

MOŽNOSTI ÚSPORY VODY PŘI ZÁVLAZE OKRASNÝCH ROSTLIN V KONTEJNERECH

Possibilities for water savings in irrigation of ornamental plants grown in containers

Salaš P.², Burgová J.², Litschmann T.¹, Vlk R.², Rožnovský J.², Horáková M.³

AMET, sdružení Velké Bílovice¹; Zahradnická fakulta Lednice, Mendelova univerzita
v Brně²; Svaz školkařů České republiky, z.s., Olomouc³

Abstrakt

V předloženém příspěvku jsou vyhodnocena měření spotřeby vody při různých způsobů řízení závlahy kontejnerů osázených rostlinami *Syringa meyeri* 'Palibin' a *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer'. Závlaha byla prováděna kapkovacími jehlami o rozdílné vydatnosti, přičemž bylo pomocí on-line kapkovačů zajištěno, že každá třetina kontejnerů s rostlinami dostávala vodu v poměru 100 : 76 : 50, přičemž 100 bylo s ohledem na použitou metodu řízení bráno jako maximální množství. Závlaha byla na jedné závlahové lince řízena časově a na druhé na základě údajů vlhkosti substrátu, měřené snímačem VIRRIB. Řízení závlahy pomocí časového spínače probíhalo 2 x denně vždy po dobu tří minut. Oproti časové variantě vykázalo řízení na základě vlhkosti substrátu poměrně značnou úsporu vody, přičemž rozdíly v parametrech pěstovaných rostlin nebyly příliš výrazné. Naznačuje to možnost, že u použitých kultivarů by bylo možno závlahovou dávku snížit oproti optimální dávce bez vlivu na výslednou kvalitu školkařských výpěstků.

Klíčová slova: řízení závlahy, úspora vody, okrasné školky

Abstract

In this paper, the measurements of water consumption in different ways of controlling the irrigation of containers planted with *Syringa meyeri* 'Palibin' and *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer' plants are evaluated. The irrigation was carried out with arrow drippers of varying flow rates, ensuring by means of on-line drippers that every third of the containers with plants received water at a ratio of 100: 76: 50, whereas 100 being taken as the maximum amount with respect to the method used. The irrigation was controlled on one irrigation line with timer and on the other on the basis of substrate moisture data measured by the VIRRIB sensor. Compared to the irrigation with timer, the irrigation control based on substrate moisture showed a considerable water savings, while the differences in the parameters of the cultivated plants were not very significant. This suggests the possibility that in the cultivars used, the irrigation dose could be reduced compared to the optimum dose without affecting the resulting quality of nursery products.

Key words: irrigation control, ornamental plants nursery, water saving

Úvod

Problematika optimálního dávkování závlahové vody z hlediska množství a správného načasování je zásadní pro dosažení úspory závlahové vody bez ovlivnění kvality školkařských výpěstků. V převážné většině školkařských podniků je tato závlaha řízena buď podle určitého časového schématu bez přihlídnutí ke skutečné spotřebě jednotlivými rostlinami, anebo ručně na základě empirických zkušeností obsluhujícího personálu. Na problematiku možnosti úspor vody při řízení závlahy kontejnerů v okrasných školkách upozorňuje mj. i Incrocci a kol. (2014) a na základě pokusů dokládá, že jakékoliv jiné řízení, než je jenom časový spínač, vede k úsporám vody. Přehled možných metod řízení závlahy v zahradnických podnicích shrnuje Nikolaou kol. (2019). Dodávání většího než nutného množství vody vede k její větší spotřebě a rovněž k vyplavování živin z kontejnerů. Jak uvádí Incrocci a kol. (2014), v oblasti Pistoie v Itálii se již dostupnost vody na závlahy stává limitujícím faktorem dalšího rozšiřování okrasných školek s kontejnery. Při pěstování rostlin v kontejnerech závisí též na použitém substrátu a dalších fyzikálních vlastnostech kontejnerů. Omezený objem kořenů v malém objemu substrátu s určitou vododržností zvyšuje riziko vodního stresu a případně nenávratné poškození rostlin, proto pěstitele raději převlažují než nedovlažují.

Grant et al. (2011) uvádějí, že kvalita školkařských výpěstků okrasných rostlin do značné míry závisí na rovnoměrnosti a správném řízení závlahy, přičemž převlažení vede k nadměrnému růstu a problémům s chorobami a škůdci, zatímco nízké množství závlahové vody vyvolává u rostlin poškození vodním stresem a zvyšuje nároky na další ruční dotřídování výpěstků.

