

# Ekonomický přínos kapkové závlahy jabloní v podmínkách jižní Moravy

*Ing. A. Sabolčák*

*Ing. Z. Jansta*

*RNDr T. Litschmann*

## Úvod

Způsob zavlažování pomocí malých kapek, směřovaných přímo ke kořenům pěstovaných plodin, prošel poměrně složitým vývojem od doby, kdy byl poprvé použit ve 40-tých letech ve Velké Británii. K širšímu využití této technologie ve světě došlo však až v 60-tých letech, kdy se k výrobě kapkovacích hadic začal používat polyetylén. V našich krajinách se kapková závlaha začala vyrábět již před rokem 1989, avšak s ohledem na izolovanost od moderních technologií, používaných ve vyspělých zemích, nenašla velkého uplatnění především kvůli nespolehlivosti celého systému. Její rozmach nastal až v posledních deseti letech, během nichž se začaly dovážet potřebné komponenty od předních světových výrobců čímž spokojenost pěstitelů s tímto způsobem závlahy podstatně vzrostla. Po roce 1990 je v intenzivních sadech ČR vybudováno již 498 ha kapkové závlahy nového typu, z nichž je 288 ha na Moravě a 210 ha v Čechách.

Je proto potěšitelné, že v době, kdy jsou již stovky hektarů sadů zavlažovány tímto způsobem, začala Zahradnická fakulta MZLU ve spolupráci s firmou ZEMOS a.s. Velké Němčice, sady Nosislav, provádět dlouhodobé sledování ekonomického přínosu kapkové závlahy přímo v provozních podmínkách při pěstování jabloní.

## Organizace pokusu

Pokusný pozemek se nachází v katastru obce Velké Němčice jižně od Brna. Jedná se o produkční výsadbu jabloní založenou na jaře roku 1997 ve tvaru štíhlé vřeteno ve sponu 3,5 x 1,1 m. Sledované stromy se nacházejí ve stěnové výsadbě, přičemž do pokusu byly vybrány odrůdy Šampion, Jonagored a Jonagold. Všechny sledované od-

růdy jsou naštěpovány na podnoži M9. U každé odrůdy bylo hodnoceno 40 nezavlažovaných stromů ve čtyřech blocích po deseti stromech a 40 zavlažovaných stromů ve stejném počtu.

Výsadba se nachází v nivní půdě na sprášovém podloží. Půdní typ je hlinitě - písčité, s výskytem místních ložisek šterku asi na 10 % plochy. Tato ložiska vznikla meandrováním řeky Svratky. Hladina podzemní vody je v hloubce 1,10 – 1,60 m. Celá pokusná výsadba se nachází na panenské půdě.

Závlahový systém, vybudovaný v roce 1997, se skládá z následujících částí:

### 1. Čerpací a filtrační stanice

Lehký přízemní objekt umístěný na betonových panelech. Uvnitř jsou umístěna čerpadla, filtry, injektor hnojiv a řídicí počítač, který slouží jako ovládací centrum celého závlahového systému.

### 2. Trubní sítě

Rozvod závlahové vody je pomocí podzemní potrubní sítě, která se skládá z hlavního přívadče vody k zavlažované ploše (PVC 0.6 MPa, 225 mm), hlavního rozvodu (PVC 0.6 MPa, 160-90 mm) a distribučních rozvodů (rPE 0.4 MPa, 63-40 mm).

### 3. Závlahového detailu

PE kapkovací hadice RAAM 17 L s tlakovou kompenzací od firmy NETAFIM ISRAEL s průtokem  $2,31 \text{ hod}^{-1}$  a vzdáleností kapkovačů 1 m. RAAM 17 L je vysoce odolný typ proti mechanickému poškození a zároveň jeho konstrukce zabraňuje ucpávání kapkovačů i za současného použití kapalných hnojiv.

