

**Н.А.Якушина**, д.с.-х.н., проф., учёный секретарь института;  
**Р.А.Матюха**, аспирант  
Национальный институт винограда и вина «Магарач»

## ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЛИСТЬЯХ ВИНОГРАДНОГО РАСТЕНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ ФУНГИЦИДОВ

*В процессе вегетации в виноградном растении происходят биохимические, физиологические и фенотипические изменения. Содержание элементов питания в листьях тоже меняется. Статья посвящена динамике содержания микро- и макроэлементов в виноградном листе, а также листовой диагностике как методу их определения.*

*Ключевые слова: виноград, медьсодержащие фунгициды, минеральное питание, диагностика, стрессоустойчивость.*

Многовековая история выращивания винограда знала периоды расцветов и падений, об этом свидетельствуют памятники материальной культуры Египта, Сирии, Греции, Рима, государств, когда-то находящихся на территории Закавказья и Средней Азии. Поколения виноградарей Евразии на протяжении тысячелетий создавали прекрасные сорта винограда, как столовые, так и предназначенные для получения вина [1].

Виноград сильнее, чем любая другая культура, реагирует на экологические факторы среды - почву, климат и рельеф местности. При этом спец-

ифической особенностью действия экологических факторов на продуктивность винограда является их комплексность, что вызывает необходимость системного подхода при изучении проблемы в целом [2].

Для определения содержания макро- и микроэлементов в растениях используют листовую или тканевую диагностику.

Методы диагностики питания растений подразделяют на почвенные и растительные. Растительная диагностика, в свою очередь, включает визуальную, химическую и функциональную.

Визуальная диагностика является наиболее простым методом, не требующим специального оборудования. Она позволяет относительно быстро установить нарушения в минеральном питании. Однако, для успешного выполнения визуальной диагностики помимо знаний необходим значительный опыт, так как недостатки и избытки разных элементов часто выглядят внешне очень похоже. Кроме того, часто внешние признаки нарушений питания растений проявляются только тогда, когда из-за этих нарушений уже произошли необратимые потери урожая.

Химическая диагностика минерального питания (тканевая или листовая) позволяет определить химический состав растения в данный момент. Только при постоянном обеспечении необходимыми элементами питания в оптимальных соотношениях на протяжении всего вегетационного периода возможно максимальное использование биологического потенциала каждого сорта. Однако, иногда элемент питания накапливается в растении не вследствие его необходимости для развития. Кроме того, недостаток или избыток одного из элементов может нарушать поступление в растение другого элемента. Эти факторы ограничивают возможности применения методов химической диагностики.

Функциональные методы диагностики позволяют оценить не содержание того или иного элемента питания, а потребность растения в нём. Потребность растений в элементах питания можно оценить, контролируя интенсивность физиолого-биохимических процессов. А.С. Плешковым и Б.А. Ягодиным разработан принцип диагностики питания растений по определению фотохимической активности хлоропластов [7].

Принцип данного метода заключается в следующем. Определяют фотохимическую активность суспензии хлоропластов, полученной из средней пробы листьев диагностируемых растений, затем в диагностируемую суспензию хлоропластов добавляют элемент питания в определённой концентрации и вновь определяют фотохимическую активность суспензии. В случае повышения фотохимической активности суспензии хлоропластов по сравнению с контролем (без добавления элементов) делается вывод о недостатке элемента, при снижении - об избытке, при одинаковой активности - об оптимальной концентрации в питательной среде.

В работе мы использовали функциональный метод диагностики. Исследования проводили в западном предгорно-приморском районе виноградарства Крыма (ГП АФ «Черноморец» Бахчисарайского района), на сорте Ркацители с применением медьсодержащих фунгицидов в защите от милдью АБИГА-ПИК, Медян Экстра, Кауритил. Схема посадки растений 3 x 1,5 м, формировка - двуплечий кордон.

