

Živiny v peckovitém ovoci (broskve a nektarinky)

Úvod

Měření iontů v listové a ovocné šťávě pomocí měřičů, jako je HORIBA LAQUAtwin, je pro peckoviny, jako jsou broskve a nektarinky, nesmírně důležité. Měření šťávy poskytuje přehled o živinách, které se aktivně pohybují v rostlině, nikoli pouze o těch, které jsou přítomny v půdě. Samotné půdní testy nejsou dostačující, protože dostupnost živin se může rychle měnit v závislosti na příjmu vody, fázi růstu, úrodě a environmentálním stresu.

Pěstování peckovin se vyznačuje vysokou vegetační vitalitou, rychlým růstem plodů a relativně krátkým obdobím mezi nasazením plodů a sklizní. Nerovnováha živin, ke které dochází na začátku nebo v polovině sezóny, často nelze později napravit a může přímo ovlivnit pevnost plodů, vývoj barvy, trvanlivost a prodejnost.

Proč jsou měřiče iontů, pH a elektrické vodivosti nezbytné pro pěstitele peckovin

Moderní produkce peckovin již není omezena dostupností hnojiv, ale rovnováhou živin, načasováním a účinností jejich příjmu rostlinami. Běžné problémy, jako je nadměrný vegetativní růst, nízká pevnost plodů, opožděný nebo nerovnoměrný vývoj barvy, zkrácená trvanlivost, prasklé pecky a zvýšený výskyt chorob, jsou často výsledkem nerovnováhy živin, která vzniká během vegetačního období, nikoli při sklizni.

Z tohoto důvodu se nástroje pro měření v reálném čase – měřiče iontů, pH a EC – staly nezbytnými přístroji pro profesionální pěstitele broskví a nektarinek.

Proč jsou měření iontů důležitá

Měření konkrétních iontů (K^+ , Ca^{2+} , NO_3^- , Na^+) poskytuje přímý vhled do toho, co strom v daném okamžiku skutečně přijímá a transportuje. Na rozdíl od půdních testů nebo tradiční analýzy listové tkáně odráží měření iontů v míze aktuální fyziologický stav, což pěstitelům umožňuje včas odhalit problémy – často týdnů předtím, než se objeví viditelné příznaky nebo dojde k nevratnému poškození plodů.

Mezi hlavní výhody patří:

- Včasná identifikace nadbytku dusíku, který způsobuje nadměrný růst a stínování.
- Lepší řízení hladiny draslíku, která ovlivňuje velikost a pevnost plodů.
- Lepší pochopení dostupnosti vápníku v souvislosti s pevností plodů a trvanlivostí
- Schopnost proaktivně, nikoli reaktivně, upravovat programy fertigace a listového hnojení
- Snížení množství odpadu způsobeného zbytečným hnojením

Proč jsou pH a EC stejně důležité

Zatímco iontové měřiče ukazují, jaké živiny jsou přítomny, pH a EC vysvětlují, proč je příjem živin úspěšný nebo neúspěšný.

- pH řídí dostupnost živin a soutěž iontů na úrovni kořenů a listů. I optimální hladiny Ca nebo K jsou neúčinné, pokud podmínky pH omezují absorpci.
- EC (elektrická vodivost) poskytuje rychlý ukazatel celkové koncentrace solí a osmotického stresu. Zvýšená hodnota EC snižuje příjem vody, potlačuje pohyb vápníku do plodů a často předchází stresu souvisejícímu s sodíkem.

Společně umožňují měření pH a EC pěstitelům:

- Včas odhalit stres způsobený salinitou
- Diagnostikovat problémy se zavlažováním a hnojením
- Správně interpretovat hodnoty iontů a vyhnout se nesprávným rozhodnutím

Bez kontextu pH a EC mohou být samotné údaje o iontech zavádějící.

Příprava mízy z peckovin nebo listů peckovin

Odběr vzorků

1. Výběr listů nebo plodů

- **Listy:** Vyberte zdravé, plně rozvinuté listy z podobných míst na výhonku, obvykle ze střední části výhonku. Vyhněte se zastíněným, nemocným nebo stresovaným listům.
- **U plodů:** Odebírejte spíše ovocnou šťávu než mízu z cévní tkáně. Ovocná šťáva se dobře hodí pro měření obsahu dusičnanů, draslíku, sodíku a vápníku.

