

# Nové substráty nejdou žádná velká věda

## Úvodem

Snižování nebo úplné nahrazování rašeliny v substrátech je aktuálně v zahradnictví klíčovým tématem. Dle posledních zpráv bude množství rašeliny vyprodukované v roce 2026 v porovnání s předchozím rokem opět nižší.

Mnoho pěstitelů proto již úspěšně používá substráty s nižším obsahem rašeliny nebo zcela bez rašeliny, v zahraničí už dokonce několik let.

Nahrazení 10–20 % objemu tradičních rašelinových substrátů dřevními vlákny nebo jinými materiály je dnes u mnoha výrobců substrátů standardem.

ICL nabízí osvědčené strategie pro výživu kultur v nových substrátech s využitím kombinace hnojiv a smáčedel, stejně jako individuální poradenství přímo u zákazníka.

Tento leták vám přináší přehled doporučení pro použití substrátů s nižším obsahem rašeliny i zcela bez rašeliny, dále označovaných jako nové substráty.

## Obsah

Klíčem k úspěchu je dusík .....1-2

Smáčedlo H<sub>2</sub>Gro pro lepší hospodaření s vodou.....3-4

Výživa rostlin v nových substrátech s hnojivy ICL.....4-5

Pravidelná měření substrátů jsou základem pro úspěšné pěstování.....6

Měření v nových substrátech .....7

## Klíčem k úspěchu je dusík

### Poměr C:N a fixace dusíku

Nahrazování rašeliny není v substrátech žádnou novinkou. Mezi první používané materiály patřily suroviny z lokálních zdrojů jako je jíl, hlína, listovka či hrabanka, případně komposty. U většiny těchto komponent nebyla fixace dusíku takovým problémem.

Dnešní nové substráty s nižším obsahem rašeliny nebo zcela bez rašeliny však často obsahují materiály s širokým poměrem uhlíku k dusíku (C:N) – zejména dřevní vlákna.

V závislosti na množství a složení použitých náhrad (dřevní vlákno, dřevní štěpka, kokosová vlákna, konopí, miscanthus, len aj.) lze očekávat vyšší či nižší spotřebu dusíku pro samotný rozklad těchto materiálů. Tato tzv. fixace dusíku může probíhat po celou dobu kultivace. Viditelným znakem rozkladu těchto komponent je sedání substrátu v průběhu delší kultivace.

Aby bylo možné dosáhnout v produkci podobných výsledků jako u rašelinových substrátů, je nutné tento fixovaný dusík kompenzovat. Bez dodatečné aplikace dusíku hrozí, že rostliny nebudou schopny dosáhnout požadované velikosti či kvality, nebo že například po zaštipování bude jejich schopnost znovu obrážit výrazně slabší. V praxi se tento postup označuje jako kompenzace dusíku.

Kompenzace může být provedena například takto:

- U substrátů, do kterých se přimíchává Osmocote (nebo se aplikuje bodově), lze dávku zvýšit přibližně o 0,5–1 kg/m<sup>3</sup>.
- Vhodným řešením může být i přimíchání speciálních dusíkatých hnojiv. V závislosti na typu náhrady rašeliny a délce kultivace zajistí efektivní vyrovnání dusíku a optimální růst od samého začátku např. tato hnojiva:  
**Osmoform 38-0-0** (doba působení 8–10 týdnů)  
**Osmocote N** (doba působení 5–6 měsíců)

Osmoform 38-0-0 a Osmocote N lze používat samostatně nebo v kombinaci se základním hnojením Osmocote. Obecně by dávkování a délka uvolňování použitých dlouhodobých hnojiv měly odpovídat délce kultivace a množství živin, které jsou již v substrátu přítomny.





## Vyšší efektivita využití živin znamená nižší ztráty



S rostoucím podílem kokosových nebo dřevních vláken v substrátu se zvyšuje i drenážní kapacita a objem vzduchových pórů, což podporuje vývoj kořenů. Nevýhodou však je, že ve venkovních podmínkách s nekontrolovatelnými srážkami se také živiny snadněji vyplavují.