Опыт был заложен согласно «Планированию полевого опыта и статистической обработке данных» [4], «Методиче-

ским рекомендациям по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины» [5]. Агробиологические учёты, учёты массы урожая проводили согласно «Агротехническим исследованиям по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе» [6]. Массовую концентрацию сахаров в соке ягод винограда определяли рефрактометром, ГОСТ 2198-8. Статистическую обработку полученных экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа с использованием компьютерной программы MS Exel 5. Листовую диагностику проводили на приборе «Аквадонис», показывающем потребность или избыток макро- и микроэлементов для растения.

Результаты приведённых исследований представлены ниже. Графики даны по двум вариантам - контроль и АБИГА-ПИК, который проявил себя в опыте как самый эффективный препарат из трёх испытываемых.

Из данных, представленных на графике 1, видно, что первый недостаток элементов наблюдается у виноградных растений контрольного варианта (без применения фунгицидов) в начале июля. В этот период наблюдается острая нехватка азота и калия, затем идёт плавный спад. Далее обнаруживаем нехватку фосфора, которая возрастает, начиная с конца июня и заканчивая концом августа.

По данным графика 2, видно, что до начала июля представленные элементы в растении находятся в

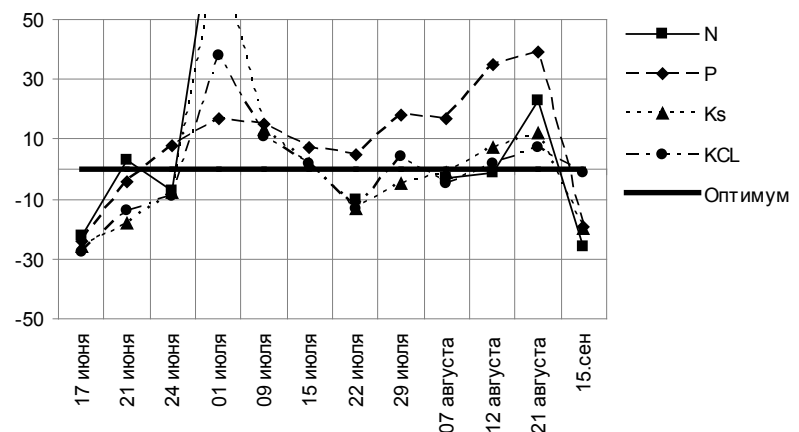


Рис 1. Динамика N, P, K в листьях винограда на контрольном варианте

Примечание: оптимум от -10 до +10, значения с «+» свидетельствуют о потребности растения в элементе питания (недостаток), значения с «-» это избыток того или иного элемента. Также и на остальных графиках.

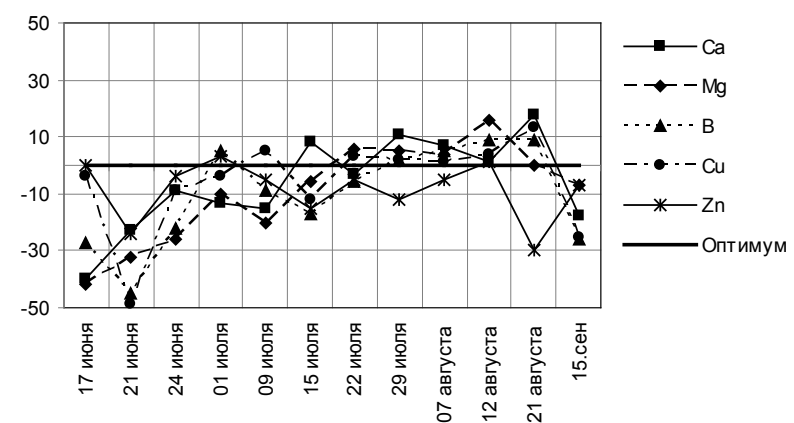


Рис. 2 Динамика Ca, Mg, B, Cu, Zn в листьях на контрольном варианте

оптимальных количествах. Первую нехватку меди обнаруживаем в первой декаде июля и, начиная со второй декады июля по конец августа, наблюдаем дефицит магния, кальция, бора, в то время как цинк находится то в избытке, то в оптимальном количестве.

На графике 3 отчётливо видны две критические точки нехватки марганца (конец июня) и нехватки кобальта (начало июля). С конца первой декады августа виден лёгкий недостаток йода и кобальта. Критические точки нехватки йода и кобальта находятся в интервале 1-2-ая декада августа.