K ověření možnosti snížení spotřeby vody optimální regulací dávkování závlahové vody byl založen v kontejnerovně Ústavu šlechtění okrasných rostlin Mendelovy univerzity v Lednici pokus porovnávající spotřebu vody při řízení závlahy na základě vlhkosti substrátu a časového řízení. Současně byl zkoumán i vliv deficitní závlahy, kdy bylo rostlinám dodáváno méně vody, než by odpovídalo jejich maximální spotřebě.

Materiál a metody

Pokus byl organizován tím způsobem, že byly položeny dvě samostatně ovládané závlahové linky a pomocí kombinací kapkovacích jehel a on-line kapkovačů vydatností 2 a 4 l.h⁻¹ vytvořeny jednotlivé varianty tak, aby množství vody dodávané rostlinám bylo rozloženo v poměru 100 : 76 : 50. V každé variantě bylo 24 rostlin dvou druhů, *Syringa meyeri* 'Palibin' a *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer'. Celkově byl pokus prováděn na 144 kontejnerech o průměru 18 cm a objemu 3 litry.

Jako pěstební substrát byl použit rašelino-kůrový substrát, který byl vyhnojen hnojivem Osmocote Exact v dávce 4g.l⁻¹ substrátu. Po přesazení byly rostliny umístěny na plochu kontejnerovny.

Rostliny byly po přesazení zastříženy na jednotnou délku. U modelové rostliny *Syringa meyeri* 'Palibin' na délku 0,2 m a u modelové rostliny druhu *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer' na délku 0,35 m.

V případě závlahové linky vybavené regulátorem půdní vlhkosti se snímačem vlhkosti substrátu byl tento snímač umístěn do varianty osazené druhem *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer' a kombinací kapkovačů dodávajících 100 % potřeby vody rostlin. Tím by mělo být zajištěno optimální zásobování rostlin a stresované varianty dostávaly 76 a 50 % tohoto množství. U

závlahové linky řízené časovačem opět 100 % odpovídalo maximálnímu dodanému množství vody. Každá závlahová linka byla vybavena vodoměrem. Přehled jednotlivých variant je v tab. 1.

Tabulka 1 – Přehled jednotlivých variant

Var.	Popis	Vydatnost kapkovače
1	Závlahová dávka 100% - řízení čidlem VIRRIB	1,3 l.h ⁻¹
2	Závlahová dávka 76% - řízení čidlem VIRRIB	1,0 l.h ⁻¹
3	Závlahová dávka 50% - řízení čidlem VIRRIB	0,5 l.h ⁻¹
4	Závlahová dávka 100% - řízení časovým spínačem	1,3 l.h ⁻¹
5	Závlahová dávka 76% - řízení časovým spínačem	1,0 l.h ⁻¹
6	Závlahová dávka 50% - řízení časovým spínačem	0,5 l.h ⁻¹

Regulátor závlahy byl nastaven tak, aby spouštěl závlahu po dobu pěti minut vždy, když došlo k poklesu vlhkosti substrátu pod hodnotu 32 obj. %. U řízení závlahy pomocí časovače byla tato prováděna 2 x denně vždy po dobu tří minut.

Pokus byl založen 27. července 2018 a probíhal do 15.10.2018, tedy po dobu 81 dnů. Meteorologické veličiny byly měřeny automatickou meteorologickou stanicí MeteoUni (AMET Velké Bílovice) umístěné přímo na ploše kontejnerovny s dálkovým přenosem dat na webový server.

