

УДК 634.11:631.816.352:631.415.1

## **ОТЗЫВЧИВОСТЬ ЯБЛОНИ СОРТОВ ЛИГОЛ, ЛОБО И ХОНЕЙ КРИСП НА ПОДЩЕЛАЧИВАНИЕ ПОЛИВНОЙ ВОДЫ ГИДРОКСИДОМ КАЛИЯ В УСЛОВИЯХ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ**

**Глеб Борисович Свиридов<sup>1</sup>**

аспирант

sviridoff.gleb2013@yandex.ru

**Андрей Иванович Кузин<sup>1, 2</sup>**

ведущий научный сотрудник,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

andrey.kuzin1967@yandex.ru

<sup>1</sup>Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина

<sup>2</sup>Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье представлены результаты сравнительного анализа поглощения растениями яблони азота при применении раствора гидроксида калия. Внесение осуществлялось в хозяйстве Липецкой области через систему капельного орошения. На основании полученных данных стало известно, что при применении гидроксида калия при норме 0,75 кг/га еженедельно в течение сезонов 2022 и 2023 годов повысился уровень азотного питания яблонь сортов Лобо и Хоней Крисп при уровне кислотности почвы 4,5 единиц pH.

**Ключевые слова:** яблоня, кислотность, фертигация, pH поливной воды.

Современное плодоводство основывается на интенсивных технологиях. Промышленные сады интенсивного типа позволяют получать большее количество высококачественных плодов при большей рентабельности возделывания. Увеличенная плотность посадки растений яблони оказывает негативное влияние на плодородный слой почвы, а именно увеличивает вынос питательных элементов из корнеобитаемого слоя и изменяет pH почвы за счёт корневых выделений [1]. Помимо этого, для повышения продуктивности плодовых насаждений при применении системы капельного орошения происходит подкисление верхних слоёв почвы [2].

Установлено, что яблони наиболее продуктивны при оптимальном уровне почвенной кислотности, соответственно, контроль данного показателя строго обязателен для сохранения производительности многолетних насаждений [3].

Произрастание деревьев в неоптимальных условиях снижает срок эксплуатации сада, а часто приводит к гибели деревьев, что влечёт за собой избыточные затраты на посадку молодых саженцев взамен погибших. Также снижается продуктивность насаждений, т.к. молодые растения несколько лет не обеспечивают прежний объём плодовой продукции, что также снижает прибыльность производства.

Известкование почв – наиболее эффективный инструмент восстановления почвенной кислотности. Наилучшим образом проводить известкование при закладке сада [4, 5]. Однако в интенсивных насаждениях при повторной закладке возникают осложнения внесения в связи с установленной шпалерой, которая, как правило, не удаляется при раскорчёвке сада. Также невозможно выполнить данный приём из-за залужения междурядий, которое не позволяет заделать известь в корнеобитаемый слой почвы.

Также известкование почвы при закладке сада не гарантирует сохранение оптимального уровня почвенной кислотности на протяжении всего периода эксплуатации интенсивных насаждений, что делает необходимым поиск средств воздействия на pH почвенного раствора в период эксплуатации сада.

Известны многочисленные исследования по изменению почвенной кислотности в действующих интенсивных насаждениях [6,7]. По литературным данным удавалось добиться поддержания уровня pH почвы в оптимальном для растений диапазоне.

Также важно избрать наименее затратный способ поддержания почвенной кислотности посредством внесения реагентов. Внесение сухих известковых соединений требует использования дополнительных агрегатов. Подача соединений кальция через систему орошения затруднено ввиду их низкой растворимости в поливной воде.

Помимо кальцийсодержащих соединений схожим влиянием на почвенную кислотность может оказывать поливная вода со слабощелочной реакцией [8]. Однако влияние на многолетние насаждения ещё не установлены.

Целью нашего исследования было фиксирование сортовой реакции яблони на использование подщелоченной поливной воды при внесении через систему фертигации.

