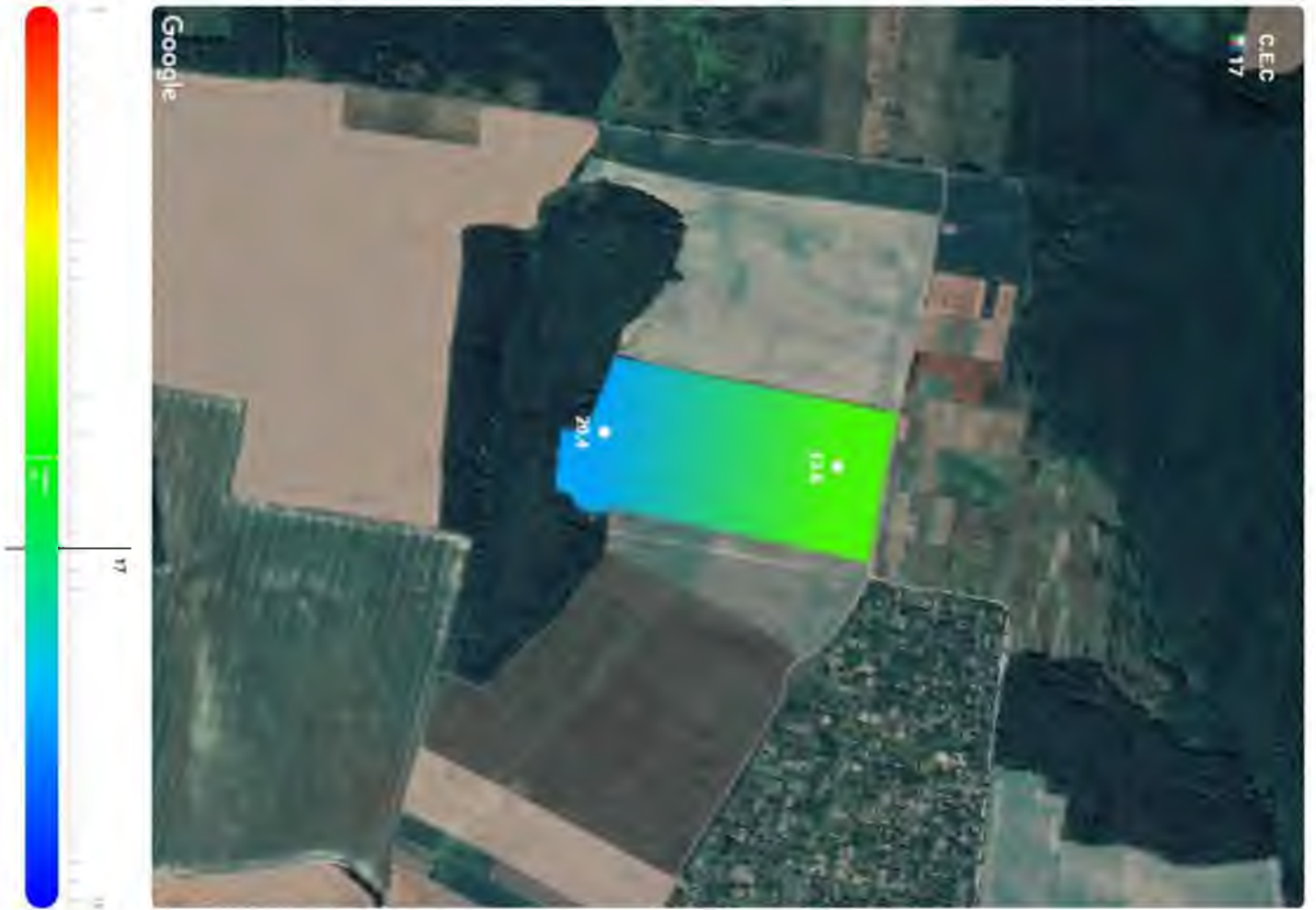


Рисунок 3.24 Ємність катіонного обміну

Результати досліджень ґрунту ділянки №5 - Рисунок 3.25 – вміст кальцію (Ca) та магнію (Mg), Рисунок 3.26 – вміст сірки (S) та фосфору (P), Рисунок 3.27 – вміст бору (B) та марганцю (Mn), Рисунок 3.28 – вміст заліза (Fe) та цинку (Zn), Рисунок 3.29 – вміст калію (K) та натрію (Na), Рисунок 3.30 – ємність катіонного обміну та кислотність (pH).

# НУБІП України

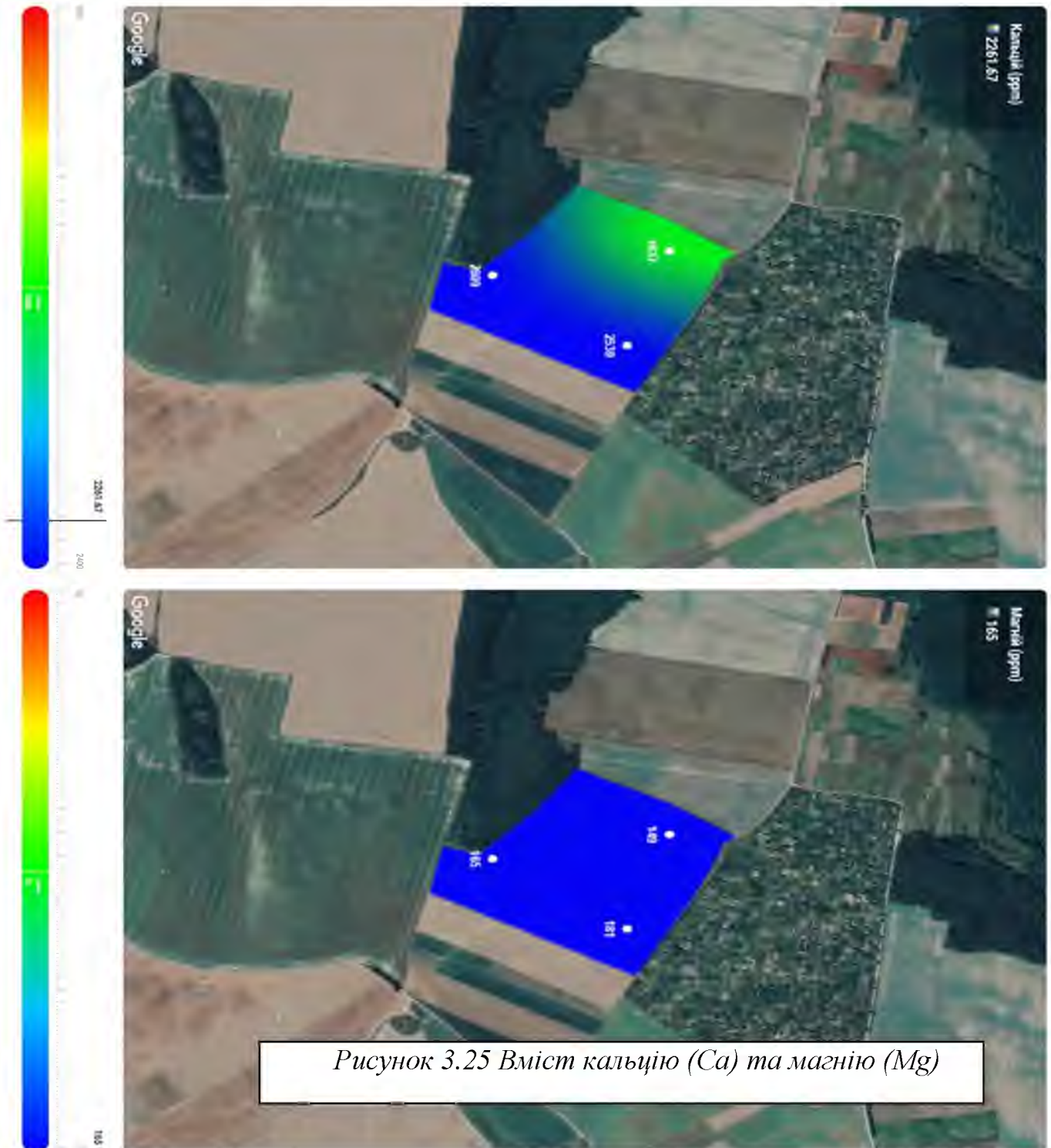


Рисунок 3.25 Вміст кальцію (Ca) та магнію (Mg)