Ve venkovních pěstebních systémech by proto měla být výživa rostlin zajištěna především pomocí obalovaných hnojiv s řízeným uvolňováním živin.

Pro co nejvyšší využití živin je zásadní:

- **správně zvolená délka uvolňování (3–4 až 12–14 měsíců),**
- **vhodný typ hnojiva Osmocote,**
- **následné přizpůsobení dávky podle nároků konkrétní kultury.**

ICL každoročně provádí pokusy s pomocí speciálně vyvinuté metody měření míry vyplavování živin z rostlin. Tyto pokusy ukazují, že pouze optimalizovaná výživa umožňuje dosáhnout vysoké efektivity využití živin.

ICL Tip

Správný typ hnojiva  
**OSMOCOTE**

+

Správná **DOBA PŮSOBNÍ**

3-4

5-6

8-9

12-14

+

Odpovídající **DÁVKOVÁNÍ**

=

**BEZPEČNÉ  
ZÁSOBOVÁNÍ ŽIVINAMI  
I V NOVÝCH SUBSTRÁTECH**



## Obsah solí

Materiály jako je kompost nebo kokosová vlákna mohou do substrátů vnášet nežádoucí vysoké koncentrace solí nebo chloridů. Po přesazení je proto vhodné pěstovat rostliny ve vlhčejším substrátu než obvykle, aby se předešlo hromadění solí v kořenovém balu mladých rostlin a usnadnilo se zakořeňování. U velmi citlivých druhů se doporučuje, pokud je to možné, použít větší a dobře zakořeněné mladé rostliny. Rovněž strategie hnojení by měla být přizpůsobena živinám, které jsou již v substrátu obsaženy.

# Smáčedlo H2Gro pro lepší hospodaření s vodou

## Úprava závlahy

Nové substráty mají vzhledem k vzdušnější struktuře i použitým materiálům zpravidla nižší schopnost zadržet vodu. Tato vlastnost může být velkou výhodou zejména ve vlhkých obdobích a při pěstování venku. Naopak v teplých až horkých fázích je potřeba více závlahových cyklů s nižšími dávkami vody. Pravidelně kontrolujte kořenové baly před a po zálivce. V praxi se ukazuje, že povrch kontejnerů vysychá rychleji a opticky může působit dojmem, že je nutné okamžitě zalévat. Při vyklopení z nádoby se však někdy ukáže opak. Řešením tohoto praktického problému může být použití smáčedla.

## Hospodaření s vodou s pomocí smáčedla H2Gro ED

V závislosti na charakteru nových substrátů může být obtížnější zajistit smáčení a rovnoměrnou distribuci vody v kontejneru. Rovněž kapilarita může být u nových substrátů nižší než u substrátů s vyšším podílem rašeliny. Výsledkem je celkový pokles obsahu vody v nádobě, což zejména v letních měsících nebo při vysokých teplotách vede k nutnosti dalšího zvýšení počtu závlahových cyklů. Aby se předešlo delším dobám zaplavení, dodatečným zálivkám nebo přelití, doporučuje se použití smáčedla jako je H2Gro ED. H2Gro ED může výrazně zlepšit příjem vody a kapilaritu v systémech se spodní závlahou. Zlepšuje také horizontální distribuci vody, a tím umožňuje vyšší příjem vody v každém kontejneru.

Podle délky kultury doporučuje ICL jednorázovou aplikaci 1–2 ml H2Gro ED na litr závlahové vody (= 1–2 ‰) přímo po přesazení. U dlouhých kultur nebo pro lepší opětovnou smáčivost u zákazníka může být vhodná druhá aplikace.

U smáčedel zapracovaných přímo do substrátu může jejich účinnost v nových substrátech vlivem vyšší biologické aktivity mizet rychleji než u substrátů na bázi rašeliny.