Установлено, что основное потребление меди растениями винограда происходит в конце августа, в фазу «созревание винограда», когда недостаток в контрольном варианте достигает 20%, а применение медьсодержащих фунгицидов в защите от милдью, таких как АБИГА-ПИК, Медян Экстра и Кауретил, позволяет нивелировать этот недостаток. Происходит оптимальное снабжение растений винограда макро- (азот и калий) и микроэлементами (железо, марганец, магний, бор, кальций, молибден).

По данным, представленным на рис. 4, видно, что при применении медьсодержащего фунгицида АБИГА-ПИК дефицит азота с лёгким недостатком калия прослеживается в середине июня. Далее калий находится в оптимальном количестве, где-то даже в избытке. Во второй декаде июля можно увидеть острую нехватку фосфора, скорее всего это обусловлено нехваткой его в почве.

На графике 5 отчётливо видны две критические точки нехватки бора в листьях — конец первой декады июля и начало третьей декады июля, последняя критическая точка совпадает с критической точкой нехватки цинка. Далее, во второй декаде августа, виден недостаток меди. И в конце августа наблюдается недостаток цинка и бора.

Несмотря на то, что виноградник расположен вблизи моря, на графике видна нестабильность содержания йода в листьях виноградного растения. Особо острая нехватка йода наблюдается в начале и конце фазы вегетации. Содержание железа более стабильно на протяжении всех фаз, нежели содержание кобальта (вторая фаза июля) и молибдена (конец июля, вторая декада сентября), рисунок 6.

Из приведённых данных можно сделать вывод о том, что применение препарата АБИГА-ПИК позволяет не только нивелировать недостаток меди в растении, но также приблизить к оптимуму содержание всех остальных макро- и микроэлементов в растении, то есть способствовать повыше-