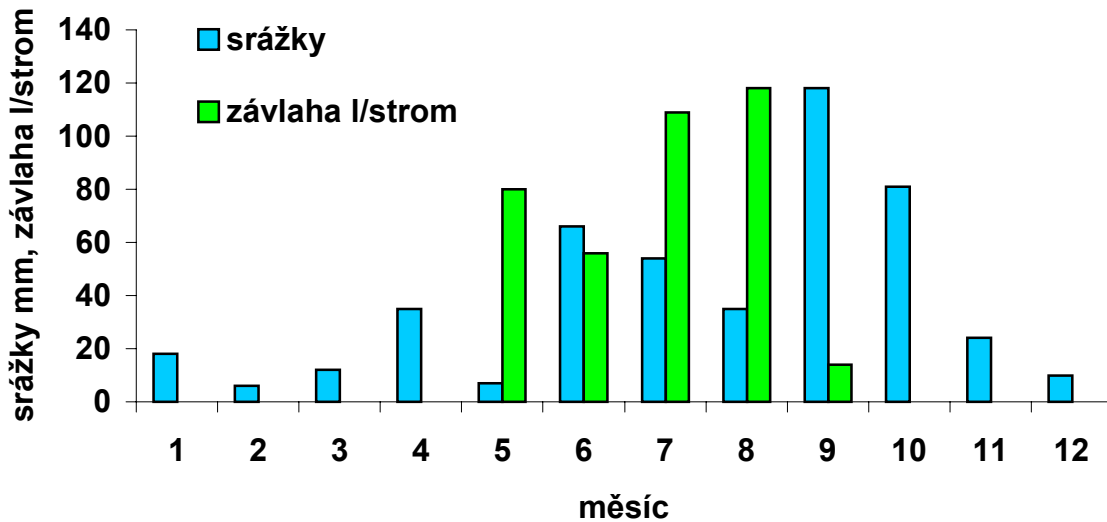
### *Průběh srážkových a vláhových podmínek v letech 1998 a 1999*

Společně s instalací závlahového detailu byly do jednotlivých závlahových sekcí umístěny snímače vlhkosti půdy zn. VIRRIB do blíz-

kosti kapkovače vodorovně do hloubky 30 cm. Tím bylo umožněno sledovat průběh vláhových poměrů přímo v oblasti kořenové-

ho systému. Srážky byly měřeny standardním typem srážkoměru typu METRA 500.

### **Množství srážek a velikost závlahy v roce 1998**



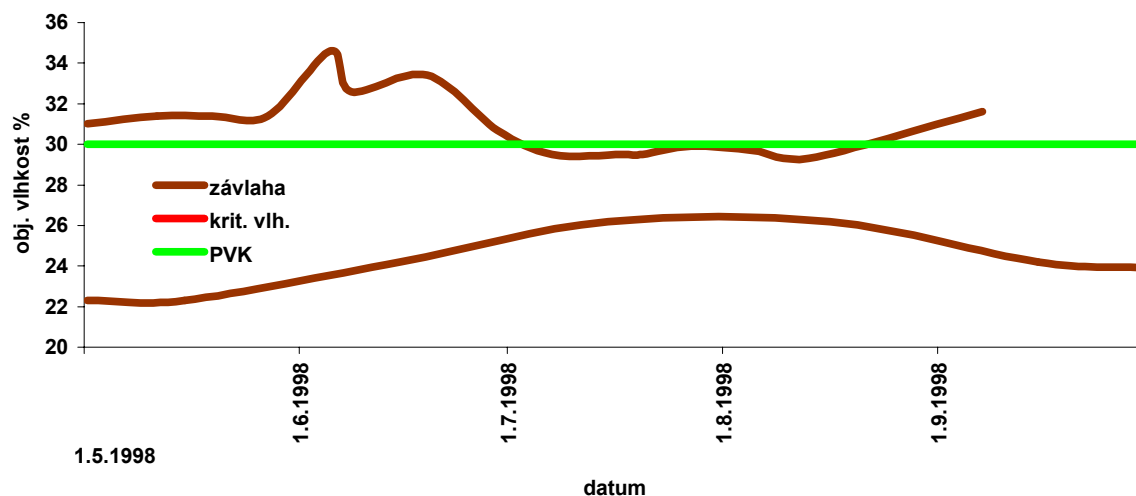
Obr. 1

#### *Zhodnocení roku 1998*

Na obr. 1 je přehled měsíčních úhrnů srážek a dodaného závlahového množství v roce 1998, na obr. 2 je vývoj půdních vlhkostí během vegetačního období v zavlažované části. Tento rok se vyznačoval poměrně suchým jarem a zejména suchým květnem, naopak září bylo extrémně vodné. Jelikož však v předcházejícím roce byl sledovaný sad zaplaven při povodni, byla zásoba vláhy v jarním období na dostačující úrovni. Se