Рисунок 3.26 Вміст сірки (S) та фосфору (P)

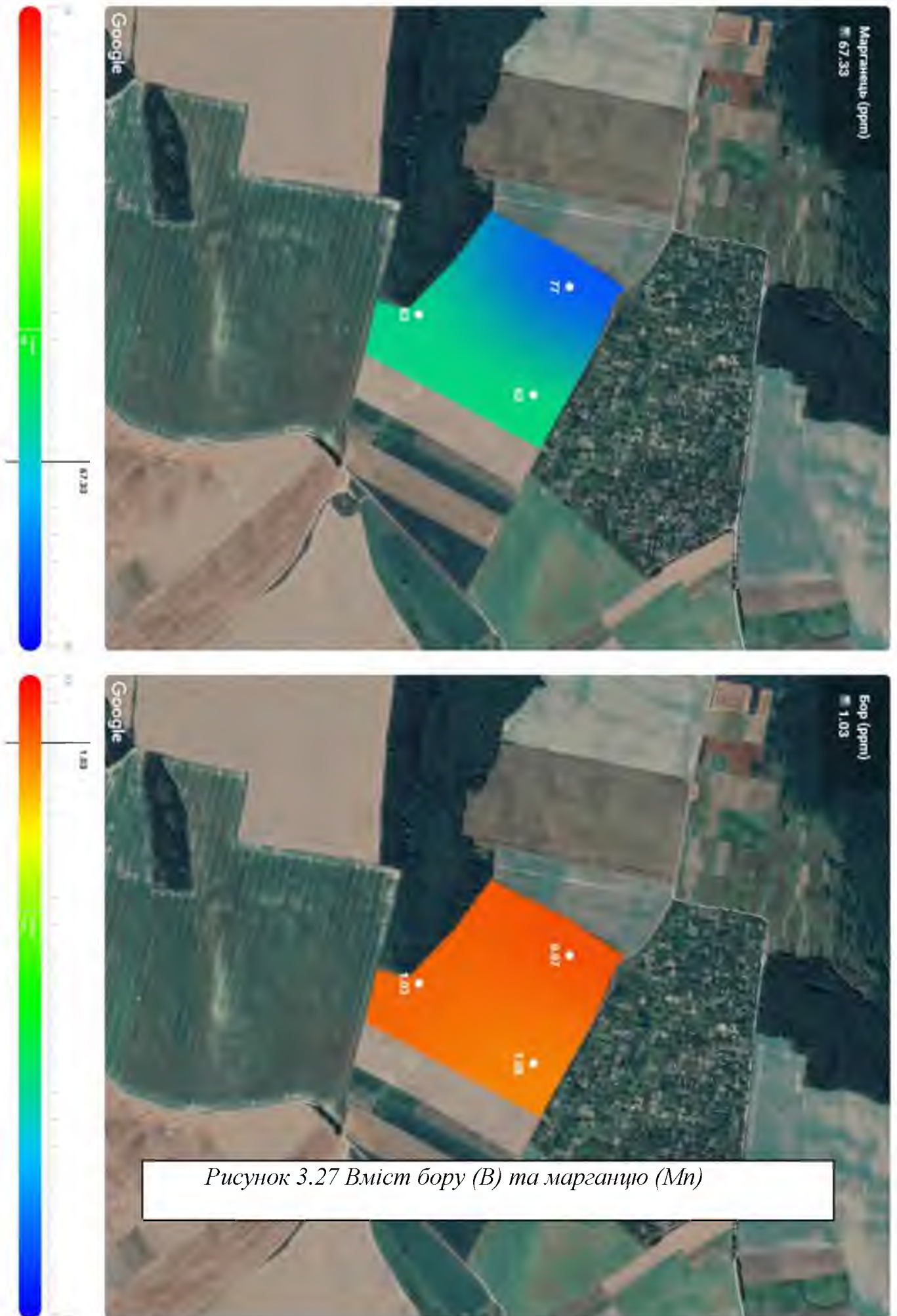


Рисунок 3.27 Вміст бору (B) та марганцю (Mn)

