Растителна защита

електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

Blatt- und Blütenanalyse als Hilfsmittel zur Diagnose der Mineralstoffernährung bei Obstkulturen

доц. д-р Ирина Станева, Институт по овощарство – Пловдив; доц. д-р Ваня Акова, Институт по овощарство – Пловдив

Datum 27.10.2025 | **Ausgabe** 10/2025 | **ISSN** 2815-522X | **Sprache** DE
www.plant-protection.com/article/2311?lang=de



Zusammenfassung

Blatt- und Blütenanalysen sind wichtige Werkzeuge zur Bewertung und Steuerung der mineralischen Ernährung von Obstkulturen. Die Blattanalyse spiegelt die Aufnahme von Nährstoffen und den physiologischen Zustand der Pflanzen wider, wobei die geeignetste Zeit für die Probenahme der Hochsommer ist. Die Blütenanalyse bietet die Möglichkeit einer Frühdiagnose zu Beginn der Vegetationsperiode, wodurch Mängel an Schlüsselelementen wie Bor, Kalzium und Eisen – entscheidend für die Bestäubung und den Fruchtansatz – rechtzeitig erkannt werden können. Die kombinierte Anwendung beider Methoden, in Verbindung mit Bodenanalysen und präzisen Technologien, ermöglicht eine rechtzeitige Korrektur von Nährstoffungleichgewichten, die Optimierung von Düngungsstrategien und eine nachhaltige Obstproduktion.

ISSN 2815-522X




Die Blattanalyse ist eine moderne und weit verbreitete Methode zur Überwachung der mineralischen Ernährung von Obstkulturen. Sie ermöglicht eine quantitative Bewertung der Aufnahme von Nährstoffen durch die Pflanzen und spiegelt sowohl deren Verfügbarkeit im Boden als auch die Wirksamkeit physiologischer und biochemischer Prozesse in den Pflanzen wider (Singh, S. & Singh, J., 2022). Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass der Gehalt an Makro- und Mikroelementen im Blattgewebe mit Wachstum, Ertragspotenzial und Produktqualität korreliert (Wang D. et al., 2022; Mertoğlu & Kırca, 2025). Eine Bodenanalyse allein vermittelt kein vollständiges Bild des Ernährungszustands von Bäumen, da sie die komplexen Mechanismen der Elementaufnahme und -umverteilung nicht berücksichtigt. Im Gegensatz dazu spiegelt die Blattanalyse den aktuellen physiologischen Zustand der Pflanzen wider. Die Mineralzusammensetzung von Blättern wird von einer Reihe von Faktoren beeinflusst: dem Entwicklungsstadium, klimatischen Bedingungen, der Bodenverfügbarkeit von Elementen, der Wurzelaktivität, der Bewässerung und dem Wasserstatus. Wie jede andere Diagnosemethode weist auch die Blattdiagnostik bestimmte Einschränkungen auf. Die Konzentrationsschwankungen der meisten mineralischen Nährstoffe sind nach dem Wachstumsstillstand minimal, was der Zeitpunkt für die Probenahme zur Blattdiagnostik ist (Ende Juli - Anfang August). Es liegt auf der Hand, dass bei Auftreten eines Problems im Zusammenhang mit Störungen der physiologischen Entwicklung von Obstpflanzen sowie dem Vorhandensein visueller Symptome eines bestimmten Mangels an einigen Elementen die Blattdiagnostik innerhalb derselben Vegetationsperiode praktisch unanwendbar wird. Typischerweise werden Daten aus der Blattdiagnostik verwendet, um das Düngungsregime für die nächste Vegetationsperiode festzulegen. Um diese Einschränkung zu überwinden, wird ein alternativer Ansatz zur Beurteilung des Ernährungszustands von Pflanzen gesucht. Die Anwendung der Blütendiagnostik (Blütenanalyse) ermöglicht eine frühzeitige Bewertung des Mineralstatus von Pflanzen, bereits während der Blütephase, wenn physiologische Prozesse mit hoher Intensität ablaufen. Proben werden während der Vollblüte (>75% offene Blüten) entnommen, wobei physiologisch aktive, gesunde und

unbeschädigte Blüten aus verschiedenen Zonen der Baumkrone ausgewählt, bei 65°C getrocknet und einer Homogenisierung sowie einer labortechnischen Bestimmung des Elementgehalts mittels ICP-OES, AAS oder spektrophotometrischer Methoden unterzogen werden. Blütengewebe ist weniger anfällig für metabolische Schwankungen, was eine hohe Genauigkeit der Analyse gewährleistet (Reuter & Robinson, 1997).

