

## Praktické zkušenosti s fertigací hrušní

**V souvislosti s rozšiřováním skutečně fungujících kapkových závlah počátkem devadesátých let a s jejich podporou ze strany státu se začali i naši pěstitelé seznamovat s novým pojmem, kterým je fertigace. Pod tímto termínem se všeobecně rozumí dodávka živin prostřednictvím závlahové vody. Je přitom jedno, zdali se jedná o závlahu postřikem, mikropostřikem anebo kapkovou závlahu.**

V našich podmínkách však praktické využití nalézá pouze fertigace prostřednictvím kapkové závlahy a v případě bezorebných technologií kombinovaných se zatravněním části meziřadí je jejím prostřednictvím možno dodávat značnou část živin a dalších prvků, potřebných pro dosahování vysokých výnosů a zajištění růstu stromů. Výhody fertigace můžeme shrnout následovně:

- hnojiva jsou dodávána přímo ke kořenům rostlin, což u kapkové závlahy platí dvojnásob. Lze tak přesně zvolit dávku a čas aplikace,
- dodávání živin společně se závlahovou vodou eliminuje skutečnost, že na rozdíl od aplikace rozmetáním umělých hnojiv se nemusí čekat na vhodný déšť, který umožní jejich zasažení hlouběji do půdy,
- zejména v případě fosforečných a draselných hnojiv lze fertigací docílit poměrně rychlého průniku živin ke kořenům,
- fertigaci lze načasovat podle potřeb rostlin, což umožňuje snížit spotřebu hnojiv,
- dochází k lepšímu využití živin a lze tak dosáhnout stejné výnosové a růstové úrovně s nižším množstvím hnojiv.

Fertigace má samozřejmě i své nevýhody a záležitosti, k nimž lze přiřadit zejména:

- rovnoměrnost dávkování živin závisí na rovnoměrnosti dodávání závlahové vody, u špatně navržených anebo provedených závlahových systémů může být malá a v tom případě i dodávka živin je nerovnoměrná,
- lze používat pouze rozpustná hnojiva. Jejich nevhodný výběr s ohledem na půdní vlastnosti může vést k poměrně rychlému okyselení půdy v oblasti dosahu kapkové závlahy,

- kořenový systém se více koncentruje do míst s vhodnou vlhkostí a živinami, tj. do omezeného objemu půdy pod kapkovači. Při použití kyselých hnojiv dochází v tomto prostoru k poměrně rychlému snižování pH, po několika letech k redukci příjmu především draslíku a hořčíku. Nedostatek draslíku se projevuje snížením přírůstku stromů v pozdějších letech.

Uvedeným nevýhodám se dá předejít používáním pH neutrálních hnojiv, důsledným sledováním obsahu živin v listech a v půdě, měřením vydatnosti jednotlivých kapkovačů na různých místech zavlažované parcely. Je rovněž nutno dbát na precizní řízení závlahy a zbytečně nepřevlažovat a nevyplavovat tak poměrně drahé živiny.

### Založení pokusu

Výzkumný a šlechtitelský ústav v Holovousích ve spolupráci se ZD Dolany a firmou Netafim Czech, s. r. o., začal již koncem devadesátých let v praxi ověřovat vhodné metody řízení závlah a aplikace hnojiv prostřednictvím kapkové závlahy. V roce 2003 byl založen v Dolanech ve výsadbách hrušní odrůdy 'Lucasova/MA' z roku 1999 provozní pokus, kladoucí si za cíl stanovit přínos kapkové závlahy ve spojení s fertigací na výnos a velikost plodů pěstovaných hrušní. Spon výsadby je 4 x 2,5 m, což představuje hustotu 1000 stromů na hektar. Při zakládání pokusu jsme se snažili eliminovat možný vliv několika stromů na celkový výsledek tím, že jsme určili ke sledování čtyři sousedící řádky, přičemž každý z nich jsme rozdělili na čtyři úseky po 21 stromech a na každý z těchto úseků jsme nainstalovali závlahové potrubí s jinou vydatností kapkovačů.