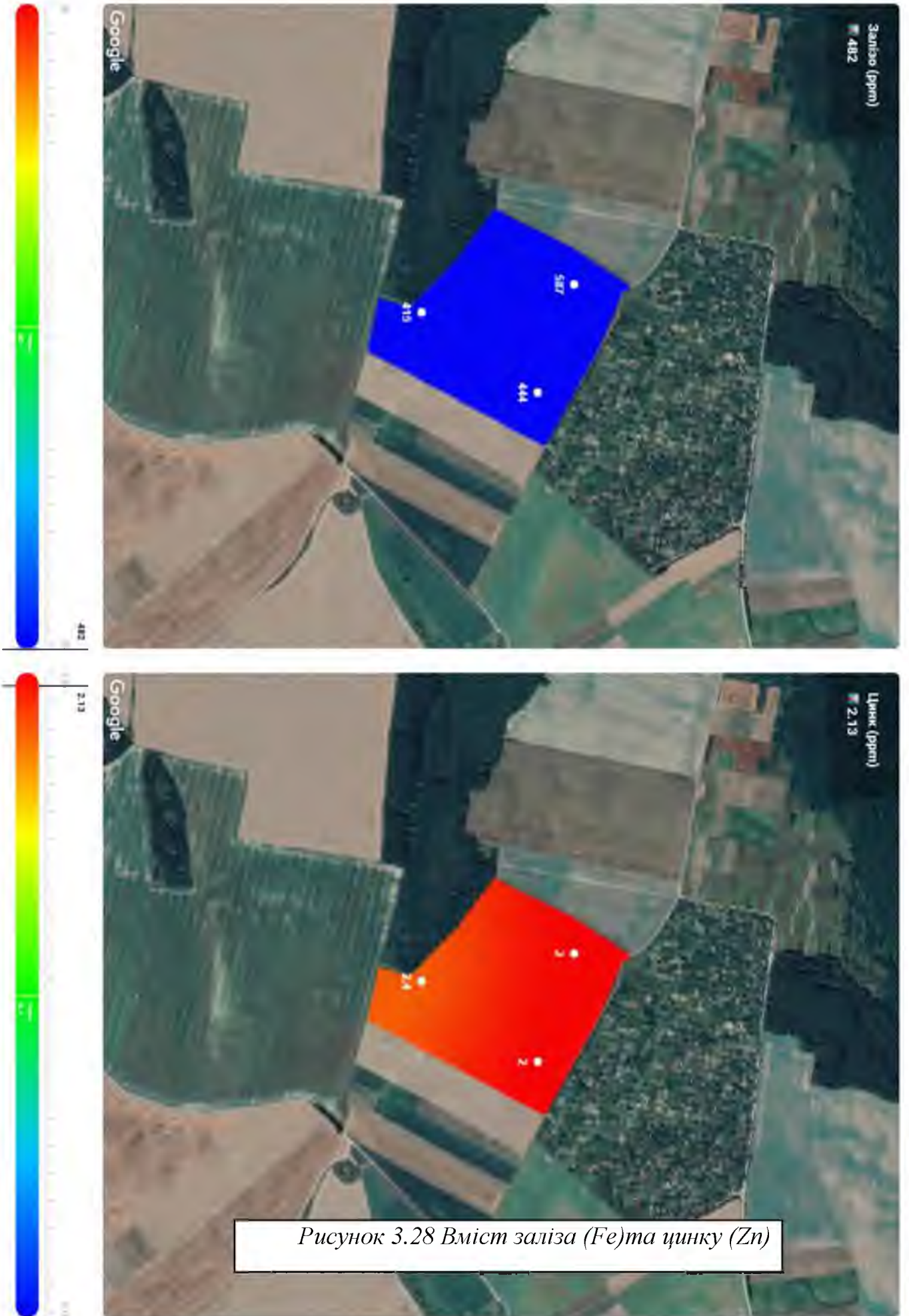


Рисунок 3.28 Вміст заліза (Fe) та цинку (Zn)





Рисунок 3.30 Ємність катіонного обміну та кислотність ґрунту (pH)

Результати досліджень ґрунту ділянки №6 - Рисунок 3.31 - вміст кальцію (Ca) та магнію (Mg), Рисунок 3.32 - вміст сірки (S) та фосфору (P), Рисунок 3.33 - вміст бору (B) та марганцю (Mn), Рисунок 3.34 - вміст заліза (Fe) та цинку (Zn), Рисунок 3.35 - вміст калію (K) та натрію (Na), Рисунок 3.36 - ємність катіонного обміну та кислотність (pH).



Рисунок 3.31 Вміст кальцію (Ca) та магнію(Mg)



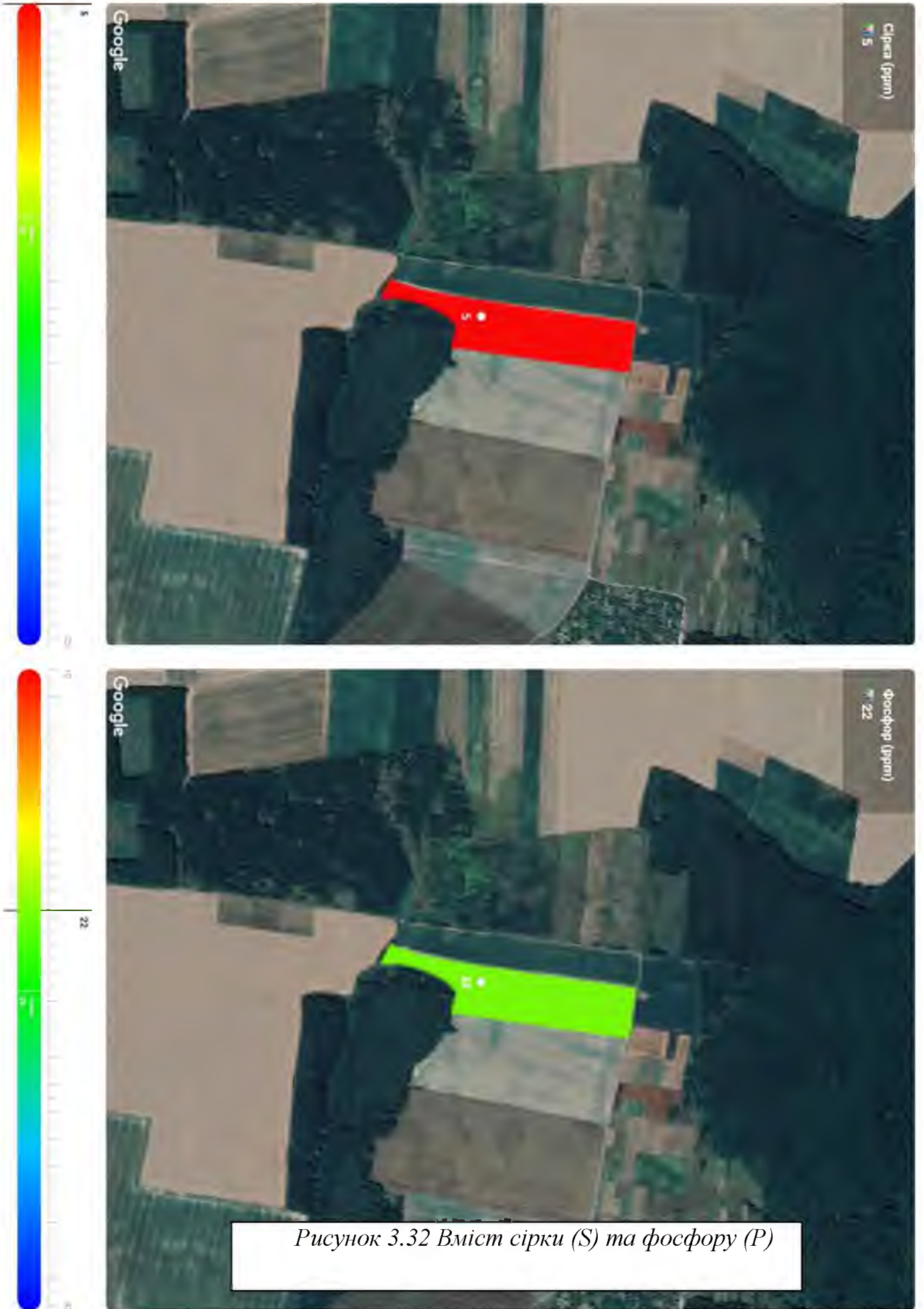


Рисунок 3.32 Вміст сірки (S) та фосфору (P)