## Doporučené dávkování pro nové substráty

### H2Gro ED tekuté



Dávkování/m <sup>3</sup> substrátu	Dávka do závlahy*	Doba působení
150–200 ml	0,15–2,0 ml/l závlahové vody	až 6 měsíců
125–150 ml	0,125–1,5 ml/l závlahové vody	2 až 6 měsíců
75–100 ml	0,075–0,1 ml/l závlahové vody	6 až 8 týdnů

\* Jednorázová dávka do závlahy při prvním zalití

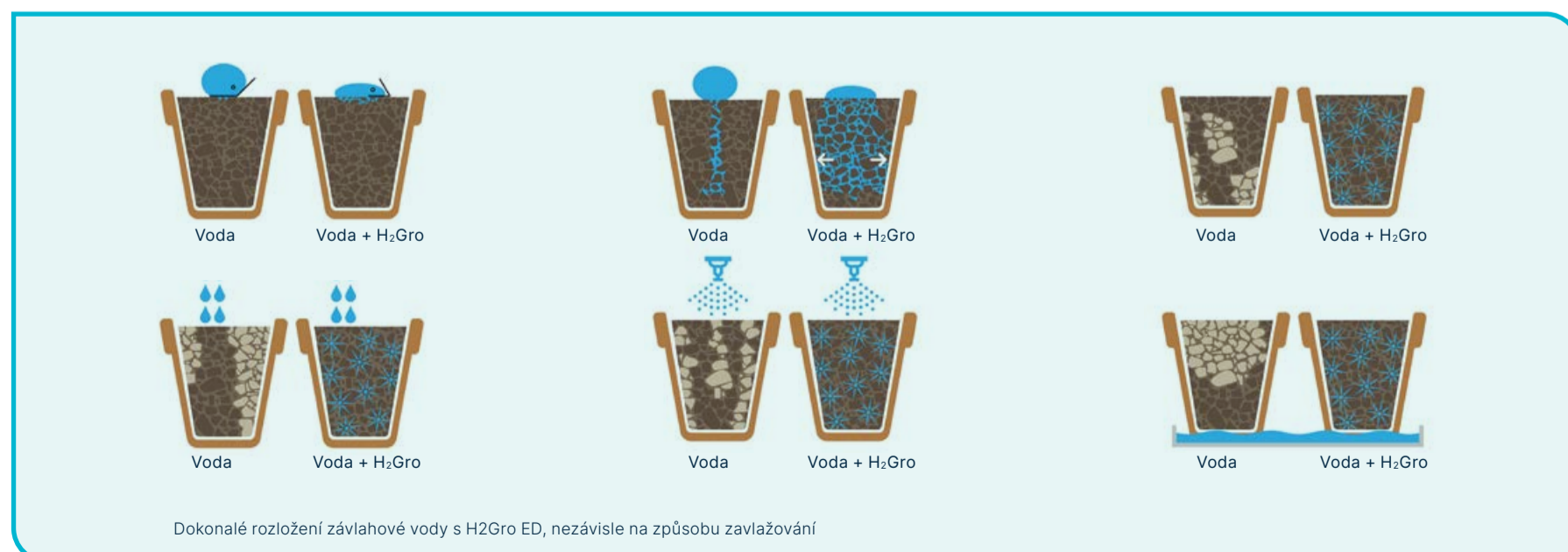
### H2Gro granule



Způsob aplikace	Dávkování
Mísení se substrátem	0,75–2 kg/m <sup>3</sup>



Viditelná suchá místa a vznikající suché zóny v bezrašelinovém substrátu



## Kvalita vody – vápník a pH

Stejně jako u rašelinových substrátů je i u nových substrátů důležité znát kvalitu závlahové vody a pravidelně ji kontrolovat pomocí laboratorních rozborů. Vzhledem k vyšší spotřebě vody u nových substrátů má kvalita závlahové vody ještě větší význam než dříve.

Substráty bez nebo s nižším obsahem rašeliny obsahují kvůli pH použitých surovin obvykle výrazně méně vápence než substráty na bázi rašeliny, která má vyšší pufrací kapacitu a dokáže pH stabilizovat.

Z našeho pohledu je pufrací systém s vápencem v případě pěstebních substrátů zdaleka nejlepší variantou. Ostatní pufrací systémy jsou příliš slabé na to, aby měly významný vliv na průběh hodnoty pH během pěstebního cyklu. V závislosti na uhličitánové tvrdosti vody mohou hodnoty pH kolísat mnohem rychleji a výrazněji, než pěstitelé očekávají a než byli dosud zvyklí. Proto se velmi doporučuje provádět pravidelná vlastní měření pH.

