

# Влияние возрастающих доз известкового мелиоранта на накопление цинка растениями вики и овса



Шаврина К.Ф.<sup>1</sup>; Витковская С.Е.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Агрофизический научно-исследовательский институт, <sup>2</sup>Российский государственный гидрометеорологический университет (Санкт-Петербург)

## Введение

Взаимодействие цинка, кальция и магния в системе дерново-подзолистая почва – растение существенно зависит от кислотно-основных свойств почвы и видовых особенностей сельскохозяйственных культур. Известкование кислых почв доломитовой мукой приводит к усилению конкурентных взаимодействий Ca–Zn и Mg–Zn в системе почва–растение.

Исследования накопления цинка растениями под влиянием различных факторов посвящено множество работ, в том числе Минеев В.Г и др., 1984; Аштаб, 1994; Аристархов, 2000; Шеуджен, 2003 и мн. др. Однако крайне мало экспериментальных данных, позволяющих построить зависимость доза мелиоранта – ответ и время взаимодействия – ответ.

**Новизна исследования** заключается в том, что получены экспериментальные данные, характеризующие взаимодействия Zn–Ca и Zn–Mg в системе почва–растение при известковании кислой дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы доломитовой мукой (в широком диапазоне доз). Впервые установлено, что конкурентные взаимодействия Mg–Zn в системе почва–растение проявляются более интенсивно, чем взаимодействия Ca–Zn.

**Целью** работы являлось изучение влияния различных доз доломитовой муки и видовых особенностей растений на конкурентные взаимодействия цинка, кальция и магния в системе дерново-подзолистая почва – культурные растения.



Рис. 1. Микрополевого опыт

## Схема опыта

- |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Контроль (Фон: NPK); | Влияние возрастающих доз доломитовой муки на распределение цинка в системе почва–растение изучали в условиях многолетнего микрополевого опыта, заложенного в 2012 г. в Меньковском филиале Агрофизического института в полиэтиленовых сосудах без дна.<br><br>Размещение делянок систематическое, 2-рядное, рис. 1.<br><br>Минеральные удобрения вносили ежегодно в каждый сосуд.<br><br>В 2016г опытная культура: смесь вики сорт «Льговская – 22» и овса сорта «Аргомак». |
| 2) Фон + ДМ 0,2 Нг;     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3) Фон + ДМ 0,3 Нг;     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4) Фон + ДМ 0,4 Нг;     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5) Фон + ДМ 0,5 Нг;     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6) Фон + ДМ 0,6 Нг;     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7) Фон + ДМ 0,7 Нг;     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8) Фон + ДМ 0,8 Нг;     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9) Фон + ДМ 0,9 Нг;     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10) Фон + ДМ 1,5 Нг.    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Таблица 1.** Коэффициенты корреляции (r), характеризующие зависимости содержания Ca, Mg и Zn от дозы доломитовой муки (ДМ) в системе почва–растения

Зависимость	Вика	Овес солома	Овес колос
Ca (f) = доза ДМ	-0,681	-0,611	-0,392
Mg (f) = доза ДМ	0,852	0,426	0,702
Zn (f) = доза ДМ	<b>-0,777</b>	-0,481	-0,169
Zn (f) = Ca	0,468	-	0,765
Zn (f) = Mg	<b>-0,909</b>	0,225	0,237
Zn (f) = Ca <sup>2+</sup>	<b>-0,854</b>	-0,156	0,235
Zn (f) = Mg <sup>2+</sup>	<b>-0,886</b>	-0,404	-
Zn (f) = Zn <sup>2+</sup>	<b>0,921</b>	0,270	-0,173