závlahou se započalo v průběhu května, v červnu po vydatných deštích byla přerušena a pokračovalo se opět v červenci a srpnu až do počátku září, kdy s příchodem dešťů byla závlahová sezóna ukončena. Na obr. 2 je vidět, že po celé vegetační období se zvoleným závlahovým režimem podařilo udržet půdní vlhkost na hodnotách blízko polní vodní kapacity (PVK), v červnu a září během vydatných dešťů vlhkost půdy přesáhla tuto hranici.

### Průběh půdních vlhkostí v roce 1998



V roce 1998 byla celková dávka hnojiva (Kristalon modrý) dodaného pomocí kapkové závlahy 275 kg, což je dávka 28,8 kg/ha a 12.1 g na strom.

Předpoklad vyššího výnosu na zavlažovaných parcelách splnila v roce 1998 pouze odrůda Jonagold. Lze se domnívat, že nerovnosti ve výnosech v tomto roce lze připsat na vrub mladému věku výsadby (první rok plodnosti), dostatečnému zásobení živinami a záplavám v roce 1997 které způsobily do-

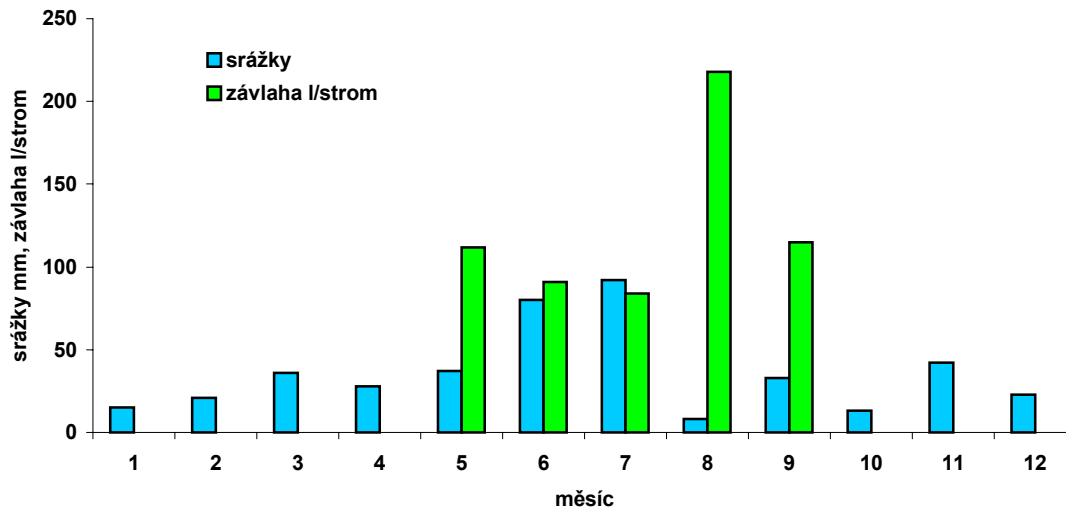
časné zvednutí hladiny podzemní vody ještě i v roce 1998. K rozkolísanosti výnosů přispěl i stupeň dopěstovanosti použitého výsadbového materiálu, na části byly vysazeny jednoleté a na části dvouleté stromky. Přehled výnosů za rok 1998 je v *tabulce.č.1*.

U odrůd Šampion a Jonagored nebyli pomocí dvouvýběrového T-testu s nerovností rozptylů na hladině významnosti 95 % prokázány statisticky významné rozdíly ve výnosech, u odrůdy Jonagold významné byly.

Tab.č.1 Výnosy sledovaných stromů za rok 1998.