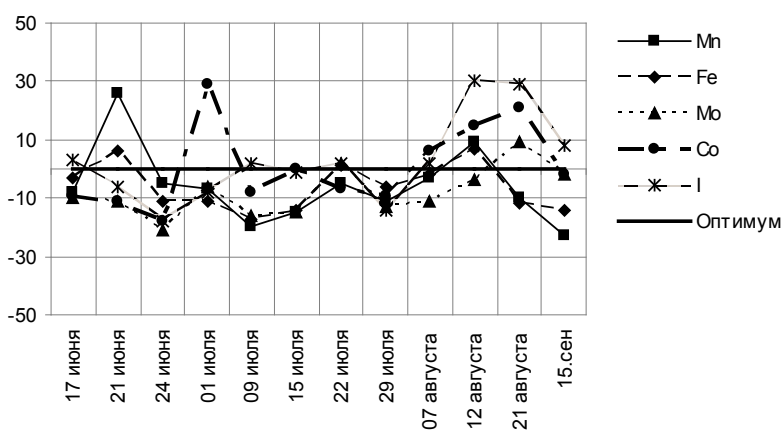


Рис. 3. Динамика Mn, Fe, Mo, Co, I в листьях на контрольном варианте

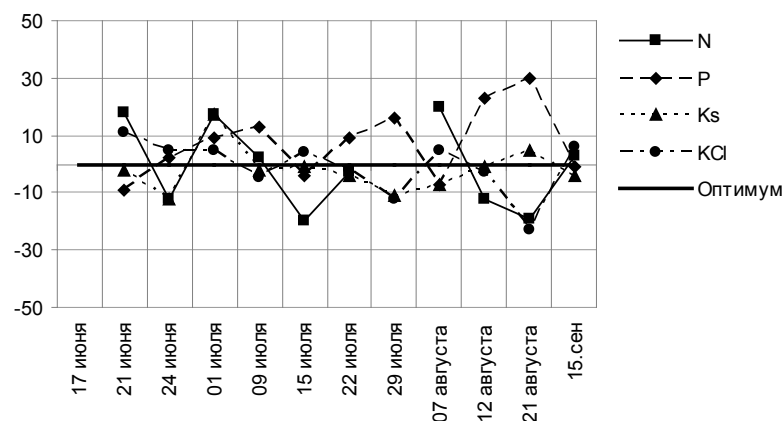


Рис. 4. Динамика N, P, K в листьях винограда при применении АБИГА-ПИК

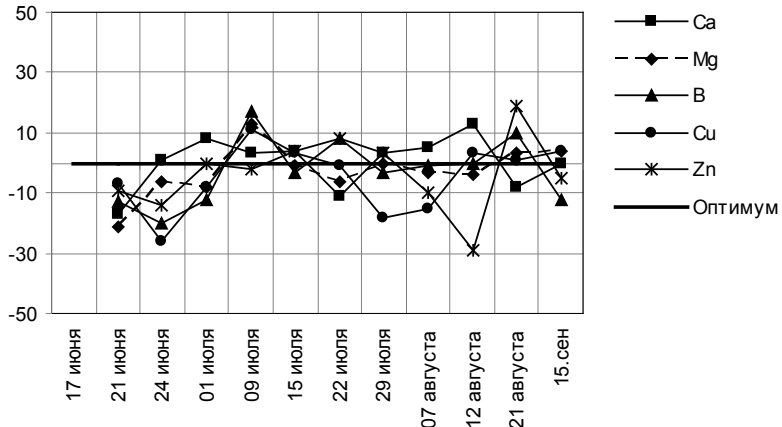


Рис. 5. Динамика Ca, Mg, B, Cu, Zn в листьях при применении АБИГА-ПИК

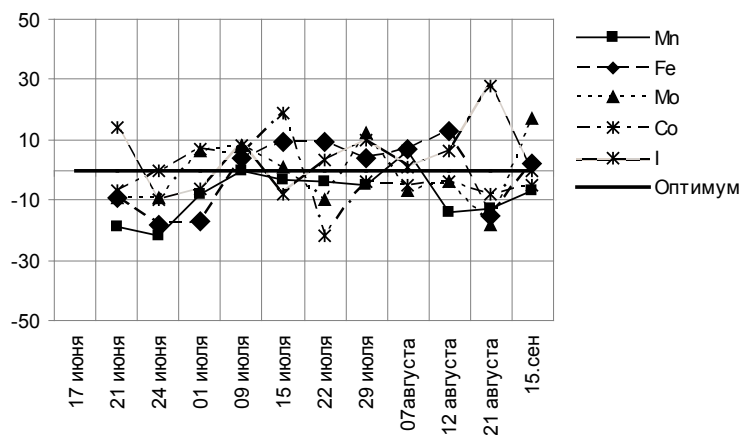


Рис. 6. Динамика Mn, Fe, Mo, Co, I в листьях при применении АБИГА-ПИК

нию его стрессоустойчивости, одновременно препятствуя развитию милдью.

При применении Медян Экстра и Кауретила получены аналогичные результаты.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вредители, болезни и сорняки на виноградниках/ [Ж.А. Чичинадзе, Н.А. Якушина, А.С. Скориков, Е.П. Странишевская]. — К.: Аграрна наука, 1995. - 305 с.
2. Почва. Климат. Виноград. — Кишинёв: ИПФ «Центральная типография», 2000. - 239 с.
3. Аксентюк И.А. Новый метод оптимизации минерального питания винограда. — Кишинёв: Штиинца, 1989. - 179 с.
4. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных/ Доспехов Б.А. — М.: Колос, 1979. - 206 с.

5. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / [Иванченко В.И., Бейбулатов М.Р., Антипов В.П. и др.]; под ред. Авидзба А.М. — Ялта: НИВиВ «Магарач». — 2004. - 264 с.

6. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе/ [общая ред. Бондарев В.П., Захарова Е.И.]. — Новочеркасск, 1978. - 178 с.

7. А.с. (П) 952168 СССР. Методы определения потребности растений в элементах питания на основе функциональной экспресс-диагностики/ А.С. Плешков, Б.А. Ягодин. - Оpubл. 23.08.1982, Бюлл. 31.

Поступила 21.02.2013  
©Н.А.Якушина, 2013  
©Р.А.Матюха, 2013