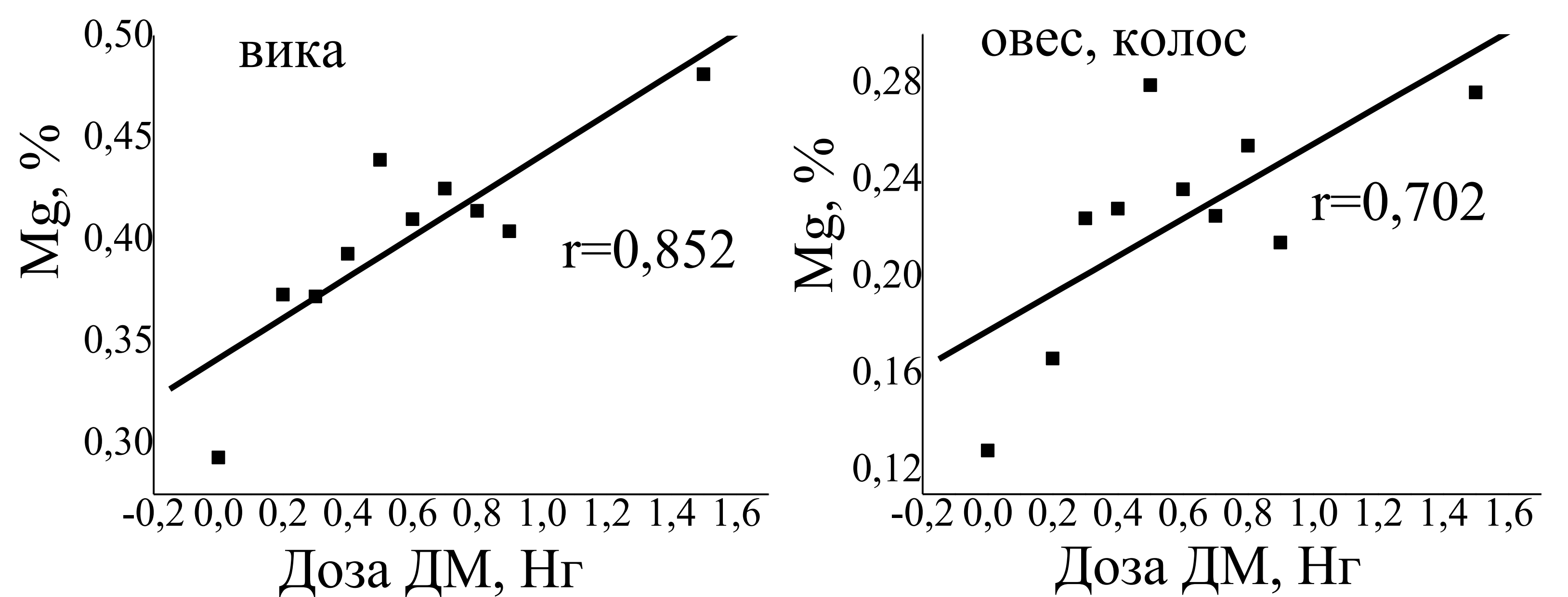


Рис. 2. Влияние возрастающих доз доломитовой муки на динамику содержания магния в растениях вики и овса