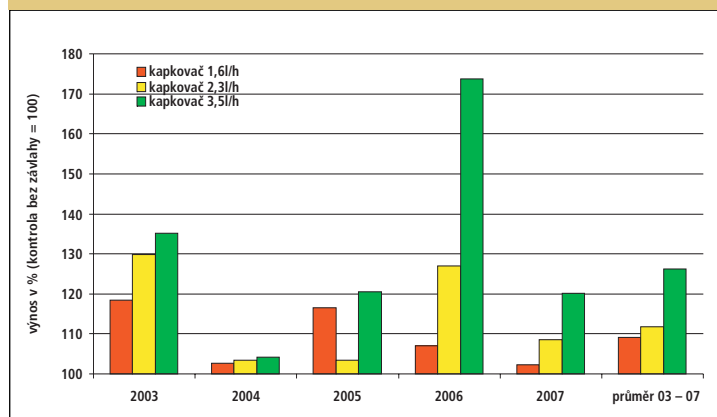
**V roce 2003 byl založen v Dolanech ve výsadbách hrušní provozní pokus**

Zvolili jsme plnou hadici (tj. kontrola bez závlahy a bez živin), hadici s kapkovači o vydatnosti 1,6, 2,3 a 3,5 litru za hodinu. Se vzrůstající vydatností kapkovačů roste jak objem dodané vody, tak logicky s tím i množství dodaných živin v průběhu vegetace. Jednotlivé čtyři druhy kapkovačů hadic byly na vybraných čtyřech řádcích rozmístěny tak, aby se vedle sebe v sousedních řádcích nenacházely stejné kapkovače. Tím jsme získali čtyři nezávislá opakování pro každou variantu, což umožňuje již provést podrobnější statistické vyhodnocení. Každoročně se pro každou variantu stanovovaly průměrné výnosy na jeden strom, hmotnost 100 plodů, prováděly se rozборы listů.

### Výsledky pětiletých měření lze shrnout do následujících poznatků:

Velikost výnosů a jejich vztah k nákladům je jedním z hlavních kritérií, které rozhoduje o ekonomice pěstování dané kultury. Na grafu 1 si lze prohlédnout, k jakému zvýšení výnosů oproti kontrole došlo v jednotlivých letech. Toto zvýšení v průběhu pokusu poměrně kolísalo, pohybovalo se pouze od několika procent v roce 2004 u všech variant až do 74 % v roce 2006 v případě nejvydatnějšího kapkovače. Takové případy je však nutno považovat za extrémní, v nichž se projevují i jiné faktory působící na velikost výnosu v jednotlivých ročnících. Z dlouhodobého hlediska lze považovat

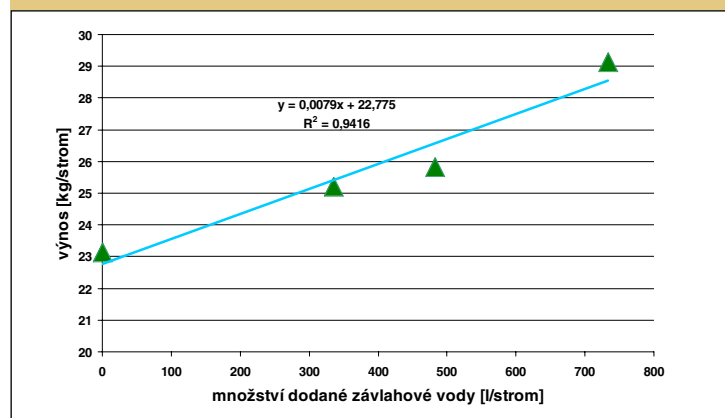
**Graf 1 – Zvýšení výnosu hrušní oproti kontrole v jednotlivých letech podle kapkovačů**



