

Levél- és viráganalízis mint eszköz a gyümölcsstermesztés ásványi táplálkozásának diagnosztizálására

Автор(и): доц. д-р Ирина Станева, Институт по овощарство – Пловдив; доц. д-р Ваня Акова, Институт по овощарство – Пловдив

Дата: 27.10.2025 *Брой:* 10/2025



Összefoglalás

A levél- és virágelemzés fontos eszköz a gyümölcsstermő növények ásványi táplálkozásának értékelésére és kezelésére. A levélelemzés tükrözi a tápanyagfelvételt és a növények élettani állapotát, a mintavételre legalkalmasabb időpont a nyár közepe. A virágelemzés lehetőséget kínál a korai diagnózisra a tenyészidőszak elején, lehetővé téve az olyan kulcsfontosságú elemek hiányának időben történő felismerését, mint a bór, kalcium és vas – amelyek kritikusak a beporzási és terméskötési folyamatok szempontjából. Mindkét módszer

kombinált alkalmazása, talajelemzéssel és precíziós technológiákkal kiegészítve, lehetővé teszi a táplálkozási egyensúlyhiányok időben történő korrekcióját, a trágyázási stratégiák optimalizálását és a fenntartható gyümölcstermelést.



A levélelemzés modern és széles körben alkalmazott módszer a gyümölcstermő növények ásványi táplálkozásának nyomon követésére. Mennyiségi felmérést biztosít a tápanyagok növények általi felvételéről, és tükrözi mind a talajban való rendelkezésre állásukat, mind a növények élettani és biokémiai folyamatainak hatékonyságát (Singh, S. & Singh, J., 2022). Tudományos kutatások bizonyítják, hogy a levélszövet makro- és mikroelem-tartalma korrelál a növekedéssel, a terméspotenciállal és a termék minőségével (Wang D. et al., 2022; Mertoğlu & Kırca, 2025). A talajelemzés önmagában nem ad teljes képet a fák táplálkozási állapotáról, mivel nem veszi figyelembe az elemek felvételének és újraosztásának komplex mechanizmusait. Ezzel szemben a levélelemzés tükrözi a növények aktuális élettani állapotát. A levelek ásványi összetételét számos tényező befolyásolja: a fejlődési szakasz, az éghajlati viszonyok, az elemek talajbeli rendelkezésre állása, a gyökérrendszer aktivitása, az öntözés és a vízellátottság. Mint minden más diagnosztikai módszernek, a levéldiagnosztikának is vannak bizonyos korlátai. A legtöbb ásványi tápanyag koncentrációjában a növekedés leállása után minimális az eltérés, ami a levéldiagnosztikai mintavétel időpontja (július vége - augusztus eleje). Nyilvánvaló, hogy ha valamilyen probléma merül fel, amely a gyümölcsnövények élettani fejlődésének zavarai, valamint egyes elemek hiányának vizuális tüneteivel kapcsolatos, a levéldiagnosztika gyakorlatilag alkalmazhatatlanná válik ugyanazon tenyésztéskorok alatt. Jellemzően a levéldiagnosztikai adatokat a

következő tenyészidőszak trágyázási rendjének meghatározására használják. Ennek a korlátozásnak a leküzdésére a növények táplálkozási állapotának felmérésére alternatív megközelítést keresnek. A virágdiagnosztika (virágelemzés) alkalmazása lehetővé teszi a növények ásványi állapotának korai felmérését, már a virágzási fázisban is, amikor az élettani folyamatok nagy intenzitással zajlanak. A mintákat teljes virágzáskor (>75% nyitott virág) veszik, élettani szempontból aktív, egészséges és sértetlen virágokat választva a fa koronájának különböző zónáiból, amelyeket 65°C-on szárítanak, majd homogenizálásnak és az elemtartalom laboratóriumi meghatározásának vetnek alá ICP-OES, AAS vagy spektrofotometriás módszerekkel. A virágszövet kevésbé hajlamos az anyagcsere-ingadozásokra, ami biztosítja az elemzés nagy pontosságát (Reuter & Robinson, 1997).