Výsledky a diskuse

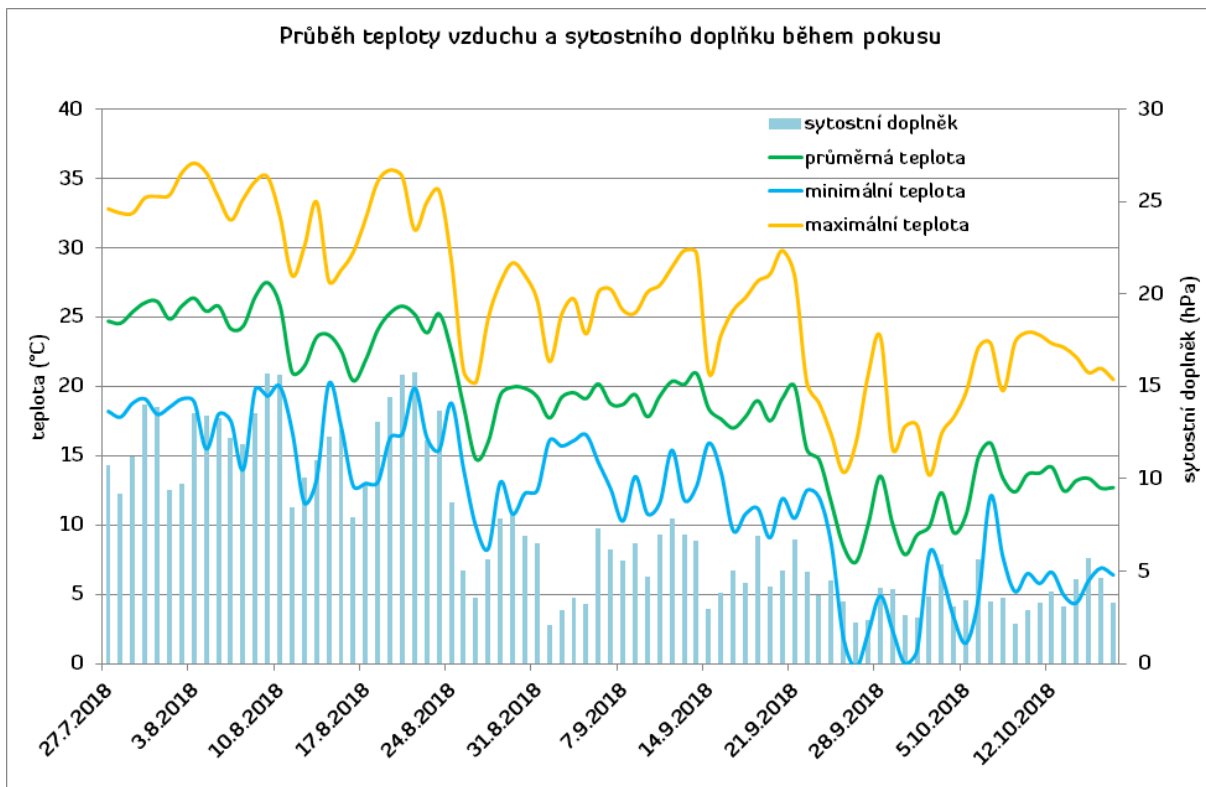
Vliv rozdílných způsobů řízení závlahy na spotřebu závlahové vody

Průběh povětrnostních veličin během něj je znázorněn na obr. 1. Kromě teplot vzduchu je zde i denní hodnota sytostního doplnku, představující rozdíl mezi maximálně možným při dané teplotě a skutečným tlakem vodní páry. Čím je tento sytostní doplněk větší, tím lze očekávat vyšší vysušnost atmosféry.

Až do poslední pentády srpna panovalo poměrně teplé počasí s vysokými teplotami a poměrně vysokými hodnotami sytostního doplnku. Na přelomu srpna a září se vyskytlo několikadenní chladné období s výskytem srážek a po něm následoval opět vzestup teplot, pochopitelně ale již nedosahoval srpnových hodnot, přesto byl z dlouhodobějšího hlediska nadprůměrný. Další náhlý pokles teplot nastal koncem září a v prvních říjnových dnech, avšak po kratším chladnějším období teploty začaly dosahovat nadprůměrných hodnot. Celkově lze toto období charakterizovat jako teplotně nadprůměrné s úhrny srážek koncentrovanými do dvou výraznějších srážkových period. Z hlediska závlahy kontejnerů nehrají až tak velkou roli jednotlivé srážkové úhrny, ale počet srážkových dnů se srážkami převyšujícími alespoň 1 – 3 mm. Pokud jsou srážky vyšší, než je schopen kontejner zachytit, dojde k jejich průsaku a na celkové bilanci se podílí jen do určité výše.

Velkou pozornost je zapotřebí věnovat počátečnímu nastavení jak regulátoru, tak i časovému spínači, aby množství dodané vody odpovídalo jejím ztrátám a tomu, co je kontejner schopen pojmout.

V případě řízení závlahy na základě vlhkosti substrátu byla nejprve zjištěna polní vodní kapacita substrátu přímo snímačem umístěným v kontejneru a po důkladné zálivce stanovena na hodnotu 38 obj. %. Regulátor byl proto nastaven tak, aby k provedení závlahy došlo při poklesu vlhkosti na 32 obj. %, což přibližně odpovídá 60 % využitelné vodní kapacity. Rozdíl mezi polní vodní kapacitou a nastavenou hodnotou je 6 objemových %. Pokud předpokládáme, že se nebude zavlažovat až na hodnotu polní kapacity, ale o něco méně, přibližně jenom o 4 %, vychází, že v případě kontejneru o objemu 2,5 l je nutno jednou závlahovou dávkou dodat 0,1 l vody. Při použití kapkovače o vydatnosti 1,3 l.h⁻¹ je toto množství dodáno za (0,1/1,3) 0,077 hodin, což převedeno na minuty (0,077 x 60) činí 4,6 minut. Byla proto nastavena délka závlahy na 5 minut. Tím by mělo být zajištěno, že veškerá dodaná voda bude pohlcena substrátem kontejneru.