Исследования по сортовой реакции яблони на подщелачивание поливной воды проводили в интенсивном саду на территории ЗАО «Агрофирма имени 15 лет Октября» в Липецкой области. Испытуемые сорта – Лигол, Лобо, Хоней Крисп. Год посадки – 2015, схема посадки - 4x1,2м. Подвой – ПБ9. Год закладки опыта – 2022. Почва – чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистый. Кислотность почвы во всех вариантах – 4,5 единиц pH. Повторность 4-кратная. В деланке 11 деревьев, 44 дерева в повторности. Норма внесения удобрений –  $N_{90}P_{40}K_{50}Mg_8$ . Кислотность поливной воды в контроле – 7,0 единиц pH. Раствор гидроксида калия вносили отдельно от основного комплекса удобрений, применяемого в хозяйстве. Разовая норма внесения гидроксида калия через систему фертигации в опытных вариантах – 0,75 кг/га за один полив. Количество поливов – 9 (2022) и 8 (2023), годовая норма внесения щелочи 6 кг/га. Кислотность поливной воды с гидроксидом калия – 9,0 единиц pH. Поливы проводили еженедельно с первой декады июля до конца августа. Перед

внесением раствора щёлочи почву промачивали в течение получаса, а после внесения продолжали полив обычной водой в течение часа.

Исследования проводили согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [9]. Кислотность почвенного раствора и поливной воды со щелочью определяли на рН-метре «Эксперт-001» (Россия) [10]. Анализ листьев на содержание азота проводили по Къельдалю (АКВ-20, Россия). Статистическая обработка полученных результатов была проведена по методике Б.А. Доспехова [11].

В краткосрочной перспективе отзывчивость растений яблони на использование подщелоченной воды наиболее объективно проследить по состоянию листового аппарата, т.к. количество соцветий определяется осенью предыдущего года [12]. Наиболее отзывчивым элементом питания растений является азот, т.к. при дефиците кальция (на подкисленных почвах) происходит менее интенсивное азотное питание растений при одинаковом агрофоне.

На рисунке 1 представлены данные по содержанию азота в листьях яблони на контрольном и опытном участках.

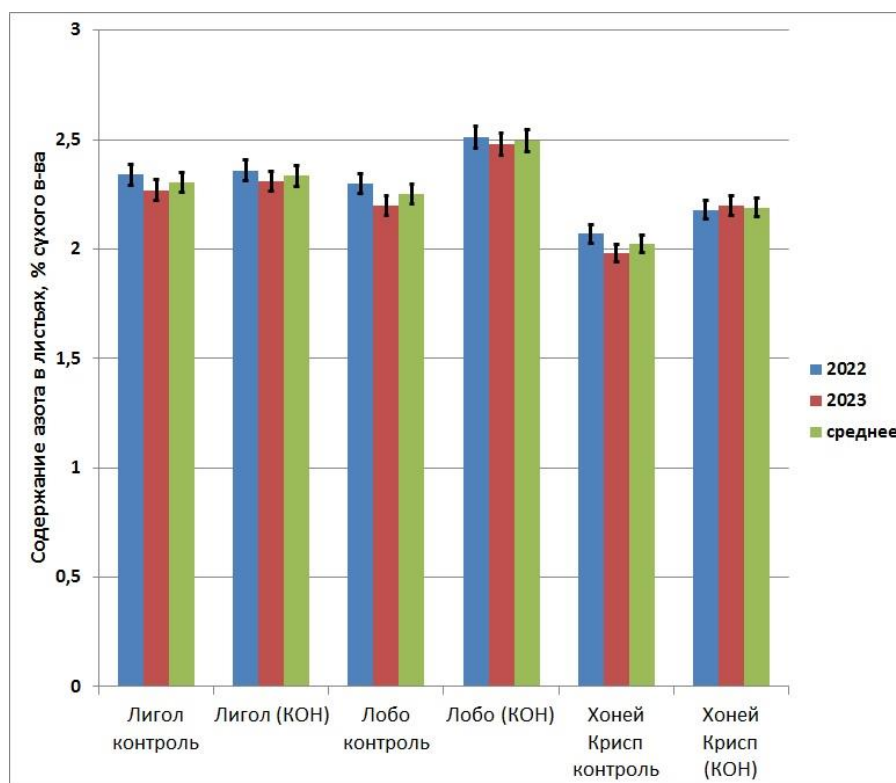


Рисунок 1 – Содержание азота в листьях, % сухого вещества.