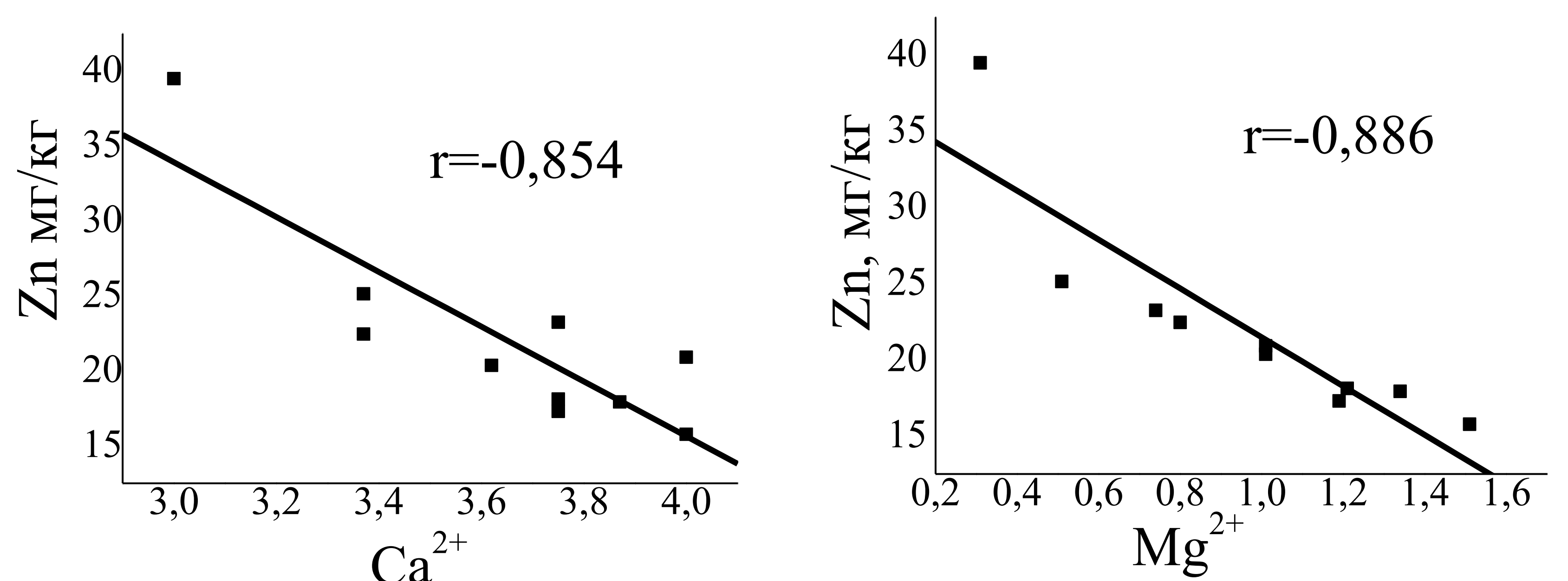


Рисунок 3. Влияние содержания обменных соединений Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> в почве на содержание цинка в растениях вики

## Результаты и обсуждение

- Установлено, что накопление цинка растениями существенно зависело от видовых особенностей растений. Зависимость содержания цинка в растениях вики, соломе и колосе овса от дозы доломитовой муки по линейной модели характеризовалась коэффициентами корреляции (r) -0,777; -0,481 и -0,169, соответственно (критическое значение r на 5% уровне значимости 0,632), табл. 1.
- Выявлено, что внесение известкового мелиоранта существенно повлияло на содержание магния в растениях вики и колосе овса, коэффициенты корреляции по линейным моделям составили 0,852 и 0,702, соответственно, рис. 2.
- При внесении максимальной дозы ДМ содержание цинка по сравнению с контрольным вариантом опыта в растениях вики снизилось в 2,4 раза, в колосьях овса в 1,2 раза, в соломе растений – в 1,4 раза.
- Установлено, что содержание цинка в растениях вики линейно снижалось с увеличением содержания обменных соединений кальция и магния в почве в интервале доз доломитовой муки 0–1,5 Нг: коэффициенты корреляции по линейной модели составили -0,854 и -0,886, соответственно, рис. 3. Содержание Zn в растениях овса не зависело от содержания обменных оснований в почве.
- Зависимость содержания Zn в растениях вики от содержания подвижных соединений данного химического элемента в почве по линейной модели характеризовалась коэффициентом корреляции (r) 0,921, табл.1.
- Выявлено конкурентное взаимодействие между цинком и магнием в растениях вики: содержание Zn линейно снижалось с увеличением содержания Mg (r = -0,909), рис.4.