Eine Reihe von Studien zeigt, dass der Borgehalt in Apfelblüten die Bestäubungsfähigkeit und Fruchtansatzbildung beeinflusst (Gao et al. 2018; Banday et al., 2020). Die Elemente Kalium, Magnesium und Eisen in Blüten können als Werkzeuge zur Vorhersage und frühzeitigen Bewertung der photosynthetischen Aktivität von Pfirsichbäumen eingesetzt werden (Staneva et al., 2024). Somit ermöglicht die Blütendiagnostik ein frühzeitiges Eingreifen durch Blattdüngung oder Korrektur der Bodendüngung, noch bevor sichtbare Mangelsymptome auftreten.



Die kombinierte Anwendung von Blatt- und Blütenanalyse schafft die Möglichkeit, einen jährlichen Diagnosezyklus zu etablieren – eine Frühjahrsdiagnose mittels Blütenanalyse und eine anschließende Sommerdiagnose mittels Blattanalyse. Dies führt zu einer höheren Genauigkeit bei der Beurteilung des Ernährungszustands und erleichtert die rechtzeitige Entscheidungsfindung.

Moderne Prinzipien der Präzisionslandwirtschaft werden im Obstanbau zunehmend durch die Implementierung fortschrittlicher Diagnoseansätze sowie GIS-basierter Systeme zur Verwaltung von Düngemittelmengen angewendet. Diese Technologien ermöglichen die Optimierung der Düngung entsprechend der räumlichen Variabilität der Plantagen und den spezifischen Bedürfnissen der Pflanzen. Dies führt zu einer effizienteren Ressourcennutzung, Minimierung von Verlusten und Verbesserung der ökologischen Nachhaltigkeit von Produktionssystemen (Zhang et al., 2021; FAO, 2023).

Fazit

Blatt- und Blütenanalysen stellen sich gegenseitig ergänzende Ansätze zur Diagnose der mineralischen Ernährung in Obstkulturen dar. Ihre kombinierte Anwendung ermöglicht die rechtzeitige Erkennung von Mängeln, die Verfeinerung von Düngungsstrategien und die Verbesserung des physiologischen Zustands der Pflanzen. Im Kontext der Präzisionslandwirtschaft tragen diese Methoden zu einem nachhaltigen Ressourcenmanagement und einer erhöhten Effizienz im modernen Obstanbau bei.

Fotos: Assoc. Prof. Dr. Irina Staneva, Assoc. Prof. Dr. Vanya Akova

---

Referenzen

1. Banday, S. A., Bhat, J. A., Ahanger, F. A., Mir, M. M., Iqbal, U., Khalil, A., Nazir, N., Bhat, R., & Wani, M. A. (2020). Auswirkungen der Nährstoffergänzung auf Fruchtansatz, Ertrag und Qualität von Apfel cv. Red Delicious unter gemäßigten Bedingungen des Kashmir-Tals. *Journal of Krishi Vigyan,* 9(1), 88-91.
2. FAO. (2023). *Globale Bewertung der Bodenverschmutzung: Verhütung und Minimierung der Bodenverschmutzung*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. https://www.fao.org
3. Gao, Y., Zhu, H., Yang, X., et al. (2018). Bormangel verändert die zytosolische Ca^{2+}-Konzentration und beeinflusst die Zellwandkomponenten von Pollenschläuchen bei Malus domestica. *Plant & Cell Physiology*, 59(4), 725-737.
4. Mertoğlu, K., & Kırca, L. (2025). Nährstoffdynamik bei Äpfeln: Analyse der Makro- und Mikronährstoffverteilung in Blättern und Früchten. International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences, 9(1), 123-131. https://doi.org/10.31015/2025.1.15
5. Singh, S. & Singh, J. (2022). Boden-Blattgewebeanalyse für das Nährstoffmanagement in Obstkulturen. *Indian Farming*, 72(10), 35-37.
6. Staneva, I., Akova, V., & Bakardzhieva, V. (2024). Beziehungen zwischen der mineralischen Zusammensetzung von Blüten und dem Gehalt an photosynthetischen Pigmenten bei drei Pfirsichsorten. In *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans* (Vol. 27, Issue 2, pp. 176–190)
7. Wang D., Zhou Y., Guo L., Zhang M., Ji Q., Han Y., Sun Z., Ma W. 2022, Erforderliche NPK-Konzentration in Blättern und chemische Düngemittelzufuhr für hohen Ertrag und Qualität der Pfirsichproduktion in der zentralen Provinz Hebei. *Journal of Plant Nutrition and Fertilizers*, 28(2): 269-278.
8. Zhang, Y., Wang, X., Li, W., Liu, X., & He, P. (2021). Präzisions-Nährstoffmanagement in mehrjährigen Obstanlagen: aktueller Stand und Perspektiven. *Agronomy*, 11(7), 1300. https://doi.org/10.3390/agronomy11071300