Obr. 1 Průběh teploty vzduchu a sytostního doplňku během pokusu

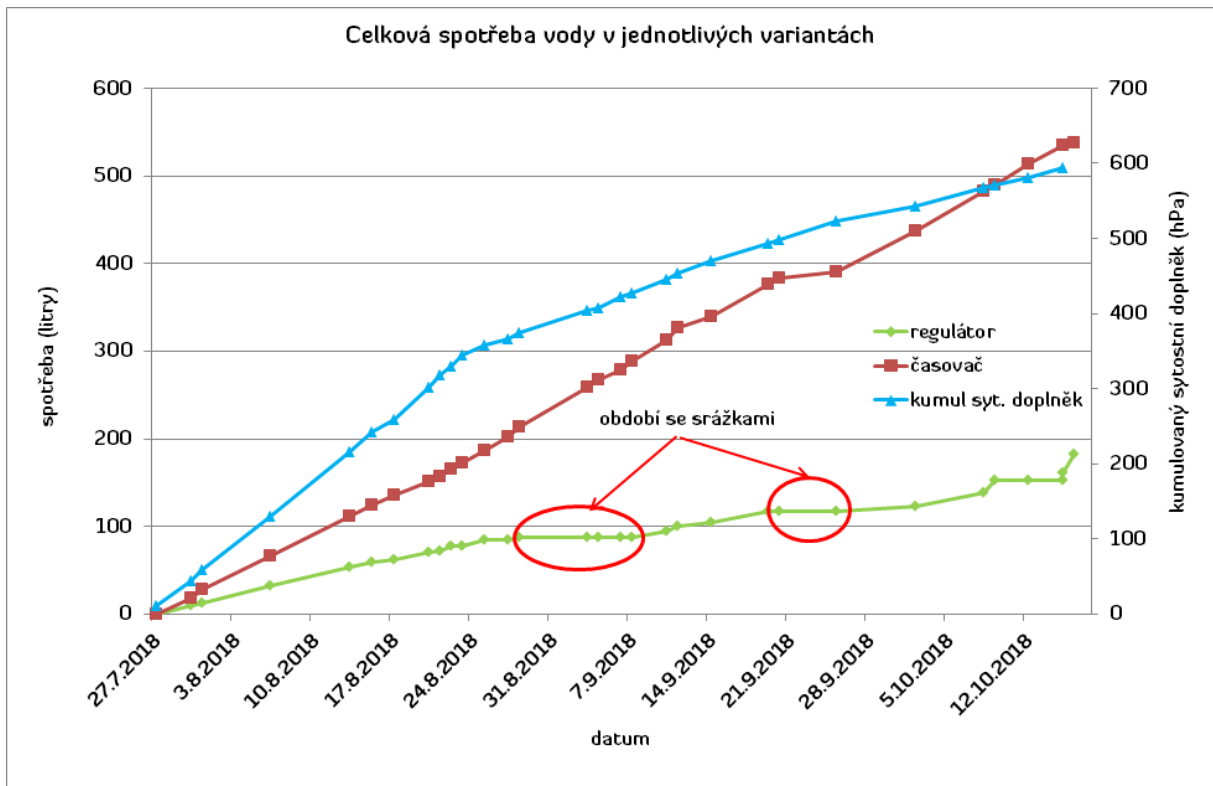
Poněkud složitější je správné nastavení závlahy pouze podle časového spínání. Zde je nutno vzít do výpočtu plochu kontejneru, výsušnost atmosféry stanovenou pomocí potenciální evapotranspirace, velikost rostliny a její schopnosti transpirovat vodu, vydatnost kapkovače a předpokládaný počet závlah za den. V podstatě jedinou opravdu známou veličinou při tomto způsobu řízení je plocha kontejneru.

Potenciální evapotranspirace je veličina snadno spočitatelná na základě meteorologických údajů, v našich podmínkách se však i v letním období může měnit den ode dne v poměrně širokých mezích v závislosti na povětrnostních podmínkách. Schopnost rostliny transpirovat vodu bývá udávána pomocí tzv. „crop koeficientu (Kc)“, kterým se násobí hodnota potenciální evapotranspirace. S ohledem na velké množství pěstovaných kultivarů okrasných rostlin jsou tyto koeficienty známy jen pro velmi malé množství a ještě ne pro všechna vývojová stadia. V prováděném pokusu bylo proto počítáno s potenciální evapotranspirací 3 mm za den a při rozdělení do dvou závlahových dávek vycházela délka závlahy na 3 minuty. Hodnota Kc byla orientačně považována za 1.

