

УДК 634.11:631.811

UDC 634.11:631.811

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ  
ОТЗЫВЧИВОСТИ СОРТА  
НА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ  
МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ**

**CRITERIA OF EVALUATION  
OF VARIETY RESPONSE  
TO ADDITIONAL MINERAL  
NUTRITION**

Сергеева Наталья Николаевна  
канд.с.-х. наук

Sergeeva Natalya  
Cand. Agr. Sci.

*Государственное научное учреждение  
Северо-Кавказский зональный научно-  
исследовательский институт  
садоводства и виноградарства  
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

*State Scientific Organization North  
Caucasian Regional Research Institute  
of Horticulture and Viticulture  
of the Russian Academy of Agricultural  
Sciences, Krasnodar, Russia*

В статье рассмотрены результаты  
оценки отзывчивости разных сортов  
яблони на дополнительное  
минеральное питание.

The results of evaluation of response  
of apple varieties to additional mineral  
nutrition are considered in the article.

*Ключевые слова:* ЯБЛОНЯ, СОРТ,  
ОТЗЫВЧИВОСТЬ НА УДОБРЕНИЯ,  
КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ

*Key words:* APPLE TREE, VARIETY,  
RESPONSE TO FERTILIZERS,  
CRITERIA OF EVALUATION

**Введение.** Система подкормок плодовых культур основана на генетически обусловленных биологических особенностях растений, варьирующих в определённом диапазоне в зависимости от сорта и подвоя. Осенние внутрипочвенные подкормки органоминеральными, фосфорно-калийными удобрениями и ранневесенние – азотными обеспечивают необходимое в начале сезонного развития количество доступных для растений форм основных минеральных элементов в почве, которые требуются дополнительно к образующимся в результате гидролиза сложных запасных питательных веществ элементам, участвующим в активации физиолого-биохимических процессов [1, 2].

Применение листовых обработок плодовых деревьев водными растворами специальных удобрений в сочетании с биологически активными веществами в течение вегетации также направлено на активацию определённых физиологических процессов растений. При этом изменчивость со-

держания подвижных форм элементов в индикаторных органах плодовых культур в течение вегетации, по мнению ряда авторов [2, 3], позволяет получить более полную информацию о процессе поступления минеральных элементов в растения, в том числе на фоне применения удобрений. Так, например, анализируя динамику содержания калия в тканях листа яблони, исследователи выявили следующую последовательность максимального его содержания, начиная с ранневесеннего периода: розеточные листья → цветки и завязь → листья прироста → плоды [3].

В этой связи в наших исследованиях динамика содержания минеральных форм основных элементов рассматривается как один из основных критериев, характеризующих отзывчивость растений яблони различных сортов на применение удобрений в зависимости от последовательного формирования соответствующих органов в процессе сезонного развития. Кроме того, учитывая тесную связь активности синтетических процессов (образование пигментов, свободных аминокислот, углеводов) плодовых растений с уровнем содержания минеральных элементов, участвующих в специфических реакциях гидролиза и синтеза, эти показатели также рассматривали в качестве критерия оценки отзывчивости сорта на органоминеральные подкормки.

**Объекты и методы исследования.** Объект исследований – растения яблони сортов Айдаред (смешанный тип плодоношения) и Прикубанское (плодоношение преимущественно на кольчатках) на подвое М9. Исследования отзывчивости растений на дополнительное минеральное питание проведены в саду 1996 года посадки со схемой размещения растений 5×2 м (рис. 1). Насаждение неорошаемое, система формирования кроны – веретеновидная. Место проведения эксперимента – ОПХ «Центральное», г. Краснодар. Почва участка – малогумусный сверхмощный чернозем выщелоченный. По рельефу и значению агрохимических показателей участок

выровненный. Исследования осуществляли с использованием общепринятых методов и ГОСТов химической диагностики [4-11] и методов экспресс анализа растений с помощью высокоэффективного капиллярного электрофореза [12].

Полевой стационарный опыт заложен по следующей схеме:

- контроль, без удобрений;
- внутривпочвенные+некорневые подкормки.

Для внутривпочвенного внесения применяли органоминеральное удобрение (ОМУ) в дозе 5,5 т/га (2007 г.), в качестве листовых подкормок использовали 0,5%-ные водные растворы специальных удобрений – «Нитрофоска солуб» (голубая) N15P10K15 с микроэлементами.



Рис. 1. Опытные насаждения яблони сортов Айдаред и Прикубанское

**Обсуждение результатов.** Регулярное внесение органоминеральных удобрений в почву обеспечивало некоторое увеличение содержания азота нитратов (рис. 2), а также значительное увеличение подвижных форм фосфора и калия в слое почвы 0-60 см, на фоне контрольного варианта (без удобрений) (рис. 3).

