

УДК 634.1:631.452

doi: 10.31360/2225-3068-2019-69-200-207

ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ МОНОКУЛЬТУРЫ САДА

Сергеева Н. Н.¹, Ярошенко О. В.¹, Гапоненко А. В.²

*¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский
институт садоводства и виноградарства»*

*² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Кубанский государственный технологический университет»*

г. Краснодар, Россия, e-mail: sady63@bk.ru

В статье изложены результаты мониторинга агрохимических показателей чернозёма выщелоченного в насаждениях яблони 1996 г. посадки. Исследования 1998–2015 гг. проведены в рамках изучения деградационных процессов основных типов садопригодных почв региона в условиях монокультуры. Продолжительность исследований ограничена ротацией сада. Определено, что изменение агрохимических показателей почвы происходило в зависимости от возрастных периодов жизни растений яблони и уровня урожайности. Выявлены наиболее значительные потери легкодоступного для растений азота нитратов в период наращивания деревьями урожая. Снижение содержания в почве общего гумуса было выражено гораздо слабее, однако выявленная тенденция к снижению основного показателя плодородия почвы имела ме-

сто. Установлено значительное снижение содержания в почве сада обменного калия в период стабилизации урожайности яблони. Результаты мониторинга рассматриваются как научная основа для внутрихозяйственного использования и как элемент экологического анализа и планирования мероприятий природопользования на административно-территориальном уровне.

Ключевые слова: плодовый сад, чернозём выщелоченный, агрохимический мониторинг, деградационные процессы.

Основное экономическое последствие химической деградации ценных в агрономическом отношении чернозёмных почв при монокультуре сада – снижение урожайности растений. По данным литературных источников дегумификация влечёт значительную утрату полезной энергии в почве, способствует сокращению количества доступных для растений форм минеральных элементов, вызывает негативные изменения агрофизических показателей. В этой связи главным инструментом сохранения ресурсного потенциала садовых почв является мониторинг и оптимизированная по критерию энерго-ресурсосбережения система удобрения [1, 2, 4, 9, 11, 12]. В условиях юга России изучению и качественной оценке уровня продуктивности чернозёмных почв под садами, занимающих значительные площади, уделяется повышенное внимание для прогнозирования их дальнейшего использования в соответствии с биологическими требованиями плодовых растений и предотвращения возможных негативных результатов развития взаимодействия в агробиологической макросистеме «почва-растение» [5–8]. Актуальность проблемы сохранения и восстановления уровня плодородия чернозёмных почв до экономически и экологически обоснованных показателей лежит в основе проведённых нами в 1998–2015 гг. агрохимических исследований возможных изменений почв под садом в процессе роста и плодоношения деревьев. Основной целью работы было выявление динамики состояния почвы во взаимосвязи с возрастными периодами жизни слаборослой яблони для прогнозирования возможных необратимых процессов в условиях интенсивного техногенного возделывания.

Объекты и методы. Участок мониторинга расположен в промышленных насаждениях яблони сортов 'Прикубанское' и 'Айдаред' на подвое М9 (схема посадки 5 × 2 м, система формирования кроны веретеновидная) в условиях центральной зоны края (ОПХ «Центральное», г. Краснодар) на выщелоченном чернозёме. Междурядья сада задернены сеянными травами с 1998 г. Агротехнические сезонные работы ежегодно включали: дискование почвы – 4-кратно, фрезерование – 2-кратно, обработку гербицидами приствольных полос – 2-кратно, систему мероприятий по защите растений от вредителей и болезней.

Территориально участок мониторинга расположен практически в центре Краснодарского края и принадлежит к умеренно-континентальному климатическому поясу с мягкой зимой без устойчивого снежного покрова. Средняя многолетняя температура воздуха составляет $+12,1$ °С, абсолютный максимум $+40,7$ °С. Самый холодный месяц – январь с абсолютным минимумом температуры воздуха $-32,9$ °С, годовое суммарное количество осадков – от 400 до 600 мм. Влажность почвы (от ППВ) горизонта $A_{\text{пах}}$ на расстоянии 1,0–1,2 м от штамбов деревьев в летний период наибольшей напряжённости гидро-термических факторов составляет 26,4–30,2 %.