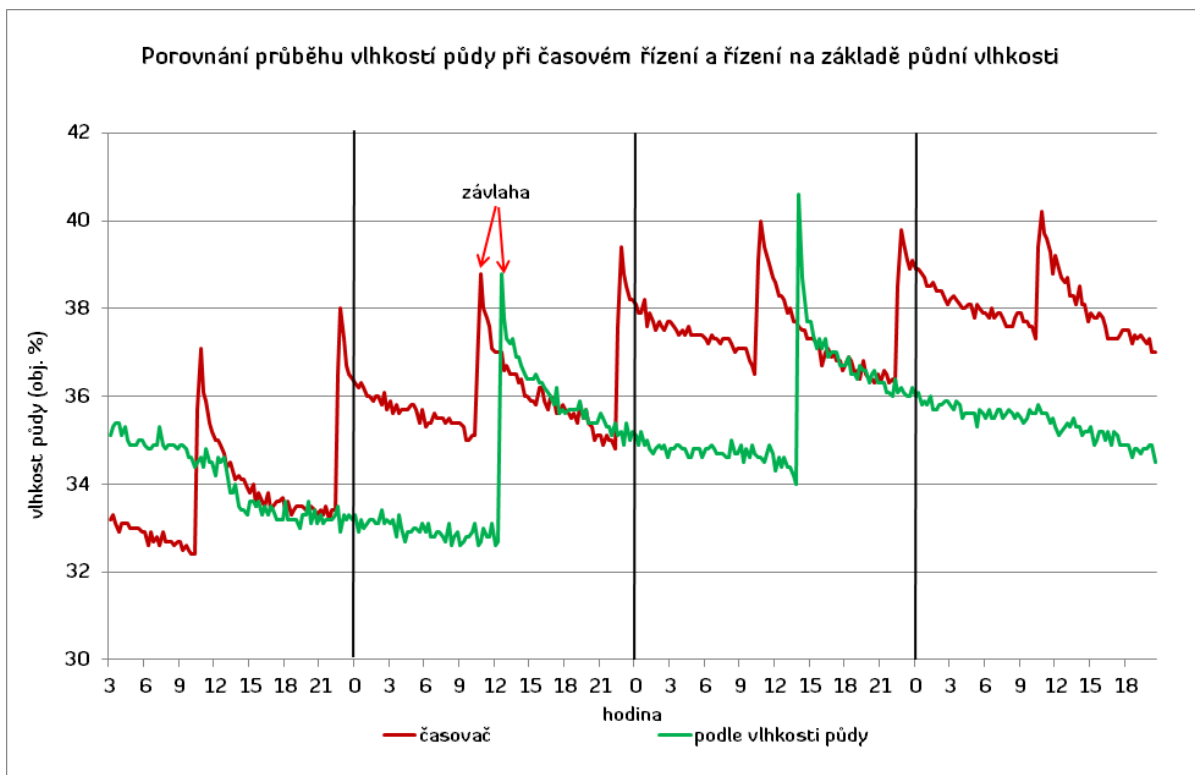
Průběh spotřeby vody jednotlivými závlahovými linkami je na obr. 2, tak jak byly během trvání pokusu oba vodoměry odečítány.

Ukázalo se, že i přes poměrně pečlivé počáteční stanovení délky a frekvence závlahy pomocí časovače byla spotřeba vody při tomto řízení v počátečním období do konce srpna přibližně dvojnásobná oproti řízení na základě půdní vlhkosti. V dalším chladnějším období, jelikož nedošlo k přenastavení doby závlahy, se tento poměr dále zvyšoval a ke konci zpracovaného období se dostal až přibližně na trojnásobek. Na záznamu křivky z linky řízené pomocí snímače vlhkosti substrátu lze pozorovat, že tento způsob regulace poměrně adekvátně, bez nějakého dalšího přestavování v průběhu pokusu poměrně dobře reagoval na změnu teploty vzduchu a s tím spojenou výsušnost atmosféry, tak i na srážky, kdy po nezbytně nutnou dobu závlaha neprobíhala a teprve až po poklesu vlhkosti na nastavenou hodnotu došlo k jejímu obnovení.