2. Extrakce mízy



- Listy: K vytlačení mízy použijte lis na listové řapíky (např. lis na česnek) nebo malý ruční lis na mízu.
- Broskve: Broskve rozdrťte nebo nakrájejte na plátky a sbírejte šťávu; odfiltrujte pevné částice, aby se měřič dostal do kontaktu pouze s čirou tekutinou.
- V případě potřeby vzorky zředte deionizovanou nebo destilovanou vodou, aby koncentrace iontů spadala do kalibrovaného rozsahu měřidla.

POSTUP KROK ZA KROKEM

Šťáva z broskvových listů (šťáva z řapíku) — doporučená metoda

Odběr vzorků

Kdy: ráno (8–11 hodin), vyhněte se suchu nebo teplotnímu stresu

Které listy:

- Plně rozvinuté listy z prostřední části výhonku
- Vyhněte se nemocným nebo zastíněným listům

Kolik: 20–30 listů na blok nebo odrůdu

Odstraňte řapíky (stopky listů). Listové čepele ředí mízu a zvyšují variabilitu.

Zařízení na

extrakci šťávy

- Lis na česnek nebo ruční lis na mízu
- Čistý plastový kelímek
- Kávový filtr nebo injekční filtr (volitelně)

Postup

1. Nakrájejte řapíky na kousky o velikosti 5–10 mm
2. Pevně stlačte, aby se vytlačila míza
3. Nasbírejte celkem $\geq 0,5$ ml mízy

Typický výtěžek: 20 řapíků → ~0,6–1,0 ml mízy.



Ředění

Šťáva z peckovic je obvykle příliš koncentrovaná pro měřiče Ca a K. Standardní ředění (doporučený výchozí bod):

Měřič Ředění

NO ₃ ⁻	1:5
K ⁺	1:10
Ca ²⁺	1:10
Na ⁺	1:5

Jak ředit (příklad 1:10)

Vezměte 0,10 ml mízy a přidejte 0,90 ml destilované/deionizované vody. Jemně promíchejte.

Pro větší přesnost používejte jednorázové pipety nebo injekční stříkačky.

POSTUP KROK ZA KROKEM

Broskvová šťáva

Odběr vzorků

- 3–5 reprezentativních broskví
- Vyhněte se poškozenému nebo přezrálému ovoci

Odšťavňování

1. Nakrájejte ovoce (i se slupkou)
2. Rozdrťte nebo rozmixujte
3. Filtrujte pevné částice
4. Shromážděte čirý džus

Ředění

- K, Ca: obvykle 1:5 nebo 1:10
- NO₃⁻, Na⁺: často není nutné ředění

Měření

Před měřením musí být přístroj kalibrován.

1. Zapněte měřič
2. Opláchněte senzor demineralizovanou nebo běžnou vodou z vodovodu a pečlivě jej osušte papírovým ubrouskem
3. Naneste na senzor trochu roztoku o koncentraci 150 ppm a stiskněte tlačítko CAL
4. Opláchněte senzor demineralizovanou nebo běžnou vodou z kohoutku a pečlivě jej osušte papírovým ubrouskem
5. Naneste na snímač trochu roztoku o koncentraci 2000 ppm a stiskněte tlačítko CAL
6. Senzor opláchněte a osušte
7. Naneste extrahovanou mízu nebo šťávu na senzor
8. Počkejte, až se hodnota ustálí (trvá to několik sekund)

OČEKÁVANÉ HODNOTY

Jedná se o typické pracovní rozsahy, nikoli o absolutní normy dostatečnosti. Šťáva z peckovic se silně liší v závislosti na:

- Podnoží
- Úrodou
- Zavlažování
- počasím
- Klimatu
- Fáze růstu

Kamenité ovoce Listová řapík Šťáva (ppm, mg/L)

Stav	NO ₃ ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺
Nízký	< 400	< 2000	< 200	–
Přiměřené	400–900	2000–4000	200–500	< 50
Vysoká	900–1400	4000–6000	500–800	50–150
Nadměrné	> 1400	> 6000	> 800	> 150

Broskve snášejí vyšší hladiny draslíku než jablka nebo hrušky, ale nadměrné množství draslíku může i tak snížit pevnost plodů a

dostupnost vápníku.

Poznámka k broskvím a nektarinkám: Nektarinky mají obvykle mírně vyšší potřebu draslíku a jsou citlivější na nadbytek dusičnanů. Hladiny dusičnanů v nektarinkách by se obecně měly udržovat na spodní hranici těchto rozmezí.