*Рисунок 3.33 Вміст бору (B) та марганцю (Mn)*

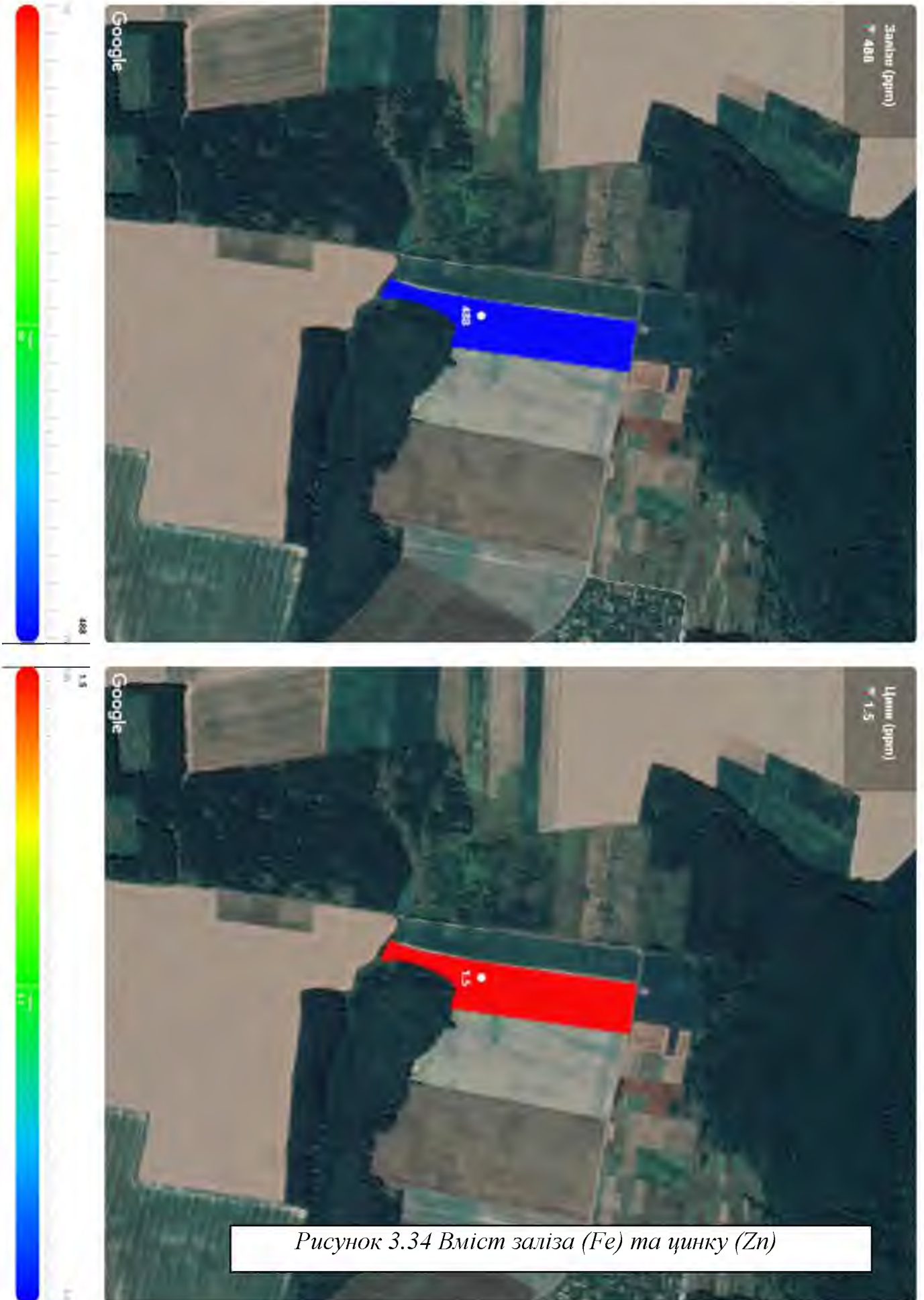


Рисунок 3.34 Вміст заліза (Fe) та цинку (Zn)

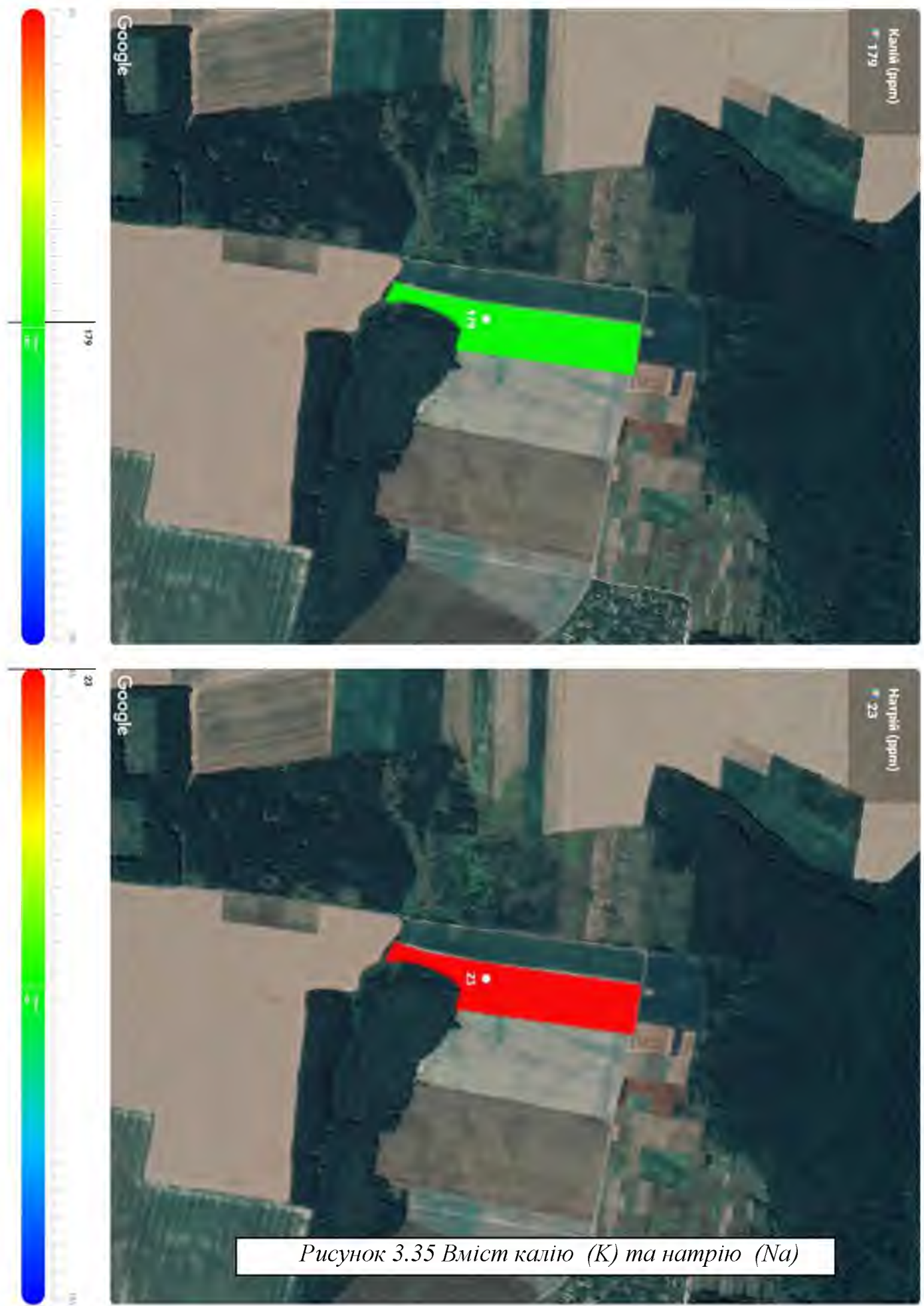


Рисунок 3.35 Вміст калію (K) та натрію (Na)