Kvůli nižšímu obsahu vápence je také nižší množství vápníku dostupného rostlinám, což může vést až k nedostatkům ve výživě. Nedostatek vápníku se často identifikuje až příliš pozdě a vzniklé symptomy již nelze zvrátit.

### Příznaky nedostatku vápníku



Proto by se při měkké závlahové vodě chudé na vápník (< 8 °dKH) mělo při výživě vodorozpustnými hnojivy používat speciální hnojivo pro měkkou vodu, jako například Peters Excel nebo Universol pro měkkou vodu. Tato hnojiva poskytují kromě vysokého podílu dusičnanů pro stabilizaci pH také přísady vápníku dostupného rostlinám.

U tvrdé závlahové vody s uhličitánovou tvrdostí nad 16 °dKH mohou hodnoty pH během kultury naopak stoupat. Tento efekt je dále zesílen nutností zvyšovat počet závlahových cyklů. U těchto typů vod mohou hnojiva Peters Excel nebo Universol pro tvrdou vodu účinně působit proti nežádoucímu nárůstu pH.

Projevy nedostatku vápníku se obvykle objevují 6 až 8 týdnů po vzniku deficitu a jsou nevratné.

**Prevence je proto vždy lepší než léčba.**

# Hnojiva ICL při výživě nových substrátů

## Osmoform® Osmocote® N



## Speciální hnojiva pro vyrovnání fixace dusíku

K vyrovnání fixace dusíku nabízí ICL dvě speciální hnojiva určená k zamíchání do substrátů:

### 1. Osmoform High N 38-0-0

Osmoform® High N je granulované dlouhodobě působící hnojivo pro základní hnojení i následné přihnojování. Osmoform obsahuje pomalu se uvolňující formy dusíku, jejichž uvolňování je ovlivněno teplotou, mikrobiální aktivitou a vlhkostí. Podle složení substrátu lze někdy upustit od přidání startovacího hnojiva. Suroviny jako kompost totiž už často mají vysoký obsah fosforu a draslíku. Pro optimální zásobením stopovými prvky je vhodné použít Micromax Premium.

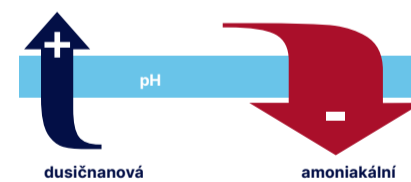
### 2. Osmocote N 38-0-5

Osmocote® N je 100% obalované hnojivo s řízeným uvolňováním určené pro výživu kultur s délkou pěstebního cyklu až 6 měsíců. Hnojivo uvolňuje dusík a malé množství draslíku po dobu 5–6 měsíců. Osmocote N je ideální pro míchání do substrátů s nižším obsahem rašeliny nebo do substrátů s obsahem kompostu, kde je potřeba kompenzovat fixaci dusíku. Hnojivo lze kombinovat s dalšími produkty řady Osmocote®, jako jsou Osmocote Exact nebo Osmocote 5.

### Dávkování hnojiv Osmoform High-N 38-0-0 (8–10 týdnů) a Osmocote N 38-0-5 (5–6 měsíců)

Kultura	více než 70 % rašeliny	méně než 70 % rašeliny	bez rašeliny
Kontejnerové školky	0,25–0,5 g/l	0,5–1,0 g/l	0,5–1,5 g/l
Balkónové rostliny	0,15–0,3 g/l	0,3–0,6 g/l	0,3–1,2 g/l
Trvalky	0,25–0,5 g/l	0,5–1,0 g/l	0,5–1,5 g/l

### Vliv jednotlivých forem dusíku na hodnotu pH



### Stabilní pH díky správnému výběru hnojiva

U nových substrátů se většinou používají hnojiva s vyšším obsahem dusíku. V praxi však mohou nastávat výrazné výkyvy pH. Podle vývoje pH a kvality závlahové vody nabízí ICL vhodná vodorozpustná hnojiva, která pomáhají tyto změny stabilizovat.