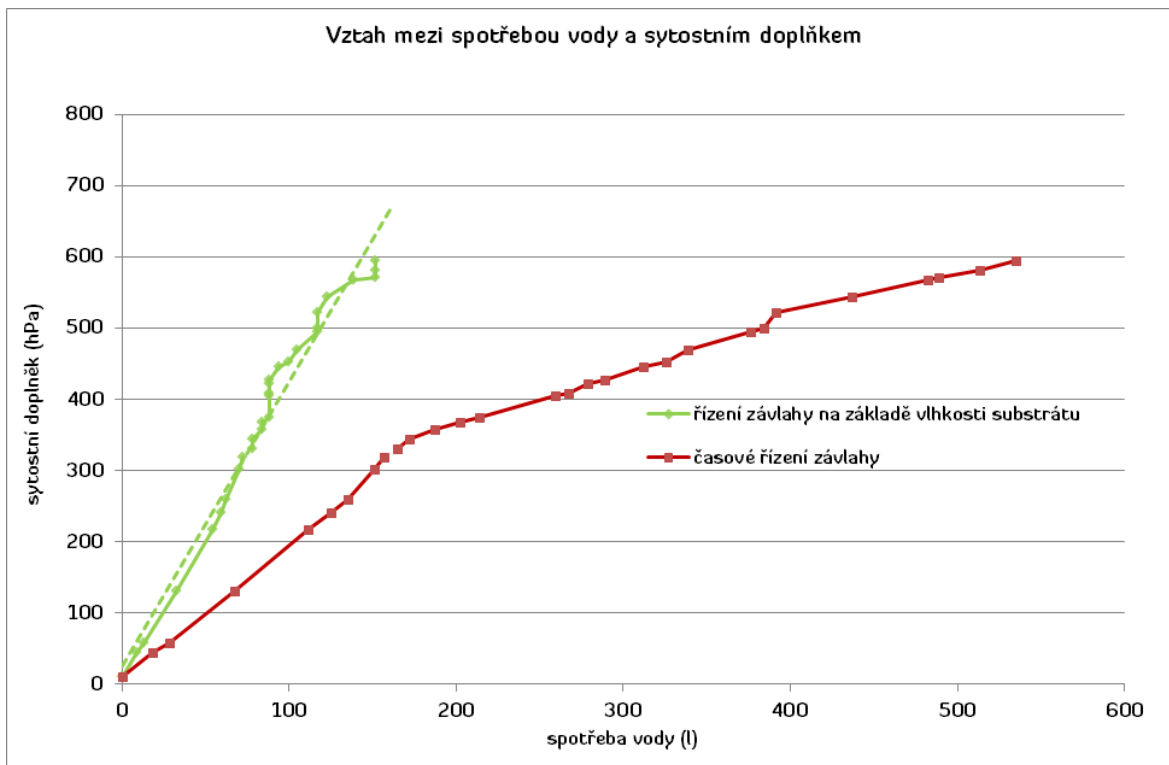
Rozdíl mezi průběhem vlhkosti substrátu v případě časového řízení a řízení na základě vlhkosti substrátu ukazuje obr. 3. U časového řízení je závlaha spouštěna 2 x denně, poprvé před polednem a podruhé před půlnocí. V případě, že povětrnostní podmínky nedovolovaly tuto dodanou vodu převést rostlinám do atmosféry, docházelo k přemokření substrátu na delší dobu a případnému odtoku vody mimo kontejner. Při řízení pomocí vlhkosti substrátu závlaha probíhala až tehdy, kdy v závislosti na povětrnostních podmínkách byla snížena zásoba vláhy v kontejneru na nastavenou hodnotu. V průběhu čtyř zachycených dnů na grafu byla tato závlaha provedena pouze dvakrát, vždy kolem poledních hodin.



Obr. 2 Celková spotřeba vody v jednotlivých variantách



Obr. 3 Porovnání průběhu vlhkosti půdy u obou variant řízení závlahy



Obr. 4 Vztah mezi spotřebou vody a sytostním doplňkem

Na obr. 2 je vynesena i křivka kumulovaných denních úhrnů sytostního doplňku, na níž jsou patrné zlomy, související se změnami počasí po výraznějších změnách v průběhu počasí po vpádech chladnějšího vzduchu. O tom, jak souvisí právě sytostní doplněk se spotřebou vody, podává informaci obr. 4, na němž jsou vyneseny závislosti mezi úhrnnou spotřebou vody od počátku měření a kumulativním úhrnem denních hodnot sytostního doplňku od stejného termínu. V případě řízení závlahy na základě vlhkosti substrátu vychází poměrně těsná lineární závislost, mírně narušovaná v období srážek, kdy spotřeba závlahové vody stagnuje a sytostní doplněk vzrůstá. Jelikož však v období dešťů se vyskytuje zároveň i vyšší vlhkost vzduchu, nebývá hodnota sytostního doplňku příliš vysoká a proto přímkovou závislost narušuje jenom nepatrně. Rozdílný tvar má však křivka znázorňující závislost spotřeby vody u linky řízené časovačem. Jsou na ní patrné tři zlomy, odpovídající zmíněným změnám v charakteru povětrnostních podmínek během zpracovaného období. Pokud by měla být u tohoto způsobu snížena spotřeba vody, bylo by zapotřebí při každé změně povětrnosti stanovovat a propočítávat parametry nastavení délky intervalu závlahy.