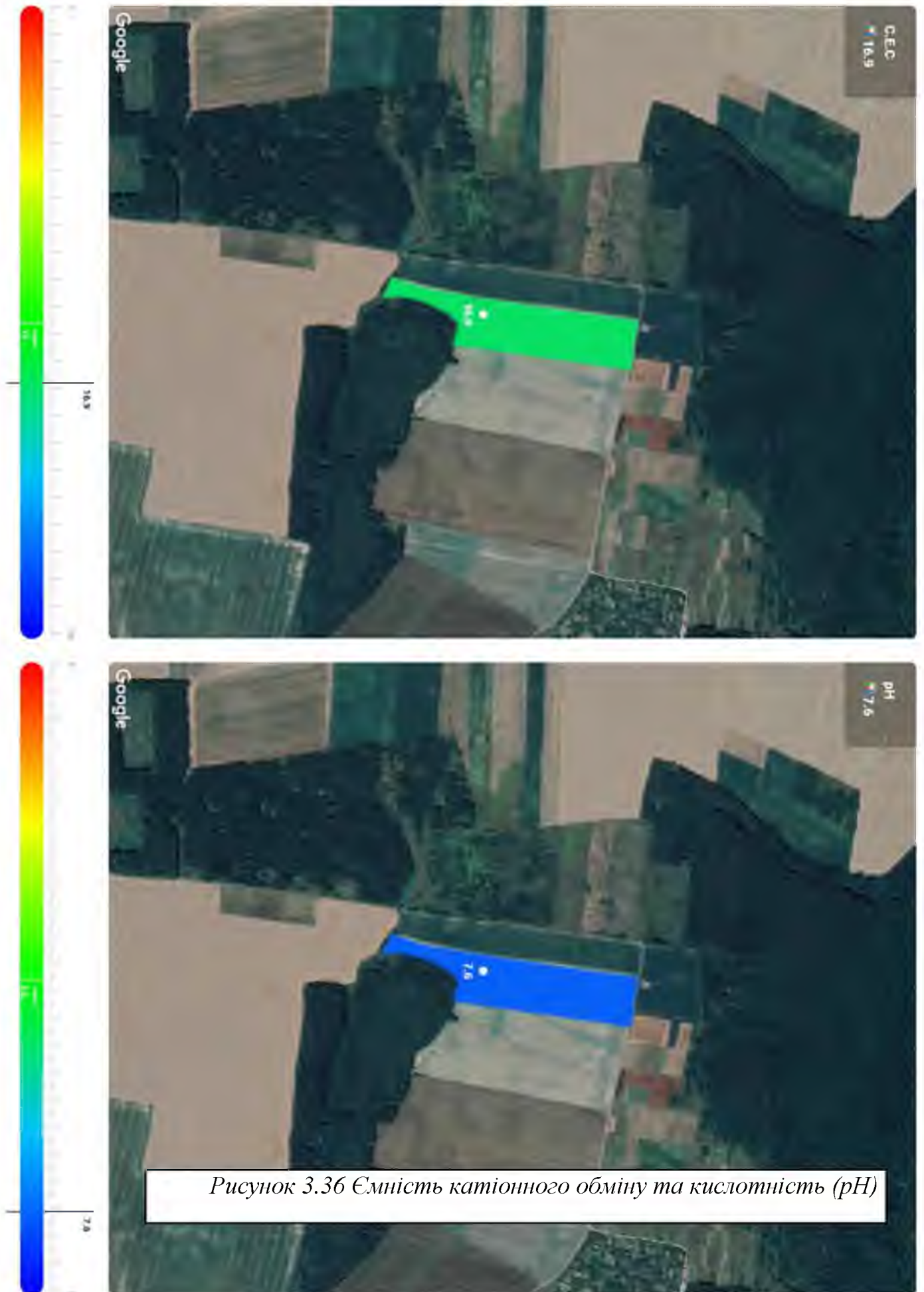


Рисунок 3.36 Ємність катіонного обміну та кислотність (pH)

Проаналізувавши усі показники проведених аналізів ґрунту, виконали порівняльну характеристику усіх показників для виявлення основних проблем ділянок. Також згідно цих даних було підбрано поля із схожими показниками та розміром (табл.3.2).

При діагностиці було з'ясовано, що субстрат має лужну та нейтральну реакцію (рН). Внаслідок цього господарство прийняло рішення збільшити внесення сечовини задля підкислення ґрунту. За допомогою точного землеробства та ГІС системи, усі результати були внесені у базу даних техніки господарства. Вміст поживних елементів було збільшено за допомогою мінеральних та органічних добрив, виконувалось диференційоване внесення, щоб збільшити економічну ефективність вирощування культур та для балансування родючості ґрунту.

Структура ґрунту в середньому складається із 65% мулу, 17% глини та 20% піску.

Аналізи ґрунту були виконані і після збору врожаю, але лише на важливі елементи, які могли змінитись у процесі досліду (табл. 3.2).

Результати досліджень після збору культури свідчать про те, що без внесення органічних та мінеральних добрив, вміст поживних елементів у ґрунті значно використовується рослиною і виснажує землю. За внесення пташиного посліду позитивний баланс елементів зберігається та покращує не лише стан рослини і її кореневу систему, але й збільшує врожайність. Основною метою було з'ясування ефективності мікробіологічно препарату Агрінос А, який показав низьку ефективність у дослідженні в порівнянні із пташиним послідом. До прикладу вміст легкогідралізованого азоту зменшився з 91 мг/кг до 78 мг/кг, в той час як за використання органічних та мінеральних добрив показник виріс.

Таблиця 3.1

Результати аналізів ґрунту, мг/кг

№ випробувальної ділянки	Ca	Mg	Mn	B	S	P	Fe	Zn	K	Na	Mo	Пісок,%	Мул,%	Глина,%	Вміст гумусу,%	pH	ЄКО
1	4000	100	88	1,31	4	25	418	2,8	184	25	0,02	17	66	20	1,8	7,8	20,4
2	2527	158	79	1	3,3	18	480	1	146	15	0,02	20	70	16	1,9	7,2	14,3
3	2514	179	93	1,32	4	17	464	1,8	139	18	0,03	15	60	17	1,6	7,5	14,3
4	2085	187	77	0,96	8	24	527	1,7	162	28	0,02	15	65	19	1,7	6,7	13,7
5	3000	180	67	1,3	5	22	470	1,5	140	25	0,02	15	65	15	1,4	7,5	14,5
6	2900	175	75	1	3,3	22	480	1,5	179	23	0,01	20	60	17	1,5	7	17,0
7	1070	90	68	1	6	18	400	1,3	140	20	0,02	11	55	17	1,6	7	14,0

Таблиця 3.2

## Результати аналізів ґрунту після збору культури, мг/кг

Випробувальна ділянка	S	P	Fe	K	Вміст гумусу, %	pH	ЄКО	Азот легко гідролізний
Контроль	2	10	100	95	1,7	7	14,0	-
Фон + Пташиний послід (20т/га)	6	20	420	141	1,9	7,8	20,4	До внесення - 90 мг/кг 150 мг/кг - після внесення
Фон + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (150 кг/га)	5	15	330	140	1,8	7,2	14,3	101 мг/кг - до внесення 120 мг/кг - після внесення
Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га)	3	15	127	150	1,8	6,7	13,7	91,1 мг/кг до внесення, 78 мг/кг
Фон + Пташиний послід (20т/га) + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (150 кг/га)	4	25	500	164	1,6	7,5	14,3	98 мг/кг - до внесення, 128 мг/кг - після внесення
Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + пташиний послід (20т/га)	5	29	300	120	1,5	7,5	14,5	88 мг/кг – до внесення, 95 мг/кг – після внесення
Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (150 кг/га)	3	22	280	121	1,3	7	17,0	76 мг кг – до внесення, 78 мг/кг



За внесення Агрінос А при звичайній технології вирощування майже усі показники елементів знизились, але за використання разом у дії із пташиним послідом та мінеральним припосівний добривом, показники вирости, або залишились ті самі. Вміст сірки за внесення пташиного посліду виріс на 4 мг/кг, збільшився фосфор, але зменшився вміст заліза удвічі. На ділянці де був внесений тільки Агрінос А + Фон, майже всі показники зменшилися, адже культури не вистачало поживних елементів у ґрунті і саме тому, ми отримали від'ємний баланс поживних елементів. Вміст гумусу ми отримали 1,7%, що є меншим показником на 0,1% ніж до сівби культури.