Produkt	Složení	N	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	močovina	P	K	Mg	Ca	Fe	EC*
Peters Excel CalMag Grower	15-5-15+7CaO+3MgO+Sp.	15	11,5	1,4	2,1	5	15	3	7	0,12	1,0
Peters Excel Hard Water Grow Special	18-10-18+2MgO+Sp.	18	10,3	3,6	4,1	10	18	2	0	0,12	1,0
Universol Soft Water 312R	18-7-12+6CaO+2MgO+Sp.	18	12	4,9	1,1	7	12	2	6	0,12	1,2
Universol Hard Water 211	23-10-10+2MgO+Sp.	23	11	8	4	10	10	2	0	0,12	1,3
Universol Blue	18-11-18+2,5MgO+Sp.	18	9,9	7,7	0,4	11	18	2,5	0	0,10	1,3
Universol Opal	20-6-10+2MgO+Sp.	20	7	12,8	0,2	6	10	2	0	0,06	1,6
Universol Green	23-6-10+2,7MgO+Sp.	23	11,5	11,1	0,4	6	10	2,7	0	0,10	1,5
Universol Lime	23-5-11+3MgO+Sp.	23	13,3	9,7	0	5	11	3	0	0,10	1,4

\* při dávce 1 g/l a teplotě 25 °C

## Dávkování v substrátech s max. 30% podílem dřevních vláken

		Dávkování Osmocote 5**	Dávkování Osmocote High-K**	Dávkování Osmoform High N/Osmocote N	Smáčedlo* H <sub>2</sub> Gro ED
<b>Kontejnerové školky</b>	Delphinium, Coreopsis	6 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	1,5–2,0 ml/l
	Rudbeckia	6 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	1,5–2,0 ml/l
	Ageranthemum	4–6 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	1,5–2,0 ml/l
	Chrysanthemum	6–8 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	2,0 ml/l
	Dřeviny (listnaté i jehličnaté)	3–5 kg/m <sup>3</sup>		0,5–1,0 kg/m <sup>3</sup>	2,0 ml/l
	Lavendula	3–4 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	2,0 ml/l
	Callocephalus	6–8 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	2,0 ml/l
<b>Balkónové rostliny</b>	Ageranthemum	4–6 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	1,5–2,0 ml/l
	Poinsettia	4–6 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	1,5–2,0 ml/l
	Geranium, Pelargonium	4–6 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	1,5–2,0 ml/l
	Neuguinea, Fuchsia	2–3 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	1,5–2,0 ml/l
	Calibrachoa	3–4 kg/m <sup>3</sup>		0,5 kg/m <sup>3</sup>	1,5–2,0 ml/l
<b>Dvouletky</b>	Primula, Viola		4–6 kg/m <sup>3</sup>	0,5 kg/m <sup>3</sup> (jen Osmocote N)	1,5–2,0 ml/l
	Bellis, Myosotis, Ranuncula	4–6 kg/m <sup>3</sup>		0,5–1,0 kg/m <sup>3</sup> (jen Osmocote N)	1,5–2,0 ml/l
	Bellarina, Erysimum	5–7 kg/m <sup>3</sup>		0,5–1,0 kg/m <sup>3</sup> (jen Osmocote N)	1,5–2,0 ml/l

\* Pro ještě lepší a déle trvající účinek doporučujeme přidat navíc 0,5 až 1 kg granulátu H<sub>2</sub>Gro/m<sup>3</sup> již při výrobě substrátu.

\*\* Doba působení závisí na termínu hrnkování.