Parcela /odrůda	Šampion [kg]	Jonagored [kg]	Jonagold [kg]
Nezavlažovaná parcela č.1	10,5	17,8	0,7
parcela č.2	14,6	5,8	0,6
parcela č.3	12,5	8,3	3,4
parcela č.4	13,2	7,3	4,5
<b>Průměrný výnos na 1 strom</b>	<b>1,27</b>	<b>0,98</b>	<b>0,23</b>
Zavlažovaná parcela č.1	11,6	2,5	4,3
parcela č.2	8,8	4,6	3,2
parcela č.3	14,3	3,3	7,6
parcela č.4	16,1	2,6	7,9
<b>Průměrný výnos na 1 strom</b>	<b>1,27</b>	<b>0,33</b>	<b>0,58</b>

## Množství srážek a dodané závlahy v roce 1999



Obr. 3

### Zhodnocení roku 1999

Tento rok se vyznačoval obdobně jako předchozí nedostatkem srážek v jarním období a vydatnými srážkami kolem poloviny června (viz. obr. 3). Pozoruhodný byl poměrně suchý srpen a následující měsíce, kdy se mohla výhoda kapkové závlahy projevit v plné míře. Se závlahou se započalo opět v průběhu května, po přerušení po vydatných srážkách v červnu se pokračovalo v červenci, přičemž největší množství vody bylo dodáno v srpnu. Celková dávka modrého Kristalonu byla 325 kg, v přepočtu na jeden hektar to bylo 34,03 kg.ha<sup>-1</sup> a 14,3 g na strom.

U odrůdy Šampion byl průměrný výnos v přepočtu na 1 ha nezavlažovaného sadu

19,08 t.ha<sup>-1</sup> a 28,43 t.ha<sup>-1</sup> sadu se závlahou, což je o 49,02 % více.

Odrůda Jonagored dosáhla výnosu na nezavlažované parcele v přepočtu na 1 ha sadu bez závlahy 23,33 t.ha<sup>-1</sup> a 25,66 t.ha<sup>-1</sup> sadu se závlahou, což je více o 9,99 %.

Odrůda Jonagold dosáhla na nezavlažované parcele výnosu 25,16 t.ha<sup>-1</sup> a na zavlažované 32,68 t.ha<sup>-1</sup>, což je více o 29,9 %.

Přehled výnosů za sledovaný rok 1999 je uveden v tabulce 2..

U všech tří odrůd byly pomocí dvouvýběrového T-testu s nerovností rozptylů na hladině významnosti 95 % prokázány statisticky významné rozdíly ve výnosech ovlivněné závlahou a výživou.