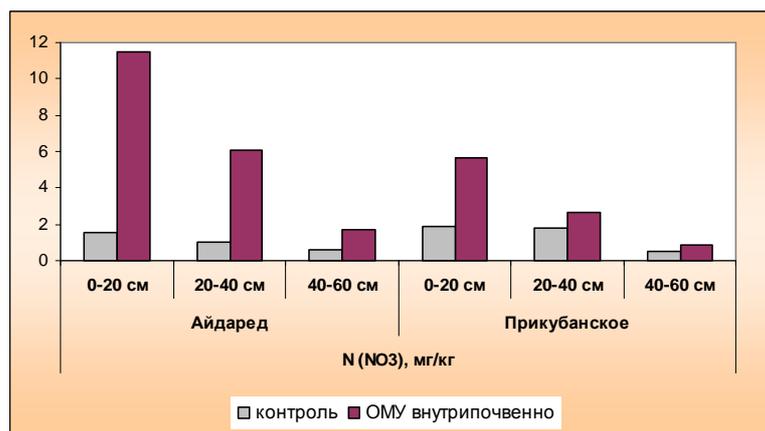


Рис. 2. Содержание в почве сада азота нитратов в зависимости от применения удобрений

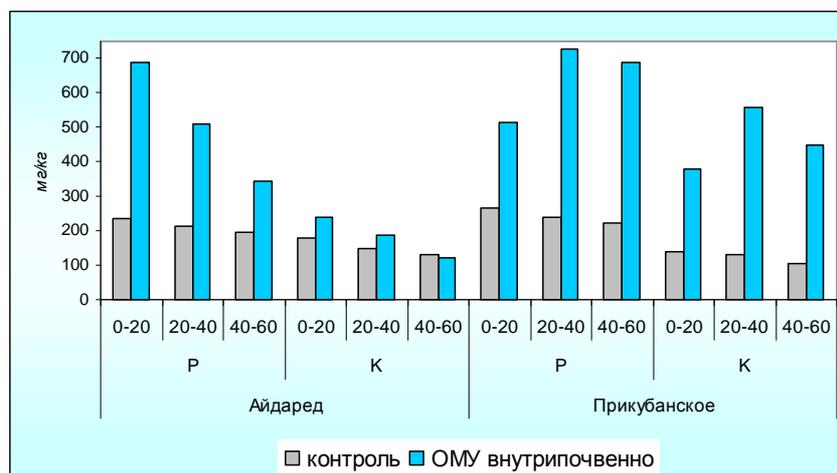


Рис. 3. Содержание подвижного фосфора и обменного калия в почве сада в зависимости от применения удобрений

Анализ содержания минеральных элементов в листьях яблони в мае, в фазу развития плода 1,5-3 см (рис. 4), на фоне увеличения содержания элементов в почве, выявил увеличение общих форм минеральных элементов в листьях яблони в различной степени в зависимости от сорта: у яблони сорта Айдаред наблюдалось увеличение только общего азота на 23 % (2012 г.), а в листьях яблони сорта Прикубанское наблюдалось увеличение суммарного содержания общих форм всех определяемых основных минеральных элементов на 5-12 % (рис. 5).

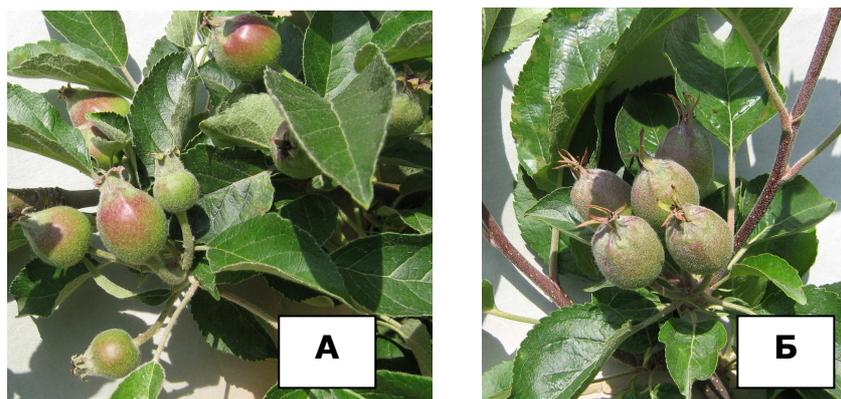


Рис. 4. Фаза сезонного развития яблони сортов Айдаред (А) и Прикубанское (Б) при проведении первого этапа химической диагностики