**Poznámka: Dávka startovacího hnojiva maximálně 500 g/m<sup>3</sup>!**

## Přehled řešení ICL

Situace	Řešení	Produkty ICL
<b>Nižší vodní kapacita</b> <b>Vyšší objem vzduchu</b> <b>Nižší kapilarita</b>	> Smáčedla zajišťují v průběhu pěstebního cyklu lepší hospodaření s vodou v nádobě	> <b>H<sub>2</sub>Gro ED</b> použít ihned po hrnkování > <b>H<sub>2</sub>Gro ED</b> použít ještě jednou – buď při dlouhém pěstebním cyklu nebo těsně před expedicí
<b>Vyšší drenážní schopnost</b> <b>– vyšší míra vyplavování živin</b>	> Upravit přípravu substrátu > Zvýšit dávku hnojiva Osmocote o +0,5–1,0 kg/m <sup>3</sup> > Přidat extra stopové prvky, např. Micromax Premium > Vyhnout se startovacím hnojivům	> <b>Osmocote 5</b> > <b>Osmocote N 38-0-5</b> > <b>Osmoform High N 38-0-0</b> > <b>Micromax Premium</b>
<b>Fixace dusíku</b>	> Použít dodatečné dusíkaté hnojivo nebo zvýšit dávku hnojiva Osmocote o 1 kg/m <sup>3</sup>	> <b>Osmocote N 38-0-5</b> > <b>Osmoform High N 38-0-0</b> > <b>Osmocote 5</b>
<b>Alternativy rašeliny mají obvykle vyšší pH</b> <b>– substráty proto obsahují méně vápence</b> <b>a mají nižší pufrací kapacitu</b>	> Předcházet nedostatku vápníku > Používat hnojiva s obsahem vápníku > Pokud je to možné, používat tvrdší závlahovou vodu	> <b>Peters Excel CalMag</b> > <b>Universol Soft Water pro měkkou vodu</b>
<b>Vyšší obsah draslíku v substrátech</b> <b>(kompost a/nebo kůra)</b>	> Používat startovací hnojiva s nízkým obsahem draslíku a/nebo hnojiva se zvýšeným podílem dusíku	> <b>Osmoform High N 38-0-0</b> > <b>Osmocote N 38-0-5</b> > <b>vodorozpuštěná hnojiva s vyšším obsahem N</b> (výběr závisí na pH a kvalitě vody)

## Skladování substrátů

Při dlouhodobém skladování nových substrátů se mohou měnit jejich chemické i fyzikální vlastnosti.

Obecně lze říci, že tyto změny závisí na vlhkosti substrátu a teplotě při skladování. Proto je třeba tyto substráty skladovat v co nejsušší podobě a v chladu a ideálně spotřebovat co nejrychleji, v průběhu 2 až 3 týdnů.

Přimíchaná dusíkatá hnojiva (s pomalým či řízeným uvolňováním) se postupně rozkládají nebo uvolňují, což může vést k postupnému nárůstu EC. Vysoké teploty tento efekt urychlují.

Organická hnojiva se díky vyšší biologické aktivitě rozkládají rychleji a mohou rovněž způsobit rychlý nárůst hodnot EC a obsahu dostupných živin. Vlivem reaktivity složek kompostu může rovněž docházet ke zvyšování pH. Při delších dobách skladování (> 3 až 4 týdny) se doporučuje analýz substrátu nebo alespoň vlastní kontrolní měření.

## Výskyt hub

Podle toho, jaké složky jsou součástí substrátu, mohou se v průběhu pěstebního cyklu nebo při skladování objevit v substrátu houby. Nejčastěji se vyskytují saprofytické houby (živí se odumřelým rostlinným materiálem), které nemají žádný negativní vliv na pěstovanou kulturu. Většinou jde o houbové mycelium. Občas se však mohou objevit i plodnice, které jsou u okrasných rostlin spíše nežádoucí z estetických důvodů.



# Pravidelná měření substrátu jsou základem pro úspěšné pěstování

## Dobrý start zaručí úspěch

U citlivých kultur je vhodné použít silné a dobře prokořeněné sazenice. Pro zajištění co nejlepších podmínek pro růst v počáteční fázi, je podle ročního období nutné dbát zejména na optimální teplotu půdy, resp. substrátu, ideálně s využitím vytápění. U kultur s vysokými nároky na teplo, jako jsou např. hlíznaté begonie, může pomoci překrytí netkanou textilií, které šetří energii a vytváří optimální mikroklima.

Rovněž se doporučuje také jedna až dvě aplikace hnojiva Peters Professional Plant Starter 10-52-10 v dávce 1 g/l přímo po hrnkování. Okamžitě dostupný fosfor stimuluje tvorbu kořenů a urychluje zakořeňování, zejména při nízkých teplotách substrátu.