Для реализации поставленных задач мониторинг пищевого режима почв осуществляли с использованием методических указаний [10] и ГОСТов: отбор проб почвы проводили, руководствуясь ГОСТом 28168-89; определение содержания нитратов в почве – ионометрическим методом по ГОСТу 26951-86; определение подвижных соединений фосфора и калия осуществляли по методу Чирикова в модификации ЦИНАО с использованием ГОСТа 26204-91; содержание органического вещества – по ГОСТу 26213-91; рН водной вытяжки определяли по ГОСТу 26423-85; гидролитическую кислотность определяли по методу Каппена в модификации ЦИНАО, ГОСТ 26212-91. Точечный отбор образцов почвы осуществляли буром малого диаметра конструкции С. Ф. Неговелова. Образцы почвы отбирали на расстоянии 1,2 м от штамба дерева (с двух сторон), фиксировалось 20 точек отбора образцов. Данные, полученные для всех точек, усреднялись. Анализировали результаты исследований с помощью математико-статистического метода на основании рекомендаций Волкова Ф. А. [3], расчёты выполняли с помощью программного пакета Microsoft Office 2010.

Результаты и их обсуждение. В результате детального анализа экспериментальных данных было определено, что изменение агрохимических показателей почвы происходило в зависимости от возрастных периодов жизни растений яблони и уровня урожайности. Изучая динамику содержания легкодоступного для растений азота нитратов в пахотном горизонте почвы в 2001–2015 гг., выявили наиболее значительное снижение NO_3 в период наращивания урожаев слаборослых яблоней, в 2001–2005 гг. (возрастной период роста и плодоношения по классификации П. Г. Шитта). В дальнейшем, при наступлении регулярного плодоношения (возрастной период плодоношения и роста), снижение содержания в почве нитратного азота происходило постепенно, до максимального плодоношения в данных условиях. В дальнейшем, в начале циклической смены скелетных и обрастающих частей

деревьев, при прогрессивном падении урожаев, снижение содержания в почве NO_3 продолжалось, достигнув минимума в 2015 г. (рис. 1).

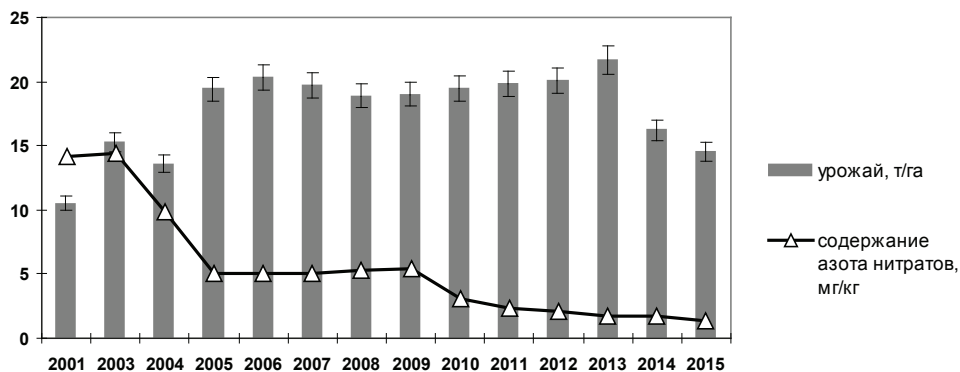


Рис. 1. Динамика содержания азота нитратов в пахотном слое почвы сада на участке мониторинга и урожайность яблони (средние данные по урожайности двух сортов яблони)

Снижение содержание в почве общего гумуса было выражено гораздо слабее, однако выявленная тенденция к снижению основного показателя плодородия почвы, подтвержденная статистически, имела место (рис. 2).

Значение pH водной вытяжки почвы в горизонте $A_{\text{пах}}$ в 2001 г. составляло в среднем 6,4–6,9. К началу периода стабилизации урожаев, увеличения объёма крон и ассимиляционного аппарата деревьев яблони значение показателя увеличилось на 0,1–0,4 ед., что, возможно, связано с ростом количества ежегодного опада листьев. В тоже время наращивание деревьями корневой системы способствовало снижению $\text{pH}_{\text{вод.}}$ в слое почвы 20–40 см с 6,8–6,9 до 6,4–6,6, что, вероятно, вызвано подкисляющим действием корневых выделений в зоне активной корневой деятельности. Ниже слоя почвы, содержащего основную массу активных корней, до 80 см, показатель pH водной суспензии имел значения 6,8–7,1. В этот же период в пахотном горизонте почвы было выявлено некоторое снижение гидролитической кислотности с 3,0–4,4 ммоль/100 г почвы до 2,1–2,8 ммоль/100 г почвы.