### 3.2 Листкова діагностика рослин цукрового буряку

Контроль живлення рослин є один із найважливіших процесів під час вирощування сільськогосподарських культур. Кожен елемент має свої ознаки дефіциту і, як правило, помітний зовні на листковій поверхні, що виглядає як індикатор нестачі.

У коренеплодів найважливіше зберегти життєздатність гички та не допустити її ослабленню (табл. 3.3).

Під час проведених досліджень найкращий стан вегетативної маси коренеплодів спостерігався у дослідній ділянці (Пташиний послід + NPK + Фон).

Листки мали темно-зелене забарвлення під час всієї вегетації та більшу вагу вегетативної маси (гички), дефіцитів під час виконання листкової діагностики не було виявлено (Рисунок 3.37).

За внесення Агрінос А у дослідній ділянці (Агрінос А + Фон) суттєвих змін не відбувалось, забарвлення листків було світло-зелене (фаза ВВСН 12) через утворення кірки, після значних опадів. Згодом ситуація покращилась, але розвиток культури сповільнився і ріст культури затримувався.



Рисунок 3.37 Цукровий буряк ТОВ «Руслан-Агро»

Перед змиканням рядків (10%) та

після повного закриття міжряддя, стан культури погіршився і при

листяковій діагностиці було визначено нестачу азоту (N) та сірки (S), також на закінчення вегетації зараженість культури церкоспорозом була 50% поля.

Через технологію вирощування із внесенням пташиного посліду, дуже часто сходи бур'янів заважають основній культурі, але для виконання дослідження спеціально посіяли цукровий буряк експрес технології Конвізо, що значно полегшило боротьбу із шкодоциними об'єктами.

Таблиця 3.3

Характеристика коренеплодів під час досліджень гички

№ п/п	Варіант досліджу	Стан вегетативної маси ВВСН 12 (2 розгорнуті листки)	Стан вегетативної маси ВВСН 31 (початок змикання рядків)	Стан вегетативної маси ВВСН 49 (повна зрілість)
1.	Фон + Пташиний послід (20т/га)	Темно-зелене забарвлення, швидкий старт після сівби, швидкий розвиток листя	Темно-зелене забарвлення, немає ознак дефіциту	Низька зараженість церкоспорозом, світло-зелений колір
2.	Фон + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> + 5SO <sub>3</sub> - (150 кг/га)	Сходи були помітні рекордно	Три листкові діагностиці	Зараженість церкоспорозом

		за 8 днів, забарвлення листків - світло-зелене	було виявлено нестачу сірки	20%, колір світло-зелений
3.	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилів 300 л/га)	Довгі сходи 18 - 20 днів (було пересіяно), листки світло-зелені	При листовій діагностиці була нестача азоту, сірки та фосфору	Зараженість церкоспорозом 50 %, листя почало відмирати із фази закриття міжряддя на 20%
4.	Фон + Пташиний послід (20т/га) + $N_8P_{24}K_{24} + 5 SO_3^-$ (150 кг/га)	Сходи 9-12 днів, колір насичений, ширина листків найбільша	Не виявлено ознак дефіциту	Не було виявлено хвороб, до кінця вегетації колір листя був темно-зеленим і у посушливу погоду мав найкращу стійкість до в'янення
5.	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилів 300 л/га) + пташиний послід (20т/га) + Фон	Після сівби значні опади утворили кірку, саме тому були довгі сходи та проведено боронування, листки були ослаблені до наступних епадів, згодом стан покращився	При листовій діагностиці був надлишок азоту, але нестача фосфору	Зараженість церкоспорозом була 30%, але через утворену кірку та виснажену культуру
6.	Агрінос А (4 л/га, вилів 300 л/га) + $N_8P_{24}K_{24} + 5SO_3^-$ (150 кг/га) + Фон	Забарвлення було зеленим, але спостерігались ознаки в'янення	При діагностиці була присутня нестача азоту	Зараженість церкоспорозом 15%, колір листя темно-зелений

При виконанні обрахунків нами було з'ясовано, що найкращу врожайність

цукрових буряків можна отримати із застосуванням пташиного посліду 20 т/га + НРК + Фон. Ефективність препарату Агрінос А не було доведено ні якісними показниками ґрунту, ні якісними показниками культури, ні

кількісними показниками, зокрема й урожайності (табл. 3.4). При детальному вивченні інформації про препарат, варто провести дослідження після застосування Агрінос А, після 4 років після внесення, адже дія мікроорганізмів може спрацювати лише за тривалого часу.

Таблиця 3.4  
Якісні та кількісні показники цукрового буряку, за умов досліджень

№ п/п	Варіант дослід	Урожайність, т/га	Цукристість, %	Середня маса коренеплоду, кг
1.	Контроль	3,50	13,3	0,56
2.	Пташиний послід (20т/га) + Фон	7,50	16,5	1,1
3.	Фон + $N_8P_{24}K_{24} + 5 SO_3$ (150 кг/га)	5,50	15,1	0,90
4.	Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га)	3,50	14,1	0,60
5.	Фон + Пташиний послід (20т/га) + $N_8P_{24}K_{24} + 5$ $SO_3$ (150 кг/га)	10,0	16,7	1,2
6.	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + пташиний послід (20 т/га)	6,50	16,0	0,890
7.	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + $N_8P_{24}K_{24} + 5 SO_3$ (150 кг/га)	3,90	14,6	1

З огляду даних найбільший приріст врожаю був у досліді за використання органічних добрив, мінеральних та за стандартної технології вирощування. Крім цього якісні показники цукрового буряку є досить високими. Це доводить, що для вирощування цукрових буряків недостатньо внесення лише мінеральних добрив, а мікробіологічні препарати не зможуть замінити органічні добрива, у перший рік їх внесення. Цукристість за внесення пташиного посліду показала значно вищий результати ніж за іншої системи вирощування, а маса коренеплодів була оптимальною для збирання (рис. 3.39).

Визначення цукристості на Радехівському цукровому заводі (Рис. 3.39,

3.40, 3.41, 3.42).



*Рисунок 3.39* Визначення цукристості на Радехівському цукровому заводі



*Рисунок 3.40* Визначення середньої маси коренеплоду



*Рисунок 3.41* Прилади РПС для визначення цукристості



*Рисунок 3.42* Відбір зразків вручну

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЖИВЛЕННЯ

На даному етапі розвитку агропромислового сектору України, економічна ефективність рослинницької продукції є основним критерієм у виборі основних напрямків ведення землеробства. Для отримання максимальної кількості урожаю і відповідно прибутків для задоволення потреб виробників, необхідно серйозно прорахувати усю технологію вирощування. Необхідно прораховувати найменші затрати праці і кошти на виробництво одиниці продукції.

Підвищувати якість продукції теж вважається основним критерієм сталих і великих прибутків, але це вимагає додаткових затрат.

Проаналізувавши цінову політику на вирощування та рентабельність цукрового буряку, протягом кількох років, наразі це є культура, з якої можна отримувати значні прибутки.

З кожним роком, фермери збільшують площі під цукровий буряк, адже це найприбутковіша, але найзатратніша культура станом на сьогодні.

Протягом вирощування ця культура має значні ризики, адже достатньо несприятливих умов (утворення кірки через значні опади, знищення довгоносиком, пошкодження градом на ранніх стадіях розвитку) і мільйонні вкладення у насіння та сівбу нанесуть значних збитків господарству.