## Průběžné sledování

Nejen v období přechodu na nové substráty je nutné zohlednit pravidelná vlastní měření pomocí moderních měřících přístrojů, které zaznamenávají vlhkost a teplotu substrátu.

Rovněž i pH by se mělo monitorovat buď pomocí vlastního měření nebo prostřednictvím laboratorní analýzy substrátu (viz článek o měřící technice na straně 7). Pravidelné rozborů substrátu,

zejména u dlouhodobých kultur, dodají jistotu a pomohou lépe interpretovat výsledky vlastních měření.

Při přihnojování nových substrátů vodorozpustnými hnojivy se obecně doporučuje volit dusíkatější poměr N:K, na rozdíl od klasických rašelinových substrátů, kde je obvykle žádoucí spíše vyrovnaný poměr N:K.

## Vyhodnocení analýzy substrátu

Podle typu použitých surovin je ke správnému vyhodnocení výsledků rozboru substrátu potřeba určitá zkušenost.

Zvláště hodnoty fosforu a draslíku by neměly být přeceňovány. Ne vše, co analytické metody vykážou jako obsah živin, je okamžitě rostlinám dostupné. S interpretací rozboru půdy či substrátu vám rád pomůže váš odborný poradce ICL. U hodnot fosforu navíc mohou vznikat výrazné rozdíly podle toho, jakou metodou byla analýza provedena (CAT, CAL apod.)

## Samovolné zahřívání substrátu

Substráty, které obsahují komponenty se širokým C:N poměrem, mají za určitých okolností tendenci k samoohřevu. Substrát se může zahřát do té míry,

že v něm vzniknou horká ložiska, která mohou až zuhelnatět. Složky kompostu navíc přinášejí další bakterie, které se aktivují při styku s kyslíkem v průběhu výroby substrátu a při následné manipulaci. Při vysokých teplotách může dojít k poškození hnojiv Osmocote s řízeným uvolňováním nebo k předčasnému uvolnění živin. To může způsobit vážné následné škody u kultur, které jsou do takového substrátu přesazeny. Substráty, které se sami zahřívají, mohou navíc vytvářet nepříznivé podmínky pro růst rostlin.

Kontrola teploty v zásobních hromadách substrátu bezprostředně po dodání a v následujících dnech pomáhá předejít tomu, aby se zahřáté substráty dostaly do výroby. U aktivních substrátů je obecně vhodnější plošné skladování než vrstvení do výšky.

Pokud má substrát při dodání vysokou teplotu, je nutné okamžitě kontaktovat dodavatele. Současně by se měl substrát rozprostřít ve slabé vrstvě do plochy, aby se snáze ochladil. Po samoohřevu se mohou změnit fyzikální i chemické vlastnosti substrátu. Jistotu před dalším použitím vám dodá jeho rozbor.

### Řádná výživa fosforem zajistí úspěch kultury

U nových substrátů je pro rychlý a kvalitní růst rovněž třeba dbát na dobré zásobení fosforem. Zejména v kombinaci s nízkými teplotami je podle našich zkušeností snadno dostupný fosfor rozhodující.

ICL Tip



# Měřicí technika u nových substrátů

U nových typů substrátů se setkáváme s nižší pufrací kapacitou, vyšší fixací dusíku, změnou objemu i odlišným chováním vody. Právě proto je při použití těchto substrátů mimořádně důležité mít dobře zpracované provozní postupy a zajistit bezpečný průběh pěstebního cyklu.

Pro dosažení spolehlivých výsledků je obvykle nutné upravit jak výživu tak závlahu. Velkou podporou je přitom vhodná měřicí technika, která společně s referenčními hodnotami poskytuje spolehlivé údaje potřebné pro profesionální rozhodování.

## Přístroje pro měření EC

EC měřiče patří ke klasickým měřicím přístrojům. Jsou dostupné jako kompaktní kapesní verze nebo jako sada se základním přístrojem a sondou v kufříku pro kontrolu živného roztoku, s měřicím rozsahem až do 200 mS/cm. Tato zařízení jsou uživatelsky přívětivá a jejich kalibrace je snadná.