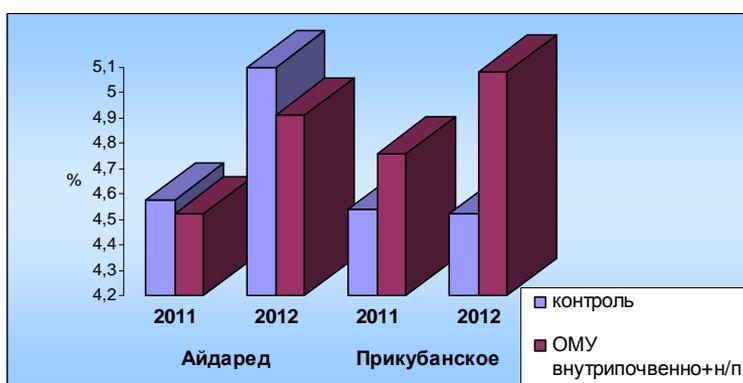


Рис. 5. Суммарное содержание общих форм основных минеральных элементов в листьях яблони в мае

На этом фоне в качестве наиболее информативного критерия оценки отзывчивости растений конкретного сорта яблони на удобрения можно рассматривать содержание калия в тканях листьев в различные фазы развития как наиболее стабильного по годам показателя (рис. 6).

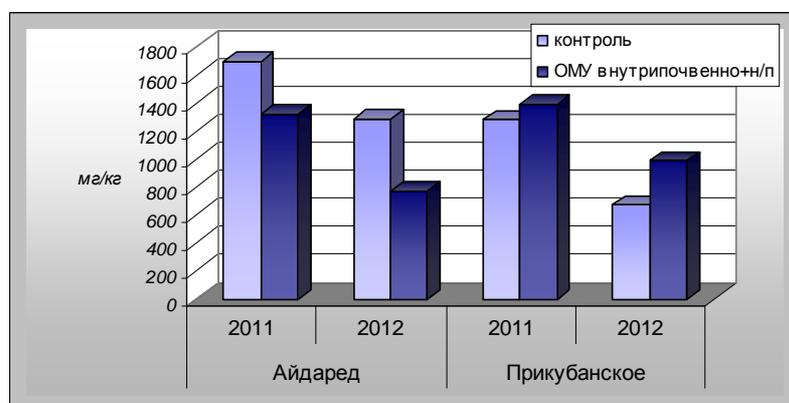


Рис. 6. Содержание калия в тканях листьев яблони в мае в зависимости от применения удобрений

Анализ содержания свободных аминокислот в листьях в мае позволил выявить из всех определяемых весной показателей (14 аминокислот) наиболее значительное содержание аргинина, валина, пролина, метионина (21,8-90,2 мг/кг), которые также использовались нами в качестве критерияльной оценки, характеризующей активность преобразования азотсодержащих соединений, поступающих в растения (рис. 7).



Рис. 7. Содержание свободных аминокислот в листьях яблони в мае

В период роста плодов и формирования генеративного потенциала яблони (июль), который характеризуется на юге России дефицитом корневого питания, засухой, температурными экстремумами, в качестве наиболее информативного критерия, определяющего отзывчивость яблони конкретного сорта на листовые подкормки, рассматривали эффективность фотосинтеза – по содержанию суммы хлорофилла (а+в) и каротина, свободных аминокислот на фоне незначительных различий суммарного содержания общих форм основных минеральных элементов в листьях побегов яблони на контроле (без удобрений) и при применении удобрений (рис. 8).

При анализе содержания пигментов в листьях побегов было определено, что при применении удобрений на яблоне сорта Прикубанское содержание суммы хлорофилла (а+в) и каротина превышает показатели на контрольном варианте соответственно на 3-4 и 14-22 %. В листьях яблони сорта Айдаред аналогичных изменений в связи с применением удобрений не выявлено (рис. 9).

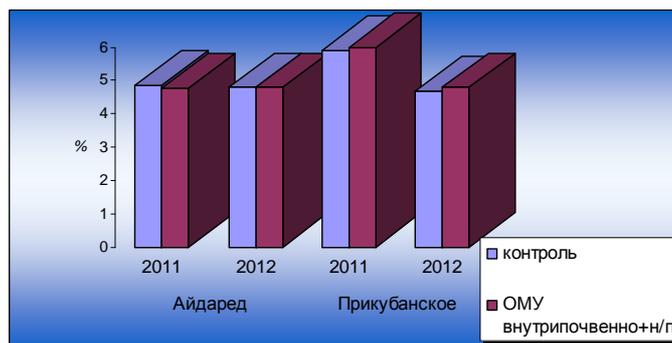


Рис. 8. Суммарное содержание общих форм основных минеральных элементов в листьях яблони в июле