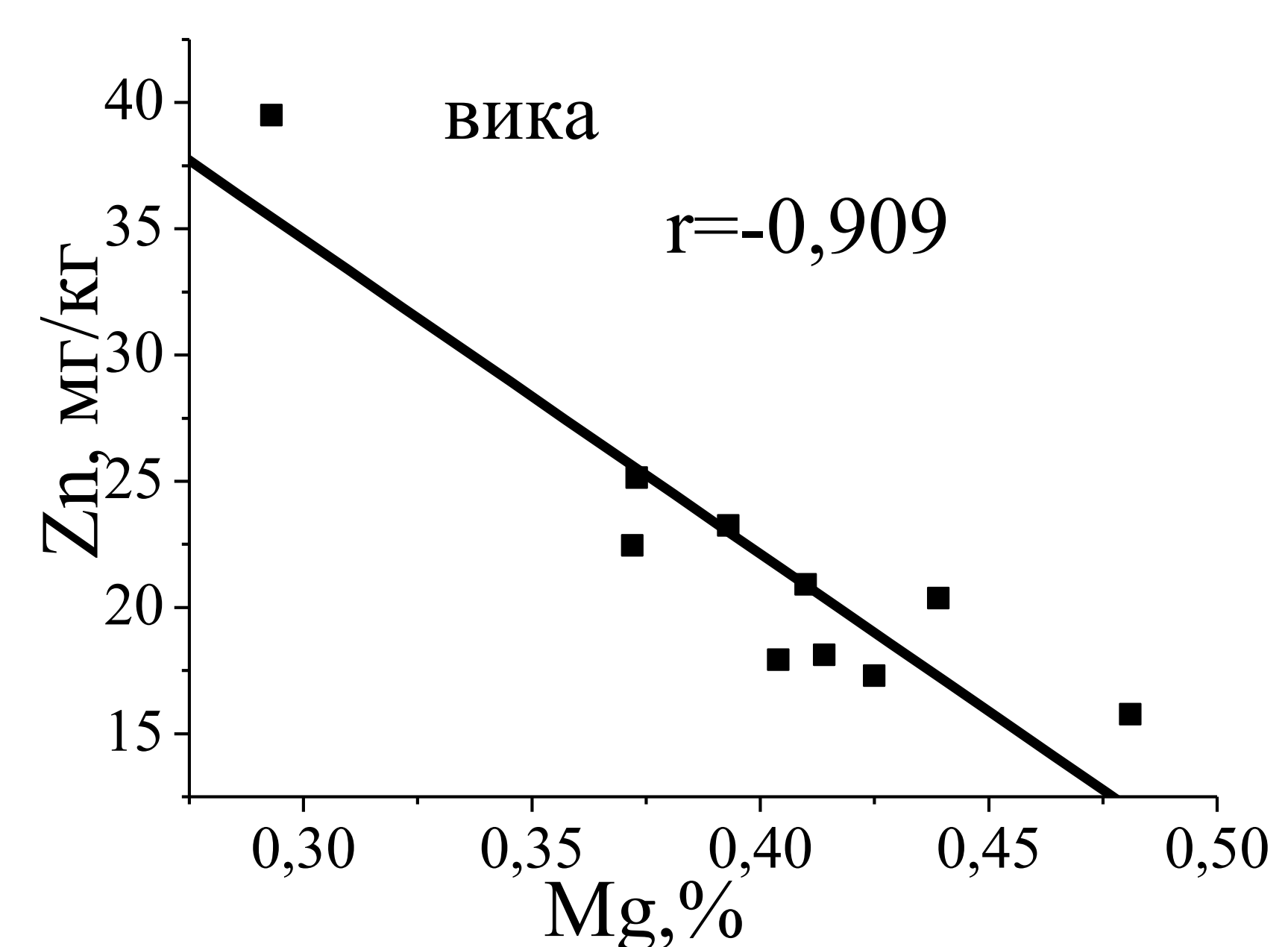


Рис. 4. Влияние содержания магния на содержание цинка в растениях вики

## Выводы

- Взаимодействие цинка, кальция и магния в системе почва–растение существенно зависит от кислотно-основных свойств почвы и видовых особенностей растений. Известкование кислых почв доломитовой мукой, приводит к усилению конкурентных взаимодействий в системе почва–растение между ионами Ca, Mg, Zn, присутствующими в почвенном растворе.
- Содержание цинка линейно снижалось в растениях вики в интервале доз доломитовой муки 0–1,5 Нг. В растениях овса данной закономерности не выявлено.
- Увеличение содержания обменных соединений Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup> при известковании почвы доломитовой мукой существенно повлияло на распределение цинка в системе почва – растение.
- Конкурентные взаимодействия между Zn, Ca, Mg и в растениях вики проявились значительно интенсивнее, чем в растениях овса.