## Měření obsahu solí

V posledních letech se prosadilo také přímé měření obsahu solí v substrátu pomocí měřiče PET 2000. Měří se všechny v substrátu rozpuštěné soli.

Měření se provádí tak, že se do běžně vlhkého (důležité!) substrátu zapíchne sonda a stisknutím měřicího tlačítka se odečte obsah solí v g/l. Pro orientaci jsou k těmto přístrojům kromě návodu k obsluze přiloženy také referenční hodnoty. Optimální obsah solí pro danou kulturu lze vypočítat i samostatně, pokud znáte optimální hodnotu EC - stačí ji vydělit dvěma. Optimální hodnota EC dělena dvěma totiž zhruba odpovídá optimálnímu obsahu solí.

Čerstvě přesazené rostliny a vzdušné substráty s dřevními vlákny často nemají dostatečnou hustotu pro přímé měření salinity. V takových případech by měly rostliny nejprve nějaký čas stát, než se obsah kontejneru zhutní a je možné získat relevantní výsledek. Alternativně lze odebrat vzorky substrátu z více rostlin, smíchat 1 díl s 5 díly destilované vody a změřit EC této suspenze.

## Měřiče pH

Pro kontrolu pH přímo v kontejnerech existují pH-měřiče se sondami, kterými lze měřit přímo v substrátu. Tyto pH-měřiče mají skleněnou elektrodu, a proto je vhodné pro ně předem vytvořit otvor pikýrovací tyčinkou. U pH-měřičů je zásadní pravidelná kalibrace.

Vedle přístrojů s velmi přesnými elektrodami existují i jednodušší způsoby stanovení pH. Do této kategorie patří např. snadno a rychle použitelný pH indikační test Hellige vyráběný v Německu. Hellige se skládá z měřicí destičky s barevnou stupnicí a malé jamky, do které se vloží vzorek substrátu. Ten se zalije indikačním roztokem a přebytek se nechá stéct na stupnici. Testy Hellige se hodí pro vzdušné, lehké substráty. Měřicí přesnost je však výrazně nižší než u přístrojů se skleněnými elektrodami. Přesto poskytnou orientační hodnotu, která ve většině případů postačuje.



## Měření vlhkosti substrátu

Vlhkost substrátu u nových substrátů podléhá mnohem větším výkyvům. Vhodná tenzometrická zařízení s jednoduchou obsluhou, dostupná v různých velikostech a provedeních, mohou zajišťují dostatečnou spolehlivost měření. Existují verze přizpůsobené pro školkaře až do délky 100 cm i varianty pro kontejnery o délce pouhých 12 cm. Měří se sací napětí, tedy síla, kterou musí rostlina vyvinout, aby ze substrátu získala potřebnou vodu. Jednotkou je mbar. Správné odečtení sací síly usnadňují příslušné diagramy.

U tenzometrů existují i modernizované verze, které umožňují přenos dat přes senzor a kabel do vysílací jednotky; ta pak pomocí SIM karty odesílá hodnoty do počítače nebo mobilního telefonu.

Přístroje s elektronickými senzory půdní vlhkosti udávají hodnoty v procentech objemové vlhkosti půdy (vol.%). Existují i přenosná ruční zařízení, která umožňují měřit obsah vody v substrátu v jednotlivých kontejnerech.



## ZÁVĚREM

**Pravidelná měření zvyšují bezpečnost produkce a pomáhají odhalit nesrovnalosti včas, to znamená dříve, než jsou patrné na rostlinách nebo než dojde k nevratným škodám.**



## Více informací?

Máte nějaké dotazy? Chtěli byste bezplatné poradenství na míru pro vaši pěstební situaci? Kontaktujte našeho regionálního manažera, nebo navštivte naše webové stránky [www.icl-growingsolutions.cz](http://www.icl-growingsolutions.cz)



ICL Česká republika a Slovensko

**Robert Fagoš**

regionální manažer pro okrasné zahradnictví a trávniky

Tel: +420 703 490 757

E-mail: [robert.fagos@icl-group.com](mailto:robert.fagos@icl-group.com)



[www.icl-growingsolutions.cz](http://www.icl-growingsolutions.cz)