Пріріст врожаю – це головний показник усіх економічних розрахунків і його величину встановлюють прямим методом на основі результатів із проведених досліджень із польових дослідів після порівняння врожаю та якісних показників.

Найкраще коли досліді проводять у тому ж самому господарстві, у виробничих умовах. Продукцію, отриману за рахунок мінерального живлення, оцінюють за цінами фактичної реалізації (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

## Економічна ефективність вирощування цукрового буряку

№ п/п	Варіанти дослідів	Урожай, т/га	Вартість приривки врожаю, грн/га	Затрати на добрива і реалізацію додаткової продукції, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	Окупність грн
1.	Контроль	30	48 750	200	-12 450	-20	-0,20
2.	Фон + Пташиний послід (20т/га)	75	112 000	73 700	38 300	51	0,51
3.	Фон + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> - (150 кг/га)	55	89 375	63 700	25 675	40	0,40
4.	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га)	35	56 875	700	-10825	-15,9	- 0,16
5.	Фон + Пташиний послід (20т/га) + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> - (150 кг/га)	100	162 500	93 700	68 800	73	0,73
6.	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + пташиний послід (20т/га)	65	105 625	85 000	20625	24	0,24
7.	Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + N <sub>8</sub> P <sub>24</sub> K <sub>24</sub> +5 SO <sub>3</sub> - (150 кг/га)	53	86 125	75 000	11 125	14	0,14

За результатами проведених досліджень із застосуванням пташиного поєлуду та припосівного внесення мінеральних добрив (Фон + Пташиний поєлуд (20т/га) + N 8P 24 K 24 + 5 SO 3- (150 кг/га)), було отримано найвищий прибуток із високим рівнем рентабельності – 73%.

Дослід показав найвищу врожайність - 100 т/га та найбільшу цукристість – 16,7%. За використання органічних добрив всі варіанти мали позитивну рентабельність. До прикладу, у варіанті досліду - Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + пташиний поєлуд (20т/га)- врожайність була 65 т/га при рентабельності 24%. Показник цукристості при аналізах дорівнював 16%.

У досліді №2 (Фон + Пташиний поєлуд (20т/га)) врожайність була високою - 75 т/га, за рентабельності 51%.

У варіанті із застосуванням лише мінеральних добрив (Фон + N 8P 24 K 24 + 5 SO 3- (150 кг/га)) рентабельність була 40%, а врожайність 55 т/га. Показник цукристості показав середній результат - 15,1%.

У досліді, де вносили лише препарат Агрінос А (Фон + Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га)) рівень рентабельності був від'ємний – 15%, а врожайність - 35 т/га, окрім цього якісні показники мали гірший результат, до прикладу, цукристість -14%.

За використання у досліді №6 Агрінос А 4 л/га, вилив 300 л/га + пташиний поєлуд 20 т/га + фон, рентабельність була вищою ніж у досліді №7 Агрінос А (4 л/га, вилив 300 л/га) + N 8P 24 K 24 + 5 SO 3- (150 кг/га) + Фон, що вкотре доводить, що окупності цукрових буряків варто вносити органічні добрива. Різниця між дослідями у врожайності 12 т/га, а при порівнянні цукристості показник відрізнявся на 1,5%.

При аналізі отриманих показників з усіх дослідних ділянок, максимальну врожайність та цукристість вдалось отримати при внесенні мінеральних і органічних добрив. При внесенні мікробіологічного препарату були гірші показники та від'ємна рентабельність, але основна мета внесення це покращення структури ґрунту та відновлення



життєдіяльності мікроорганізмів, але в Україні виконати це дослідження ми не змогли. Аналіз отриманих результатів досліджень свідчить про те, що мікробіологічні препарати у перший рік внесення не впливають на кількісні результати та на якість отриманого врожаю.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ

У магістерській роботі наведено теоретичні та експериментальні дані, щодо діагностики різних систем удобрення цукрового буряка. У результаті зроблені наступні висновки:

1. Найвищі показники ґрунту збереглися на ділянці із внесенням пташиного посліду та мінерального живлення. Вміст гумусу мав позитивним, результат на 0,2 %, а вміст азоту збільшився на 15 мг/кг.

2. За внесення органічних добрив та мінеральних у системі живлення цукрового буряку – пташиний послід 20 т/га N<sub>8</sub>P<sub>24</sub>K<sub>24</sub> + 5 SO<sub>3</sub> (150 кг/га) + Фон, було отримано високу урожайність – 1000 центнерів з гектара, а цукристість – 16,6 %. Найефективніше було внесення пташиного посліду разом із припосівним внесенням мінеральних добрив.

3. Використання Агрінос А у всіх дослідках показала низьку ефективність у рік вирощування цукрового буряка. Було отриману низьку врожайність та мінусову рентабельність, господарство зазнало збитків. Ефективне внесення мікробіологічного препарату із органічним або мінеральними добривами.

4. Оскільки препарат Агрінос А, має мікробіологічний склад, дослідження на зміну мікроорганізмів у складі ґрунту в Україні неможливе. Ефективність можна перевірити лише через кілька років на вміст гумусу або склад мікроорганізмів у ґрунті.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Господаренко Г. М. Агрохімія. підручник. Київ. Аграрна освіта, 2013. 375 с.
2. Біологія та екологія сільськогосподарських рослин: підручник / Каленська С.М., Єрмакова Л.М., Паламарчук В.Д., Поліщук І.С. Вінниця: ФОП Рогольська І.О., 2013. 712 с.
3. Каленська С.М., Єременко О.А., Таран В.Р., Риженко А.С., Данилів П.О. Екологічне виробництво продукції рослинництва – філософія та технологічні складові. Ефективність використання екологічного аграрного виробництва: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (2 листоп. 2017 р.). Київ, 2017. С. 3-7.
4. Рослинництво з основами кормовиробництва: підручник / Каленська С.М., Дмитришак М.Я., Демидась Г.І., Мокрієнко В.А., Юник А.В. Вінниця, 2013. 640 с.
5. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко, П.В. Івашук, О.В. Корнійчук. – За ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – Львів: Українські технології, 2010. 1088 с.
6. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник/За редакцією професора Д.Г. Тихоненка.-6-е вид., перероб. і доп. –Х.: Майдан, 2009.
7. Ґрунтознавство: Підруч. / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін.; За ред. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 697 с.
8. Глеваський І.В. Буряківництво. Київ.: «Вища школа». – 1991. – 320 с.

9. Агрохімічний аналіз / за ред. М. М. Городнього. Київ: Вища шк., 1994. 320 с.

10. Біоадантивна технологія вирощування цукрових буряків: технологічні аспекти. / В. М. Сінченко та ін. Цукрові буряки. 2014.

№ 3. С. 6–10.

11. Добривам – максимальну віддачу / А. А. Барштейн, І. С. Шкарєдний, В. М. Якименко, С. Ю. Зоря, А. М. Горобешь. Цукрові буряки. 1998.

№ 5. С. 10–11.

12. Заришняк А. С. Позакореневе внесення добрив при вирощуванні цукрових буряків. Цукрові буряки. 2006. № 4. С. 17–19.

13. Заришняк А. С., Буряк І. І. Позакореневе підживлення мікроелементами і якість насіння. Цукрові буряки. 2003. № 2. С. 10–

11.