Számos tanulmány kimutatja, hogy az alma virágainak bórtartalma befolyásolja a beporzási képességet és a terméskötést (Gao et al. 2018; Banday et al., 2020). A virágokban lévő kálium, magnézium és vas elemek felhasználhatók az őszibarackfák fotoszintetikus aktivitásának előrejelzésére és korai felmérésére (Staneva et al., 2024). Így a virágdiagnosztika lehetővé teszi a korai beavatkozást lombtrágyázás vagy talajtrágyázás korrekciója révén, még a látható hiánytünetek megjelenése előtt.



A levél- és virágelemzés kombinált alkalmazása lehetőséget teremt egy éves diagnosztikai ciklus kialakítására – koratavaszi diagnózis virágelemzéssel, majd nyári diagnózis levélelemzéssel. Ezáltal nagyobb pontosság érhető el a táplálkozási állapot felmérésében, és megkönnyíti az időben történő döntéshozatalt.

A precíziós mezőgazdaság modern elveit egyre gyakrabban alkalmazzák a gyümölcsstermesztésben fejlett diagnosztikai megközelítések, valamint GIS alapú rendszerek bevezetésével a műtrágyaadagok kezelésére. Ezek a technológiák lehetővé teszik a trágyázás optimalizálását az ültetvények térbeli variabilitása és a növények specifikus igényei szerint. Ez hatékonyabb erőforrás-felhasználáshoz, a veszteségek minimalizálásához és a termelési rendszerek ökológiai fenntarthatóságának javulásához vezet (Zhang et al., 2021; FAO, 2023).

Összefoglalás

A levél- és virágelemzés egymást kiegészítő megközelítéseket jelent a gyümölcstermő növények ásványi táplálkozásának diagnosztizálásában. Kombinált alkalmazásuk lehetővé teszi a hiányosságok időben történő észlelését, a trágyázási rendszerek finomítását és a növények élettani állapotának javítását. A precíziós mezőgazdaság kontextusában ezek a módszerek hozzájárulnak a fenntartható erőforrás-gazdálkodáshoz és a modern gyümölcsstermesztés hatékonyságának növeléséhez.

Fényképek: Dr. Irina Staneva egyetemi docens, Dr. Vanya Akova egyetemi docens

Hivatkozások

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). Effect of Nutrient Supplement on Fruit Set, Yield and Quality of Apple cv. Red Delicious under Temperate Conditions of Kashmir Valley. *Journal of Krishi Vigyan*, 9(1), 88-91.
2. FAO. (2023). *Global Assessment of Soil Pollution: Preventing and Minimizing Soil Pollution*. Róma: Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete. <https://www.fao.org>
3. Gao, Y., Zhu, H., Yang, X., et al. (2018). Boron deficiency alters cytosolic Ca^{2+} concentration and affects the cell wall components of pollen tubes in *Malus domestica*. *Plant & Cell Physiology*, 59(4), 725-737.
4. Mertoğlu, K., & Kırca, L. (2025). Nutrient dynamics in apple: Analyzing macro and micronutrient distribution in leaves and fruits. *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). Soil-leaf tissue analysis for nutrient management in fruit crops. *Indian Farming*, 72(10), 35-37.
6. Staneva, I., Akova, V., & Bakardzhieva, V. (2024). Relationships between the Mineral Composition of Flowers and the Content of Photosynthetic Pigments in

- Three Peach Cultivars. 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, Leaf NPK concentration requisite and chemical fertilizer inputs for high yield and quality of peach production in central Hebei Province. *Journal of Plant Nutrition and Fertilizers*, 28(2): 269-278.
8. Zhang, Y., Wang, X., Li, W., Liu, X., & He, P. (2021). Precision nutrient management in perennial fruit orchards: current status and prospects. *Agronomy*, 11(7), 1300. <https://doi.org/10.3390/agronomy11071300>