Содержание азота в листьях всех сортов находилось на высоком уровне благодаря применению высоких доз минеральных удобрений. Внесение гидроксида калия с поливной водой через систему фертигации позволило повысить уровень поглощения азота у сортов Лобо и Хоней Крисп, однако не повлияло на содержание азота в листьях сорта Лигол. Этот факт объясняется высокой толерантностью сорта Лигол к изменению почвенной кислотности [13-16].

На рисунке 2 представлены данные изменения уровня pH почвы на опытных участках.

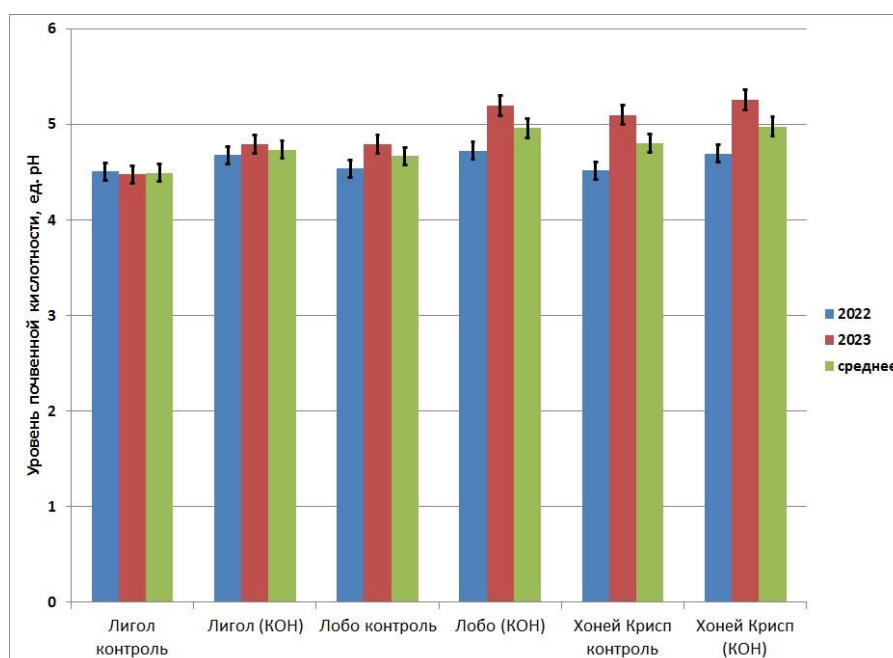


Рисунок 2 – Кислотность почвы.

Таким образом, внесение гидроксида калия значительно повысило уровень кислотности почвы во всех вариантах, за счёт чего также значительно увеличилось количество азота в листьях.

При внесении гидроксида калия в норме 6 кг/га в течение сезонов 2022 и 2023 годов значительно повысился уровень показатель pH почвы. В то же время нами отмечено увеличение кислотности почвы в контрольных делянках за время исследований.

Полученные изменения уровня pH почвы значительно повысили уровень азотного питания сортов Лобо и Хоней Крисп, тогда как этот показатель у

сорта Лигол не изменился, и находился на высоком уровне в связи с сортовой толерантностью к различному уровню pH.

### **Список литературы:**

1. Колесников В. А. Корневая система плодовых и ягодных растений. М.: Колос. 1974. 509 с.
2. Соколова Т.А., Толпешта И.И., Трофимов С.Я. Почвенная кислотность. Кислотно-основная буферность почв. Соединения алюминия в твердой фазе почвы и в почвенном растворе: изд 2-е, испр. и доп. Тула: Гриф и К. 2012. 124 с.
3. Лебедев В.М. Биологическая продуктивность и минеральное питание яблони: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.07. Мичуринск. 1985. 49 с.
4. Шильников И.А., Аканова Н.И., Зеленов Н.А. Известкование – главный фактор сохранения почв и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур // Достижения науки и техники АПК. 2008. 1. С. 21-23.
5. Гуреева Е.В. Воздействие извести и минеральных удобрений на урожайность и качество зерна сои (на примере Рязанской области) // Вестник АПК Верхневолжья. 2021. 4(56). С. 5-9.
6. Wójcik P. Response of 'Red delicious' apple trees to different liming strategies after drip fertigation with ammonium nitrate // Journal of Elementology. 2018. 23(3): 913-925.
7. Artacho P., Schwantes D., Martabit P., Bonomelli C. Effects of Successive Top-Dressing Application of Lime on a Sweet Cherry Orchard in Southern Chile // Agronomy. 2024. 14(9), 2151.
8. Horneck D., Wysocki D., Hopkins B., Young B., Hart. J. Stevens R. Acidifying soil for crop production: Inland Pasific Northwest // A Pacific Northwest Extention Publication. PNW 599-E. – Oregon: Oregon State University, 2007, 15.
9. Седов Е.Н. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Рос.акад. с.-х. наук. Всерос. науч.-исслед. ин-т