## Tabulka hodnocení listových analýz

Plodina	Prvek	Deficit	Nízký obsah	Optimální obsah	Vysoký obsah	Velmi vysoký obsah	Výsledky analýzy 2007
Jabloně	dusík (%)	<1,6	1,6 – 1,9	2,0 – 2,4	2,5 – 3,0	>3,0	–
Hrušně	dusík (%)	<1,8	1,8 – 2,2	2,3 – 2,7	2,8 – 3,5	>3,5	1,86
Jabloně a hrušně	fosfor (%)	<0,10	0,10 – 0,14	0,15 – 0,20	0,21 – 0,30	>0,30	0,19
Jabloně a hrušně	draslík (%)	<0,8	0,8 – 1,0	1,1 – 1,5	1,6 – 2,0	>2,0	0,50
Jabloně a hrušně	vápník (%)	<0,7	0,7 – 1,0	1,1 – 2,0	2,1 – 2,5	>2,5	2,84
Jabloně a hrušně	hořčík (%)	<0,18	0,18 – 0,24	0,25 – 0,35	0,36 – 0,50	>0,50	0,39
Jabloně a hrušně	sodík (%)	–	–	<0,02	0,02 – 0,50	>0,50	–
Jabloně a hrušně	chlór (%)	–	–	<0,4	0,4 – 1,0	>1,0	–
Jabloně a hrušně	zinek (ppm)	<10	10 – 15	16 – 50	>50	–	68
Jabloně a hrušně	mangan (ppm)	<20	20 – 24	25 – 100	101 – 200	>200	76
Jabloně a hrušně	měď (ppm)	<4	4 – 5	6 – 20	21 – 100	–	6
Jabloně a hrušně	bór (ppm)	<15	15 – 19	20 – 60	61 – 200	>200	20

**Graf 2 – Závislost mezi výnosem a množstvím dodané závlahové vody (průměrné hodnoty za roky 2003 – 2007)**



za věrohodné pětileté průměrné hodnoty, které udávají, že v případě kapkovačů o nižší vydatnosti došlo ke zvýšení výnosu zhruba o 10 %, avšak v případě kapkovače s vydatností 3,5 litru za hodinu se výnos zvýšil až o 26 %.

Z hlediska možného matematického vyjádření vlivu fertigrace na velikost výnosů je velmi zajímavý graf 2 závislosti mezi průměrným výnosem na jeden strom a množstvím dodané vody. Je možno vysledovat, že je zde poměrně těsná závislost, kterou lze vyjádřit přímkou a která naznačuje, že každé zvýšení množství dodané vody k jednomu stromu o 100 litrů vede ke zvýšení výnosů asi o 0,8 kilogramu. To je již poměrně hmatatelný výsledek, umožňující provádět podrobnější ekonomické analýzy a dávat do vztahu náklady a výnosy.

### Hmotnost sta plodů

Tato charakteristika byla zvolena jako vhodná náhrada klasického třídění na jednotlivé jakostní skupiny, umožňující poměrně jednoduše orientačně stanovit velikost plodů v jednotlivých variantách. I zde je závislost mezi množstvím dodané vody a hmotností 100 plodů poměrně těsná a lze opět proložit jednotlivými body přímkou. Sklon této přímky udává, že při zvýšení množství dodané závlahové vody o 100 litrů na

strom se rovněž zvýší hmotnost 100 plodů o 0,8 kg. Z toho lze pak usuzovat, že růst výnosů je dosahován především zvýšením hmotnosti a tudíž i velikosti jednotlivých plodů, což vede k dalším ekonomickým přínosům.

Při extrapolaci dosažených výsledků je nutno předpokládat, že při určitém množství dodané závlahové vody již tato závislost nebude lineární a určité se objeví hranice, od jejíhož dosažení již výnosy i velikost plodů přestanou stoupat, a naopak se může dostavit pokles.

### Aplikace hnojiva

Hnojivo bylo do závlahové vody přidáváno většinou v deseti dávkách v měsících červnu až srpnu. Dávkování bylo zvoleno tak, že jednou hnojivou závlahou se dodaly ke stromu s kapkovacími hadicemi o vydatnosti 1,6 l/h asi 3 g hnojiva. Téměř ve všech případech se jednalo o Kristalon fialový ve složení 20 % N, 8 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8 % K<sub>2</sub>O, 2 % MgO, pouze v roce 2003 byl jednou aplikován Kristalon bílý. Během jedné sezóny tak každý strom v průměru obdržel 30 g hnojiva, stromy s kapkovači o vydatnosti 3,5 l/h samozřejmě úměrně více, tj. přibližně 65 g hnojiva.

Nedílnou součástí fertigrace by měly být i pravidelné roční rozbory listů a půdy. Nízký obsah živin v listech ne-

musí být vždy důsledkem jejich nízkého obsahu v půdě, ale může se naopak jednat o jejich nedostatečný příjem v důsledku nadbytku jiného prvku. Rozbory půdy jsou důležité zejména z hlediska sledování případného okyselení v pásu pod kapkovači a rovněž pro zjištění vyváženosti anebo nevyváženosti zastoupení některých prvků, blokujících příjem jiných.