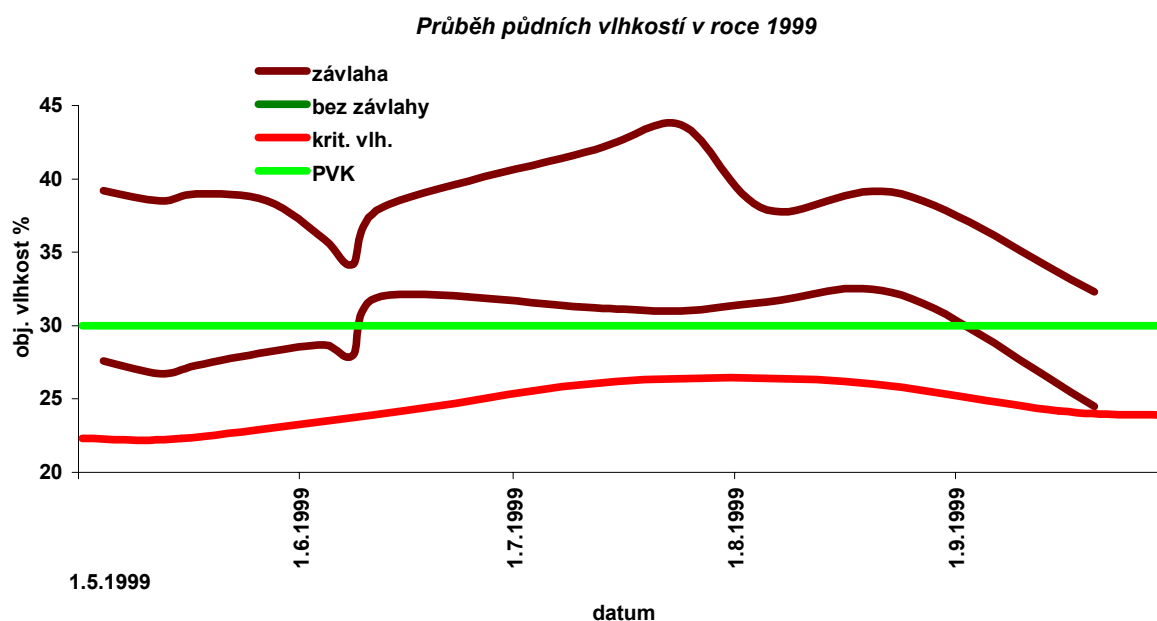
Tab.č.2

Výnosy sledovaných stromů za rok 1999.

Parcela /odrůda	Šampion [kg]	Jonagored [kg]	Jonagold [kg]
Nezavlažovaná parcela č.1	53,75	107,75	83,8
parcela č.2	64,5	92,6	101,4
parcela č.3	92,2	96,2	128,2
parcela č.4	111	96,4	110,4
<b>Průměrný výnos na 1 strom</b>	<b>8,04</b>	<b>9,82</b>	<b>10,6</b>
Zavlažovaná parcela č.1	98,5	121,3	125,9
parcela č.2	136,3	115,4	136,2
parcela č.3	145,8	78,5	148,3
parcela č.4	98,4	117	140,1
<b>Průměrný výnos na 1 strom</b>	<b>11,98</b>	<b>10,81</b>	<b>13,76</b>

U odrůdy Jonagored je situace o to zajímavější, poněvadž kontrolní parcela bez závlahy se nacházela v mírné terénní depresi, v níž byla hladina podzemní vody blíže k povrchu a vlivem kapilární vzlinavosti docházelo k dotaci kořenové zóny jabloní podzemní

vodou, takže jak je vidět na obr. 4, půdní vlhkost zde byla kuriózně dokonce vyšší než na zavlažované parcele. Přesto došlo k statisticky významnému zvýšení výnosu, pravděpodobně vlivem dodaného hnojiva.



Obr. 4

*Návratnost investic na vybudování závlah a výsadbu sadu*

Náklady na založení nové výsadby štíhlých větven v množství 2500 ks.ha<sup>-1</sup> v podniku, v němž se pokus prováděl byly 425 400 Kč

a náklady na ošetřování sadu do plodnosti 75 400 Kč.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>. Sad se dostává do plné plodnosti v třetím roce po výsadbě. Tyto a následující nákladové položky lze považovat za typické pro celou oblast jižní Moravy.

Vybudovaná kapková závlaha slouží pro plochu 120 ha sadů.

Do investičních nákladů je zapotřebí zahrnout:

- budovu čerpací stanice
- plošný rozvod
- detailní rozvod
- čerpadla
- filtry

Při výsadbě štíhlých větven se počítá s životností 15 let, budova čerpací stanice a plošný rozvod by měli sloužit 60 až 70 roků, samozřejmě je nutno počítat s opravami. Technologie je nutno vyměňovat jednou za 15 let, analogicky s výsadbou.

U ekonomických výpočtů je zapotřebí uvažovat s ročními provozními náklady na 1 ha, které se skládají z:

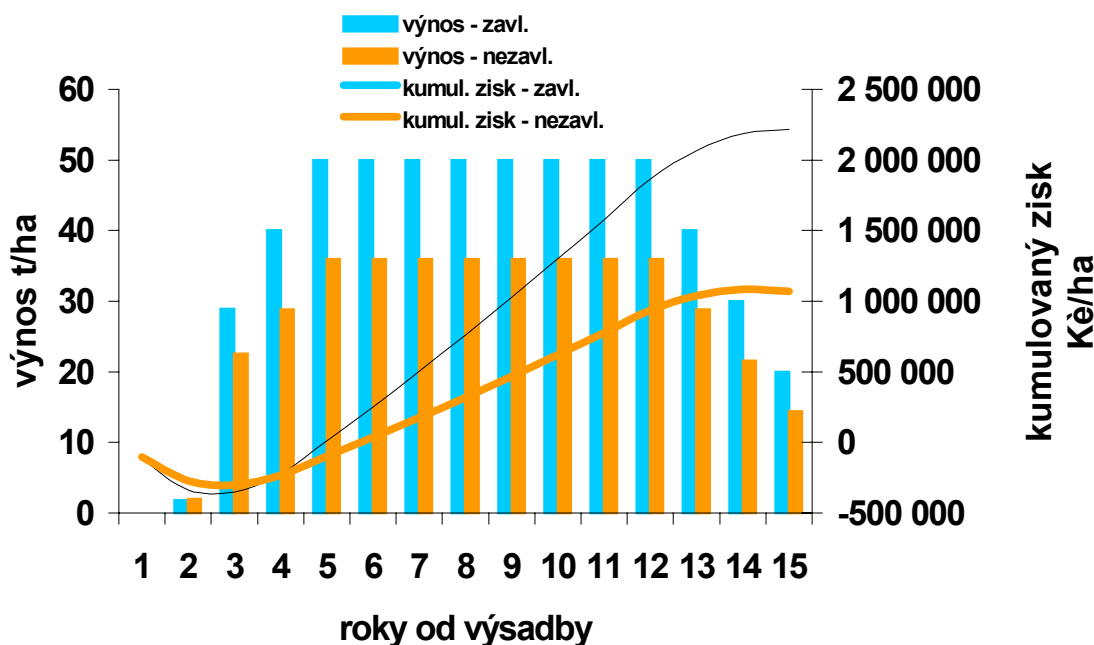
- materiálových nákladů

- pracovních nákladů
- režie výrobní a celopodnikové
- odpisů

Odpisová část nákladů se vypočítá z výšky jednotlivých investičních nákladů a podle odpisové skupiny. Budova čerpací stanice je v páté odpisové skupině, plošný rozvod ve čtvrté, technologie ve druhé a sad je v třetí odpisové skupině. Všechny odpisy se prováděly formou zrychleného odpisování. Rok 1998 byl prvním rokem odpisování. V roce 1999 se změnou zákona zkrátily doby odpisu u všech odpisových skupin (kromě první), proto se od roku 1999 bude postupovat podle nových odpisových pravidel.

Ve výpočtu se počítá s realizační cenou jablek 8565 Kč.t<sup>-1</sup> u výběru a 1423 Kč.t<sup>-1</sup> u 2. třídy [Výhledová správa ovoce, 1999].

### Výnosy a kumulované zisky v zavlažovaných a nezavlažovaných jabloních



Obr. 5

Na obr. 5 je znázorněno, jak by mohly vypadat výnosy v sadu se závlahou a v sadu bez závlahy včetně kumulovaného zisku před zdaněním v průběhu patnácti let jeho životnosti. Při výsadbě štíhlých větven bez závlahy je předpokládán zisk 1 068 tis. Kč z ha za 15 roků, naproti tomu sad se závlahou má předpokládán zisk z ha za stejné období 2 219 tis. Kč, což je o 107 % více. V případě vyšších výnosů se tento rozdíl ještě více prohloubí. Rovněž je zapotřebí brát v úvahu i stabilitu výnosů, které pěstování jabloní pod kapkovou závlahou umožňuje.

### *Závěr*

Předložený příspěvek se snaží zhodnotit celkový ekonomický efekt kapkové závlahy při pěstování jabloní v podmínkách jižní Moravy. Je využito toho, že současně s výsadnou

sadu byla vybudována i kompletní závlaha, takže jsou k dispozici potřebné údaje jak o nákladech na založení sadu, tak i na pořízení závlahy. Pečlivě prováděná sledování v průběhu dvou let ukazují, že v druhém roce po výsadbě efekt závlahy není ještě příliš patrný, výrazněji se začíná projevovat od třetího roku.

Je však třeba mít na paměti, že kapková závlaha, pokud se má její efekt projevit, vyžaduje spojení i s dávkovačem hnojiv a pečlivé řízení, aby nedocházelo k průsaku živin do podzemních vod. Měření půdních vlhkostí v kořenové zóně vhodným zařízením může být jednou z možností, jak tyto požadavky splnit.

Lze pak očekávat, že zisk z takto zavlažovaných sadů (před zdaněním) bude přibližně dvojnásobný než ze stejné výsadby bez závlahy.