селекции плодовых культур; Под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК. 1999. 606 с.

10. Минеев В. Г., Сычев В. Г., Амелянчик О. А., Большева Т. Н., Гомонова Н. Ф., Дурынина Е. П., Егоров В. С., Егорова Е. В., Едемская Н. Л., Карпова Е. А., Прижукова В. Г. Практикум по агрохимии. М.: Изд-во МГУ. 2001. 69-70.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат. 1985. 351 с.

12. Плодоводство: Учебное пособие. Под ред. Н. П. Кривко. СПб.: Издательство «Лань». 2014. 416 с.

13. Особенности формирования компонентов продуктивности и сохранности плодов сортов яблони при различной кислотности почвы / Г. Б. Свиридов, А. И. Кузин, Л. В. Кожина, Ю. Б. Назаров // Роль науки в развитии современного садоводства России, Мичуринск-наукоград РФ, 15–16 сентября 2022 года. Мичуринск: Б. и., 2022. С. 59-64. EDN AKNQQU.

14. Интенсивные сады яблони средней полосы России // Ю. В. Трунов, В. А. Гудковский, Н. Я. Каширская и др. // Воронеж: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта». 2016. 192 с. ISBN 978-5-89609-444-9. EDN GCBPFP.

15. Муханин В. Г., Муханин И.В., Григорьева Л.В. О проблемах перевода отечественного садоводства на интенсивный путь развития // Садоводство и виноградарство. 2001. № 1. С. 2-4. EDN SZANIK.

16. Оценка новых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского аграрного университета в питомнике конкурсного испытания / М. Л. Дубровский, Р. В. Папихин, А. В. Кружков и др. // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции, Брянск, 21 марта 2019 года. Брянск: Брянский государственный аграрный университет. 2019. С. 614-618. EDN WHFYEC.

UDC 634.11:631.816.352:631.415.1

**RESPONSIVENESS OF APPLE CULTIVARS LIGOL, LOBO AND  
HONEY CRISP TO ALKALINIZATION OF IRRIGATION WATER WITH  
POTASSIUM HYDROXIDE IN THE CONDITIONS OF THE LIPETSK  
REGION**

**Gleb B. Sviridov<sup>1</sup>**

postgraduate

sviridoff.gleb2013@yandex.ru

**Andrei Iv. Kuzin<sup>1,2</sup>**

leading researcher, doctor of agricultural sciences, professor

andrey.kuzin1967@yandex.ru

<sup>1</sup>I.V. Michurin Federal Scientific Center

<sup>2</sup>Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Abstract.** The article presents the results of a comparative analysis of nitrogen absorption by apple plants using a potassium hydroxide solution. The application was carried out on a farm in the Lipetsk region through a drip irrigation system. Based on the data obtained, it became known that the use of potassium hydroxide at a rate of 0.75 kg / ha weekly during the 2022, 2023 seasons increased the level of nitrogen nutrition of Lobo and Honey Crisp apple trees at a soil acidity level of 4.5 pH units.

**Key words:** apple tree, acidity, fertigation, irrigation water pH.

Статья поступила в редакцию 30.04.2025; одобрена после рецензирования 20.06.2025; принята к публикации 30.06.2025.

The article was submitted 30.04.2025; approved after reviewing 20.06.2025; accepted for publication 30.06.2025.