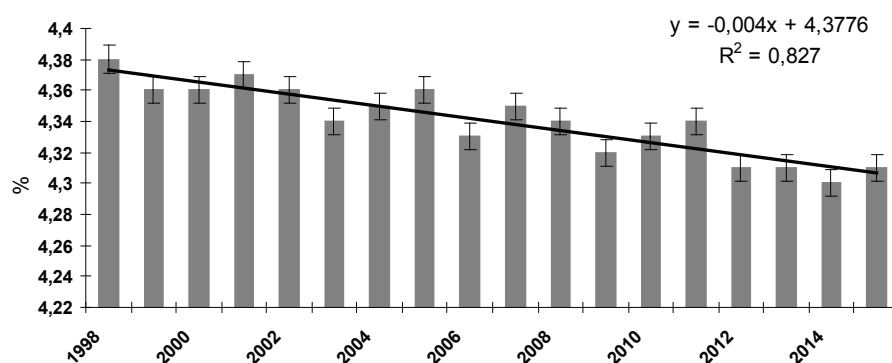


Рис. 2. Динамика содержания общего гумуса в пахотном слое почвы сада на участке мониторинга

Данные мониторинга позволили выявить тенденцию к снижению содержания в почве сада обменного калия (рис. 3).

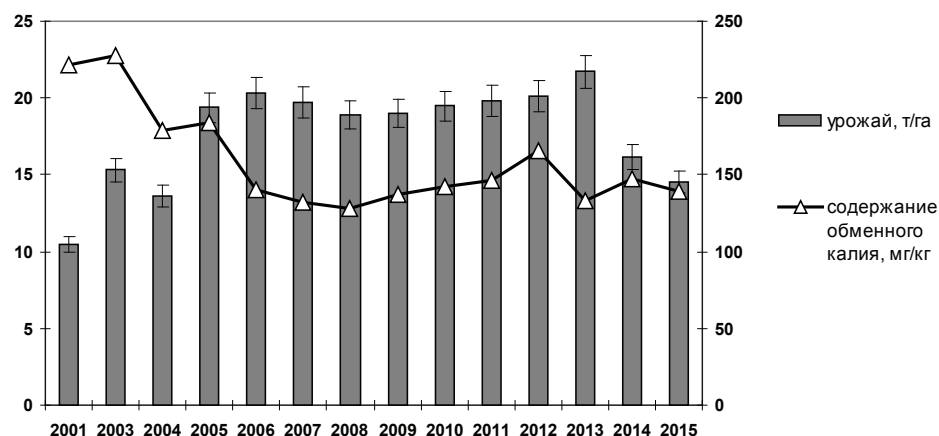


Рис. 3. Динамика содержания обменного калия в пахотном слое почвы сада на участке мониторинга и урожайность яблони (средние данные по урожайности двух сортов яблони)

В пахотном горизонте количество доступного для растений калия снизилось за период наблюдений в среднем в границах участка мониторинга на 39–68 %, в слое почвы 20–40 см – на 56–61 %, в слое 40–60 см – на 57–70 %. Выявленные изменения также совпадали с периодом наращивания урожайности яблони.

Наименее подверженным изменению было содержание в почве сада подвижного фосфора, что, вероятно, связано с его запасами и устойчивостью элемента (рис. 4).

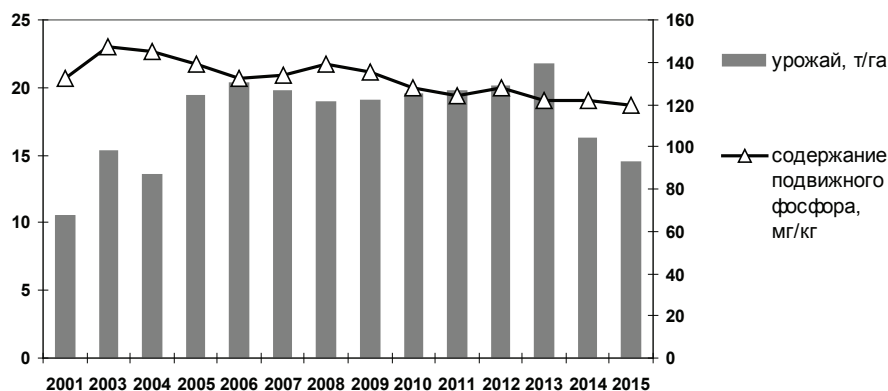


Рис. 4. Динамика содержания подвижного фосфора в пахотном слое почвы сада на участке мониторинга и урожайность яблони (средние данные по урожайности двух сортов яблони)

Оценивая, полученные в результате мониторинга данные, необходимо отметить, что в условиях монокультуры сада лучшие в агрономическом отношении почвы региона, отводимые под плодовые культуры, несмотря на потенциально высокий уровень плодородия, требуют регулярного комплексного системного воздействия на основе органических и органоминеральных удобрений пролонгированного действия. Интенсивный характер ведения культуры, требующий быстрого наращивания урожаев для высокорентабельного функционирования производства, должен сочетаться с поддержанием баланса питательных веществ – основой для регулирования режима питания растений и повышения плодородия почв.