14. Костючко С. С., Лихочвор В. В. Динаміка наростання маси коренеплодів і листків у гібридів цукрових буряків залежно від строків сівби та удобрення. Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій: матеріали XV

Міжнар. наук.-практ. форуму, 23 – 25 верес. 2015 р. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2015. С. 117–125.

15. Мокрієнко В. А., Романенко В. М. Формування продуктивності буряків цукрових залежно від рівня мінерального живлення в

Лівобережному Лісостепу. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агронія. 2016. Вип. 210, ч. 1. С. 87–91.

16. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві.

Київ: Урожай, 1988. 208 с.

17. Клімат Поділля. Особливості вирощування цукрового буряка у зоні Полісся. [електронний ресурс]//Стаття:[сайт] – Режим доступу: [https://geoknigi.com/book\\_view.php?id=809](https://geoknigi.com/book_view.php?id=809)

18. Вікіпедія.[електронний ресурс]//Стаття:[сайт] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE-%D0%BF%D1%95%D0%B4%D0%B7%D0%BE%D0%EB%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%96%D2%91%D1%80%D1%83%D0%BD%D1%82%D0%B8>

19. Практикум ③ ґрунтознавства: Навчальний посібник/за редакцією професора Д.Г. Тихоненка. -6-е вид. перероб. і доп. –Х. Майдан, 2009

20. Ґрунтознавство: Підруч. / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов

та ін.; За ред. Д.Г. Тихоненка. –К.: Вища освіта, 2005. – 697 с.

21. Назаренко І.І. Ґрунтознавство: Підручник для студентів природничих

спец. вищих навчальних зал / І.І. Назаренко. – Чернівці, 2003. – 400 с

22. Рентабельність. [електронний ресурс]//Вікіпедія:[сайт] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D0%B8%D1%8C%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C>

23. Економіка підприємства: навч. посібник /О.І. Ільїн. – 3-тє вид., перер. і доп. – М.: Нове знання, 2005. – 689 с

24. Бондар В.С. Цукрові буряки, як відновлювальне джерело біоенергетики // Вісник цукровиків України. – 2014. No 1 (92). – С. 22-25.

25. Цукрові буряки (вирощування, збирання, зберігання) Під заг. ред. Д. Шпаара. – К.: ННЦ ІАЕ, 2005. – 340 с.

Парубок О.Н., Куянов В.В., Мацебера А.Г. Куди дівається український цукор? // Цукор України. – 2003. – № 3 (33). – С. 2-4.

26. Статистична інформація [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Головного управління статистики у Вінницькій області – Режим доступу: <http://www.vn.ukrstat.gov.ua>

27. Доронін А.В. Конкурентні переваги біоетанолу з продукції цукробурякового виробництва // Вісник цукровиків України. – 2013. – № 8 (87). – С. 18-20.

28. Степаненко С.М., Польовий А.М., Лобода Н.С. та ін. Кліматичні зміни та їх вплив на сфері економіки України / За ред. С.М.Степаненка, А.М. Польового. – Одеса: ТЕС, 2015. – 520 с.

29. Climate Change 2013: The Physical Science Basis / T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor [et al.] // Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. – Cambridge University Press, 2013. – 1535 p.

30. Вольвач О.В. Метод оцінки та прогнозу агрометеорологічних умов формування врожайності цукрового буряку в Україні. - Автореф. дис. к. геогр. н. - Одеса - 1995. - 18 с.

31. Костюкевич Т. К. Моделювання впливу агрометеорологічних умов на фотосинтетичну продуктивність цукрового буряку в Україні. - Автореф. дис. к. геогр. н. - Одеса. - 2013. - 20 с.

32. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку. Інформаційно-аналітичний збірник / За ред. П. Т. Саблука та ін. Вип. 6. - К. : ІАЕ УААН, 2003. - 764 с.

33. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств : підручник. - 2-ге вид., доп. і переробл. / В. Г. Андрійчук. - К. : КНЕУ, 2004. - 624 с.

34. Блука М. Т. Теорія бухгалтерського обліку. К., 2000. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва

(Науково-методичне забезпечення) / [Ю. О. Тараріко, О. Ю.

Несманна, О. М. Бердніков та ін.] - К.: Аграрна наука, 2005. - 200 с.

35. Бобов Геннадій. Формування високоєфективного цукробурякового виробництва у Волинській області [Текст] / Геннадій Бобов

//Економічний аналіз. – 2011. – Вип. 9, ч. 2. – С. 52-55.

36. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів – Дубляни, 1970. 184 с.

37. Бережняк М. Ф., Бережняк Є. М. Оптимізація агрофізичних параметрів чорноземних ґрунтів за різних систем обробітку. Вісник

аграрної науки,

38. Агроґрунтознавство: навч. посіб. / Лопушняк В. І., Данилюк В. Б., Гаськевич О. В., Лагуш Н. І. Львів, 2016. 216 с.

39. Балюк С. П., Носко Б. С., Воротинцева Л. І. Регулювання родючості

ґрунтів та ефективності добрив в умовах зміни клімату. Вісник аграрної науки. 2018. №4. С. 5-13.

40. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ "Українські технології", 2012. 312 с.

41. Лихочвор В. В. Екологічні та біологічні основи живлення

цукрового буряка. Журнал агробіології та екології. 2014. №4.

Вип. 1. С. 88-96.

42. Лихочвор В. В. Збалансоване живлення цукрових буряків.

Агробізнес сьогодні. 2014. №12. С. 26-29.

43. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні

інтенсивні технології вирощування основних польових культур.

Львів: НВФ «Українські технології», 2006. 730 с.

44. Л. П. Лісовал, В. М. Макаренко. Система застосування добрив., К.,

2005р., 172-173с.

45. М. В. Зубець, В. П. Ситник, М. Д. Безглуздий, А. М. Гелюк, В. В.

Адамчук, О. М. Жукорський. Наукові основи агропромислового

виробництва в зоні Лісостепу України., Київ-Аграрна наука., 2010,  
381-385с.

46.М. І. Давидчук, Г. В. Нікітенко, І. І. Костов. Мінеральні добрива –  
вагомий фактор підвищення продуктивності цукрових буряків.

Збірник праць *Миколаївський ОДПТЦ охорони родючості ґрунтів і  
якості продукції.*, 2009 р.

47.М. М. Городній. Агрохімія: підручник, К., 2008. 176-177с.

48.М. М. Мірошніченко. Основи застосування мікродобрив: доповідь.

*Інститут рослинництва ім. Юр'єва НААН України.* – 2010 р.

49.М. Я. Бомба, Г. Т. Неріг, С. М. Рижук. Землеробство з основами  
ґрунтознавства, агрохімії та екології, Київ., Урожай, 2003р., 366-  
368с.

50.С. М. Бугай. Рослинництво., Урожай., Київ, 1968р., 272с.

51.С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитришак., Рослинництво.,  
Київ 2005р., 278с.

52.С. П. Танчик, М. Я. Дмитришак., Технології виробництва продукції  
рослинництва: Підручник., Київ 2009., 557с.

53.Каленська С.М., Єременко О.А., Таран В.Г, Риженко А.С., Данилів  
П.О. Екологічне виробництво продукції рослинництва – філософія  
та технологічні складові. Ефективність використання екологічного  
аграрного виробництва: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (2  
листоп. 2017 р.). Київ, 2017. С. 3-7.

54. Рослинництво з основами кормовиробництва: підручник /  
Каленська С.М., Дмитришак М.Я., Демидась Г.І., Мокрієнко В.А.,  
Юник А.В. Вінниця, 2013. 640 с.