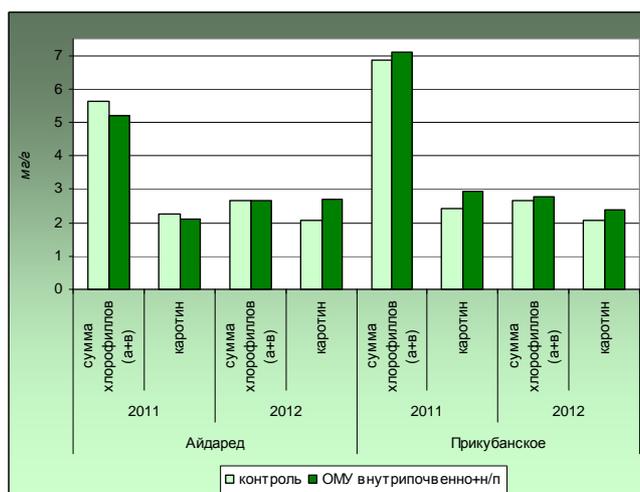


Рис. 9. Содержание пигментов в листьях побегов яблони

Оценивая эффективность действия удобрений по изменению содержания свободных аминокислот в листьях побегов яблони, было выявлено, что в данную фазу развития растений листовые обработки влияют на увеличение указанного показателя независимо от сорта яблони (рис. 10).

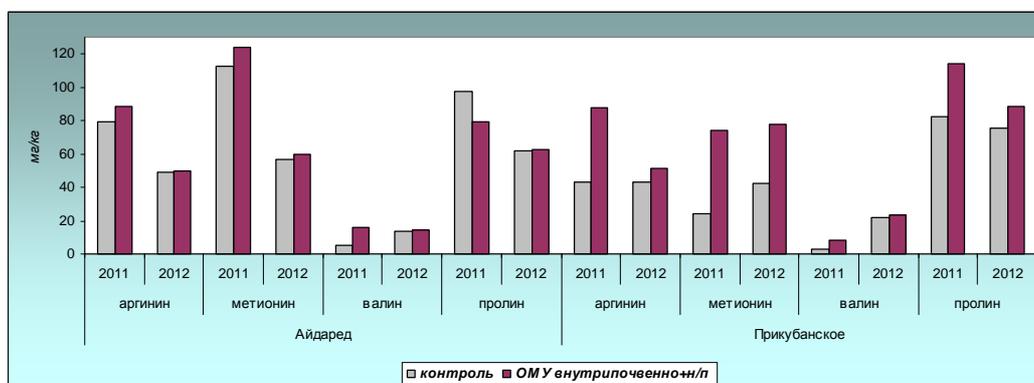


Рис. 10. Содержание свободных аминокислот в листьях яблони в июле

**Выводы.** Таким образом, зная отзывчивость на дополнительное минеральное питание в определённые фазы сезонного развития и особенности минерального питания яблони в зависимости от сорта, можно оказывать соответствующее влияние на формирование элементов урожая, варьируя соотношением питательных элементов и формами удобрений, сроками их внесения не только в агрономической практике, но и в селекции.

Оценивая степень отзывчивости плодовых культур конкретного сорта на внесение удобрений, необходимо руководствоваться физиолого-агрохимическими показателями, характеризующими активность процессов гидролиза и синтеза, используя анализы индикаторных органов растений.

### Литература

1. Крамер, П. Физиология древесных растений / П. Крамер, Т. Козловский. – М.: Гослесбуиздат, 1963. – 628 с.
2. Мосолов, И.В. Физиологические основы применения минеральных удобрений / И.В. Мосолов. – М.: Колос, 1979. – 255 с.
3. Усков, А.И. Органогенез яблони / А.И. Усков. – М.: Колос, 1967. – 176 с.
4. Агрохимические методы исследования почв/ под ред. А.В. Соколова. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
5. Гинзбург, К.Е. Ускоренный метод сжигания почв и растений / К.Е. Гинзбург, Г.М. Щеглова, Е.В. Вульфус // Почвоведение. – 1963. – №5. – С. 89-96.
6. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.
7. ГОСТ 26204-91. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.
8. ГОСТ 26213-91. Методы определения органического вещества.
9. ГОСТ 26951-86. Определение нитратов ионометрическим методом.
10. ГОСТ 26570-85. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё (Методы определения кальция). – М., 1985. – С. 1-11.
11. Петербургский, А.В. Практикум по агрономической химии. Учеб. пособие/ А.В. Петербургский.– М.: Колос, 1968. – 496 с.
12. Якуба, Ю.Ф. Применение СВЧ-экстракции и высокоэффективного капиллярного электрофореза для анализа вегетативных органов растений / Ю.Ф. Якуба // Современное приборное обеспечение и методы анализа почв, кормов, растений и сельскохозяйственного сырья: сб. матер. II Междунар. конф. (ВИУА). – М.– 2004. – С. 71-74.