Vliv rozdílných způsobů řízení závlahy na školkařské výpěstky

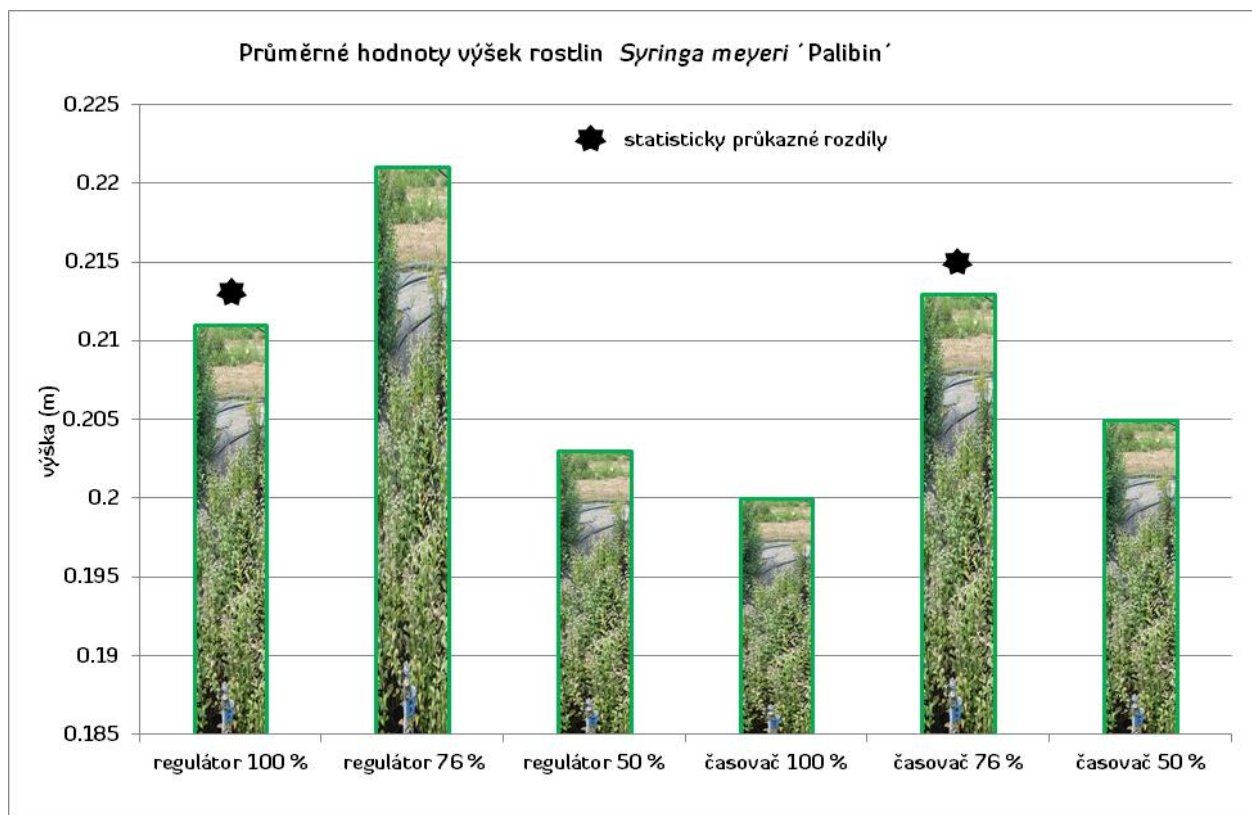
V průběhu pokusu byl sledován zdravotní stav rostlin a vizuálně hodnocena jejich kondice. V měsíci září (16.9. 2018) byl zaznamenán počet květenství na rostlinách. Na konci pokusného

období (12.10. 2018) byla zaznamenána výška pokusných rostlin a stanoven celkový přírůstek na rostlinu za sledované období.

Naměřená data byly statisticky vyhodnoceny v programu Statistica 12.

Modelová rostlina *Syringa meyeri* 'Palibin'

Na konci vegetačního období byl zaznamenán jen minimální výškový přírůstek modelových rostlin (Obr. 5, 6). U tohoto parametru nebyl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl mezi variantami s rozdílnými závlahovými dávkami v jednotlivých závlahových režimech s odlišným řízením závlahy. Byl zaznamenán pouze statisticky průkazný rozdíl mezi variantou se závlahovou dávkou 100% řízenou časovým spínačem a variantou se závlahovou dávkou 76 % řízenou čidlem VIRRIB. Nejvyšší průměrné hodnoty výšky rostlin dosahovala varianta se závlahovou dávkou 76% v obou závlahových režimech. V režimu se závlahovou dávkou řízenou čidlem VIRRIB byly zaznamenány vyšší průměrné výšky rostlin ve srovnání s rostlinami zavlažovanými závlahovými dávkami řízenými časovým spínačem.