Šťáva z peckovin (ppm, mg/l)

	Rozmezí	Poznámka
NO₃⁻	< 50	Zvýšený obsah dusičnanů v ovoci je nežádoucí
K⁺	1200–2500	Velmi vysoká hladina K je spojena s měkkým ovocem
Ca²⁺	10–50	< 20 ppm naznačuje riziko ztráty pevnosti
Na⁺	< 30	Naznačuje stres způsobený slaností

Poznámka: Koncentrace vápníku v broskvích je přirozeně nízká, ale přesto má zásadní význam pro pevnost a trvanlivost.

Praktické rozmezí hodnot mízy pro jednotlivé fáze

Níže jsou uvedeny praktické rozmezí hodnot v míze pro jednotlivé fáze vývoje, přizpůsobené pro broskve s použitím měřičů HORIBA LAQUAtwin NO₃⁻, K⁺, Ca²⁺ a Na⁺. Jedná se o pracovní cílové rozmezí určené spíše pro rozhodování v sadech než pro laboratorní diagnostiku.

Šťáva z listových řapíků (ppm, korigováno na ředění)

STANDARDNÍ KOSTKOVÉ OVOCE (broskve a nektarinky)

Příklady: Redhaven, Suncrest, Elegant Lady, O'Henry

	NO ₃ ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺
Po odkvětu (10–30 DAFB)	600–1000	3000–4500	250–450	< 50
Časná expanze plodů	500–900	3500–5000	300–500	< 50
V polovině sezóny	300–600	3000–4500	350–600	< 50
Před sklizní (2–4 týdnů před sklizní)	< 300	2500–4000	400–700	< 50

Úprava specifická pro nektarinky: Obsah dusičnanů a draslíku v pozdní sezóně by měl být udržován na spodní hranici rozmezí, aby se podpořil vývoj barvy a pevnost plodů.

CÍLOVÉ HODNOTY PRO ŠŤÁVY Z KOSTKOVÉHO OVOCE (PŘI SKLIZNI)

SKLIZNÍ	NO ₃ ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Na ⁺
Požadovaný rozsah	<40	14:00–22:00	>25	<30
Poměr K:Ca		< 60:1		

Poměr K : Ca (listová šťáva)

Broskve snášejí vyšší poměry K:Ca než jablka nebo hrušky, ale extrémně vysoké poměry zvyšují riziko měkkého ovoce a zkracují trvanlivost.

Tipy pro broskve a listy

Co měřit

- Listy (míza z řapíku): Vhodné pro rychlé posouzení stavu živin (zejména dusičnanů a draslíku) během vegetačního období.
- Broskvová šťáva: Vhodná pro rychlou kontrolu kvality (např. obsah draslíku nebo vápníku, který může souviset s kvalitou plodů), ale hodnoty nemusí přímo odrážet fyziologický stav rostliny tak, jako měření mízy.

Konzistence

- Odběr vzorků provádějte ve stejnou denní dobu a za stejných podmínek prostředí, abyste snížili variabilitu.

Ředění a kompenzace

- Pokud koncentrace iontů překračují měřicí rozsah přístroje, vzorek zředte a použijte korekční faktor. Například naměřené hodnoty zředěné rostlinné šťávy je třeba vynásobit poměrem zředění

A co pH a EC?

pH a EC jsou také důležité, ale slouží k trochu jinému účelu než měření konkrétních iontů, jako jsou K⁺, Ca²⁺, NO₃⁻ a Na⁺.

pH (koncentrace vodíkových iontů)

Proč je to důležité:

pH ovlivňuje dostupnost živin. I když aplikujete dostatek Ca nebo K, pokud je pH příliš vysoké nebo příliš nízké, rostlina je nedokáže efektivně přijímat.

Typické rozmezí pro mízu broskví nebo závlahovou vodu: Míza: Obvykle 5,5–6,5

Zavlažovací / fertigační voda: 6,0–7,0

Extrémní hodnoty pH mohou způsobit:

- Snížený příjem vápníku, hořčíku, železa a manganu
- Nerovnováha živin

Závěr: pH není samo o sobě iontem, ale ovlivňuje, jak dobře může rostlina využívat ostatní živiny.