### Vlhkost půdy

Při provádění závlahových pokusů je nezbytností i podrobné měření půdních vlhkostí. Při pokusech s fertigrací hrušní byla půdní vlhkost měřena ve dvou variantách, a to ve variantě bez závlahy (kontrola) a v závlaze s kapkovačem 3,5 l/h, a to ve dvou hloubkách, 20 a 40 cm. V roce 2007 půdní vlhkost v nezavlažované variantě začala klesat již přibližně od poloviny dubna a po větší část vegetačního období, rozhodujícího pro tvorbu úrody, se pohybovala pod bodem snížené dostupnosti a hrušně trpěly nedostatkem vláhy. Jelikož se se závlahou započalo již 10. dubna, pohybovaly se hodnoty půdní vlhkosti po celé období v optimálních mezích a vodní stres se nedostavil. Nedostatek vláhy v kontrolní variantě po většinu sledovaných let jednoznačně dokazuje, že pěstování hustých výsad se

v současné době neobejde bez závlahy i v takových lokalitách, které v minulosti nepatřily mezi hlavní závlahové oblasti.

Průměrné závlahové množství v případě kapkovače o vydatnosti 3,5 l/h za sledované pětileté období činilo 733 litrů za jednu sezónu, při vyjádření na plochu celého sadu to odpovídá výšce závlahy 73 mm. Z našich dřívějších výzkumů je zřejmé, že tato výška velmi dobře odpovídá průměrnému závlahovému množství pro tuto oblast a množství srážek, které bylo 368 mm za vegetační období. Ovšem tato výška závlahy byla vypočítána pro závlahu postřikem a černý úhor v meziřadí. Z toho vyplývá, že kapkovou závlahou musíme dodat přibližně stejné množství vody, které bychom dodali postřikem. Potvrzuje se tak opět, že v našich podmínkách přínos kapkové závlahy nespočívá ve snížení celkového množství potřebné závlahové vody, kterou musíme plodinám dodat, ale spíše v možnosti její rovnoměrnější dodávky v průběhu vegetace, nižších provozních tlaků a objemů, čímž dochází k úspoře energie, a samozřejmě v možnosti dodávat prostřednictvím závlahové vody i živiny.

### Závěrem

Pětileté výsledky s prováděním fertigrace ukazují na její jednoznačný přínos pro intenzivní výsadby hrušní. Zejména pak v případech, kdy je část meziřadí zatravněna, představuje fertigrace optimální způsob dodání živin přímo ke kořenům stromů, aniž by se podporoval nadměrný růst bylinného porostu. Stromy pozitivně reagují jak na dodanou závlahovou vodu, tak i na živiny v ní obsažené a se zvyšujícím se množstvím obojího v průběhu pokusných let stoupala lineárně i výnosová a kvalitativní hladina. Z hlediska vyvarování se některých fatálních chyb je důležitá pravidelná kontrola jak půdních vlhkostí, tak i obsahu živin v půdě a v listech.

**Text a foto: RNDr. Tomáš Litschmann, Amet Velké Bílovice, Ing. Miroslav Pražák, CSC., VŠÚO Holovousy, s. r. o.**

## FÓLIE NA FÓLIOVNÍKY GINEGAR

**MODRÁ** – v létě se nepřehřívá, omezuje vývoj škodlivého hmyzu, zvyšuje výnosy, vynikající výsledky v lesních školkách, 5 x 6 m za 966 Kč, 5 x 7,5 m za 1210 Kč nebo 33 Kč za m<sup>2</sup> včetně DPH

**ČIRÁ** – klasická průhledná fólie 5 x 6 m za 878 Kč, 5 x 7,5 m za 1097 Kč nebo 30 Kč za m<sup>2</sup> včetně DPH

Dodáváme šíře 6; 12 a 15 m, libovolné délky až do 60 m  
Oba druhy fólií jsou třívrstvé, vrstva proti zakapávání vody na vnitřní straně, vrstva snižující tepelné vyzařování o 20 %, vrstva stabilizátorů proti UV záření.

**PROKÁZÁNA ŽIVOTNOST 10 až 12 LET  
PISEMNÁ ZÁRUKA 5 LET**

Miroslav Chovanec, Hrnčířská 665  
751 31 Lipník nad Bečvou  
WWW.CHOVANEK.CZ, mobil: 606 920 975