Заключение. Таким образом, агрохимический мониторинг, выявивший наметившиеся антропогенно-модификационные изменения химического состава чернозёма выщелоченного под монокультурой сада, позволил своевременно дать качественную комплексную оценку состояния почвы в границах конкретного участка многолетних насаждений и определить ресурсный потенциал почвы на перспективу в соответствии с биологическими требованиями культур и экономической целесообразностью. Результаты агрохимических исследований рассматриваются как научная основа для внутрихозяйственного использования и как элемент экологического анализа и планирования мероприятий природопользования на административно-территориальном уровне.

Библиографический список

1. Бузоверов А.В. Изменение показателей плодородия чернозёма выщелоченного в течение жизненного цикла сада // Состояние и проблемы садоводства России: сб. науч. тр. – Новосибирск, 1997. – С. 66-69.
2. Бузоверов А.В. Проблемы сохранения органического вещества почвы в плодовых насаждениях // Проблемы агрохимии в Северо-Кавказском регионе. – Краснодар, 1991. – С. 56-57.
3. Волков Ф.А. Методика исследований в садоводстве. – М.: ВСТИСП, 2005. – 94 с.
4. Гапоненко А.В. Фундаментальные и прикладные аспекты мониторинга трансформации почвенного покрова // Проблемы почвенного мониторинга в аграрном секторе: матер. конф. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2008. – С. 5-15. – ISBN 978-5-98272-043-6.
5. Драгавцева И.А., Савин И.Ю., Овечкин С.В. Ресурсный потенциал земель Краснодарского края для возделывания плодовых. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – 138 с.
6. Козак Н.В. Проблемы плодородия почв в садоводстве // Почвоведение. – 1993. – № 8. – С. 60-66. – ISSN 0032-180X.
7. Малюкова Л.С., Козлова Н.В. Агрохимические исследования в субтропическом садоводстве: достижения, проблемы, перспективы // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2014. – Вып. 51. – С. 283-290. – ISSN 2225-3068.
8. Попова В.П., Воробьёва Т.Н., Фоменко Т.Г. [и др.] Управление воспроизводством плодородия почв плодовых и виноградных ценозов. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2016. – 100 с. – ISSN 978-5-98272-111-2.
9. Сергеева Н.Н. Система удобрения яблони в интенсивных насаждениях // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 1. – С. 8-9. – ISSN 0235-2591.
10. Сычев В.Г., Аристархов А.В., Володарский И.В. [и др.] Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ВНИИА, 2003. – 195 с.
11. Трунов Ю.В. Агроэкологическая оценка динамики плодородия почвы в яблоневом саду // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2002. – № 4. – С. 47-49. – ISSN 2500-2082.
12. Ярошенко О.В., Попова В.П. Метод оценки агрохимических показателей чернозёма выщелоченного под монокультурой сада // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ – 2017. – Т. 13. – С. 17-19. – ISSN 2308-8567.

**THE DYNAMICS OF AGROCHEMICAL
INDICATORS OF LEACHED CHERNOZEM
IN THE ORCHARD MONOCULTURE CONDITIONS**

Sergeyeva N. N.¹, Yaroshenko O. V.¹, Gaponenko A. V.²

¹ *Federal State Budgetary Scientific Institution
“North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture”*

² *Federal State Budgetary
Educational Institution of Higher Education
“Kuban State Technological University”*

c. Krasnodar, Russia, e-mail: sady63@bk.ru

The paper presents monitoring of agrochemical indicators in leached chernozem under apple trees planted in 1996. Investigations were carried out in 1998–2015 in

the framework of the study of degradation processes in the main orchard soils types under regional monoculture. The research duration was limited by orchard rotation. It was determined that changes in agrochemical soil parameters occurred depending on the age periods of apple plants and the level of productivity. The most significant losses of easily accessible nitrate nitrogen were revealed during the period of yield increasing. Soil humus level decreased much weaker, but the revealed trend towards soil fertility decline took place. A significant decrease of exchange potassium content in the orchard soil was found during apple yield stabilization. The results of monitoring are considered as a scientific basis for on-farm use and as an element of environmental analysis and planning of environmental management activities at the administrative-territorial level.

Key words: orchard, leached chernozem, agrochemical monitoring, degradation processes.