EC (elektrická vodivost) Proč je

to důležité:

EC měří celkový obsah rozpustných solí ve vodě nebo míze.

Vysoká hodnota EC ve vodě nebo míze naznačuje solný stres, který může:

- Snížit příjem vody
- Zvýšit akumulaci Na⁺
- narušit příjem K⁺ a Ca²⁺

Typické cílové rozmezí:

EC listové mízy: 1,5–4,0 mS/cm (liší se podle fáze růstu)
Zavlažovací voda: <1,0 mS/cm, preferováno pro broskve
Sledujte společně obsah EC v závlahové vodě a míze, abyste včas odhalili solný stres.

■ Jak doplňují měření iontů

Parametr	Použití	Kritické pro
K ⁺ , Ca ²⁺ , NO ₃ ⁻ , Na ⁺	Přímý stav iontů	Rovnováha živin, predikce poruch
pH	Dostupnost živin	Zajišťuje, že aplikované živiny mohou být vstřebány
EC	Celkový obsah solí / salinita	Detekuje stres, interferenci Na ⁺

Stručně řečeno:

- Vždy kontrolujte pH a EC zavlažovací vody a mízy.
- Ionmetry + pH/EC = ucelený obraz o stavu živin v rostlinách a riziku stresu.

Výhody přístrojů LAQUAtwin pro pěstitele broskví

Přístroje HORIBA LAQUAtwin jsou ideální pro použití v ovocných sadech, protože spojují iontové selektivní technologii laboratorní kvality s opravdovou praktičností v terénu.

Mezi hlavní výhody patří:

- Přímé měření rostlinné mízy a ovocné šťávy bez složité přípravy
- Extrémně malý objem vzorku, ideální pro mízu z řapíku
- Rychlé a opakovatelné výsledky, které umožňují přijímat rozhodnutí o řízení ještě týž den
- Přesnost specifická pro jednotlivé ionty, umožňující přesné sledování K, Ca, NO₃⁻ a Na
- Přenosný a odolný design vhodný pro prostředí sadů a balíren
- Osvědčená spolehlivost v zemědělství, výzkumu a poradenských službách po celém světě

Důležité je, že měřiče LAQUAtwin umožňují provádět časté monitorování, což je zásadní, protože dynamika živin se rychle mění v období po rozkvetu, během růstu plodů a před sklizní.

Praktický závěr

Broskvové sady, které integrují monitorování iontů, pH a EC, přecházejí od hnojení podle kalendáře k řízení živin na základě dat.

To vede k:

- Lepší kvalitu a konzistenci plodů
- Lepším skladovacím výkonem
- Nižším nákladům na vstupy
- Snížení dopadu na životní prostředí
- Větší jistotu při rozhodování o řízení

V dnešních nákladných a rizikových systémech pěstování broskví již měřiče iontů, pH a EC nejsou volitelnými diagnostickými nástroji – jsou nezbytnými nástroji pro řízení. Platforma LAQUAtwin činí tuto úroveň přesnosti praktickou, cenově dostupnou a využitelnou pro moderní pěstitele broskví.



Upozornění: Rozpětí hodnot mízy a jejich interpretace uvedené v této aplikační poznámce slouží **pouze jako orientační vodítko**. Skutečné optimální hodnoty se mohou lišit v závislosti na odrůdě, podnoží, stáří sadu, úrodě, fázi růstu, klimatu, kvalitě závlahové vody a způsobu obhospodařování. Analýza mízy by měla být využívána jako **nástroj na podporu rozhodování**, nikoli jako samostatná diagnostická metoda. Při přijímání zásadních rozhodnutí týkajících se hospodaření s živinami je třeba výsledky měření mízy vyhodnocovat společně s vizuálním posouzením, analýzou půdy, analýzou závlahové vody a pravidelnými laboratorními testy tkání.

HORIBA UK Limited
1000, Vělká Británie

Kyoto Close, Moulton Park,
Northampton NN3 6FL
Phone: +44 1604 542600
waterquality@horiba.com
www.horiba-water.com

HORIBA Instruments Pte. Ltd.

83 Science Park Drive, #02-02A, The Curie,
Singapore 118258
Phone: + 65 6908-9660
laqua@horiba.com
www.horiba-laqua.com

HORIBA Instruments Incorporated

9755 Research Drive, Irvine, California 92618
USA
Phone: +1 949 250 4811
labinfo@horiba.com
www.horiba.com/us/en