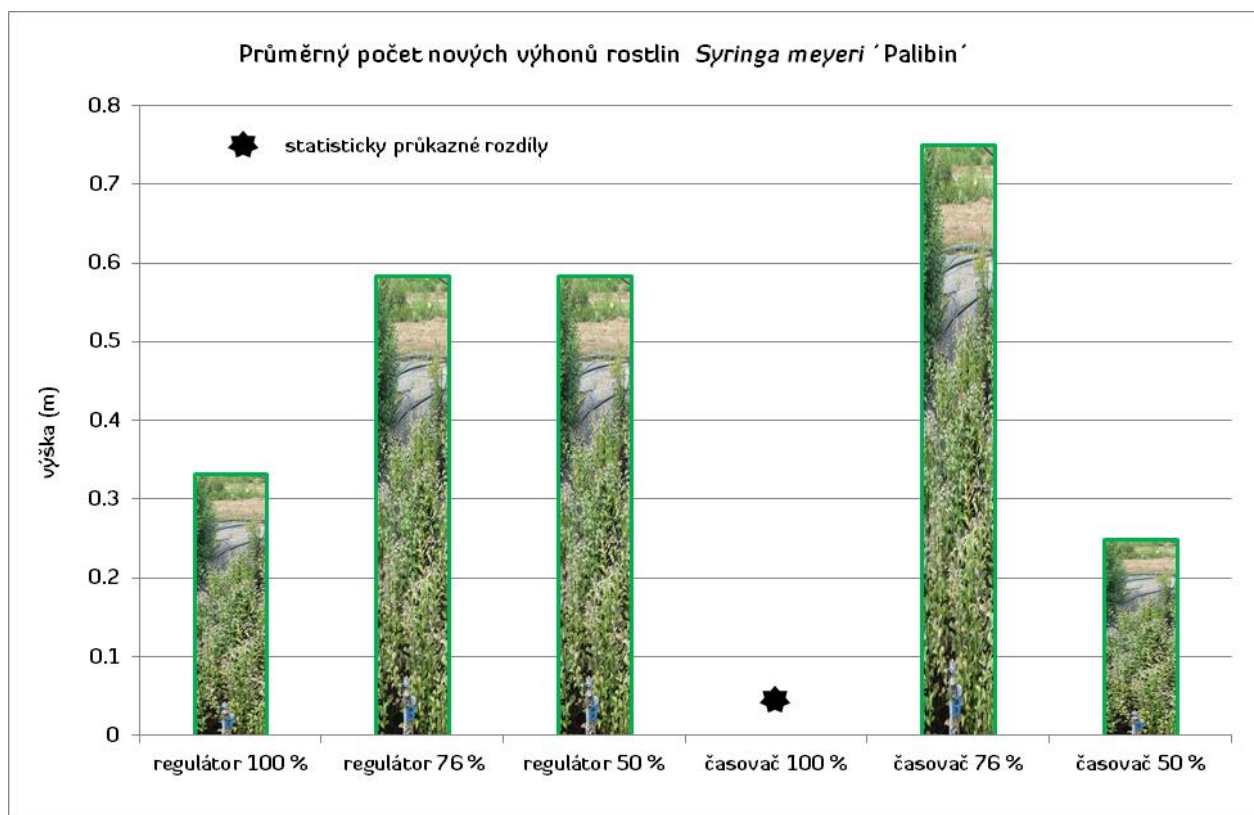


Obr. 5 Průměrné hodnoty výšky rostlin u *Syringa meyeri* 'Palibin'

Nejvyšší průměrný počet výhonů byl zaznamenán u varianty se závlahovou dávkou 50 % v závlahovém režimu řízeném čidlem VIRRIB. Statisticky průkazně se tento počet výhonů lišil pouze u varianty se závlahovou dávkou 100 % řízenou na základě časového spínače, kde nebyl

zaznamenán vůbec žádný nově vyrašený výhon. Mezi ostatními variantami nebyl zaznamenán statisticky průkazný rozdíl v počtu nově vyrašených výhonů.

Z hlediska vizuálního hodnocení rostlin v průběhu sledovaného období nebyl u této modelové rostliny zaznamenán výrazný rozdíl vzhledové kvality rostlin mezi jednotlivými variantami v obou závlahových režimech. Rostliny po přesazení a zastřížení nevykazovaly žádné viditelné známky stresu nebo barevnou změnu olistění. Při vizuálním hodnocení v termínu 12.10. 2018 se projevil vliv rozdílných závlahových dávek na předčasném opadu listů u variant se závlahovou dávkou 50% ve srovnání se závlahovou dávkou 100%, u obou závlahových režimů. Žádná z rostlin v sledovaném období rovněž nevytvořila květenství, protože se jedná o rostlinu, která kvete v jarním období na dvouletých výhonech.



Obr. 6 Průměrný počet nových výhonů u *Syringa meyeri* 'Palibin'

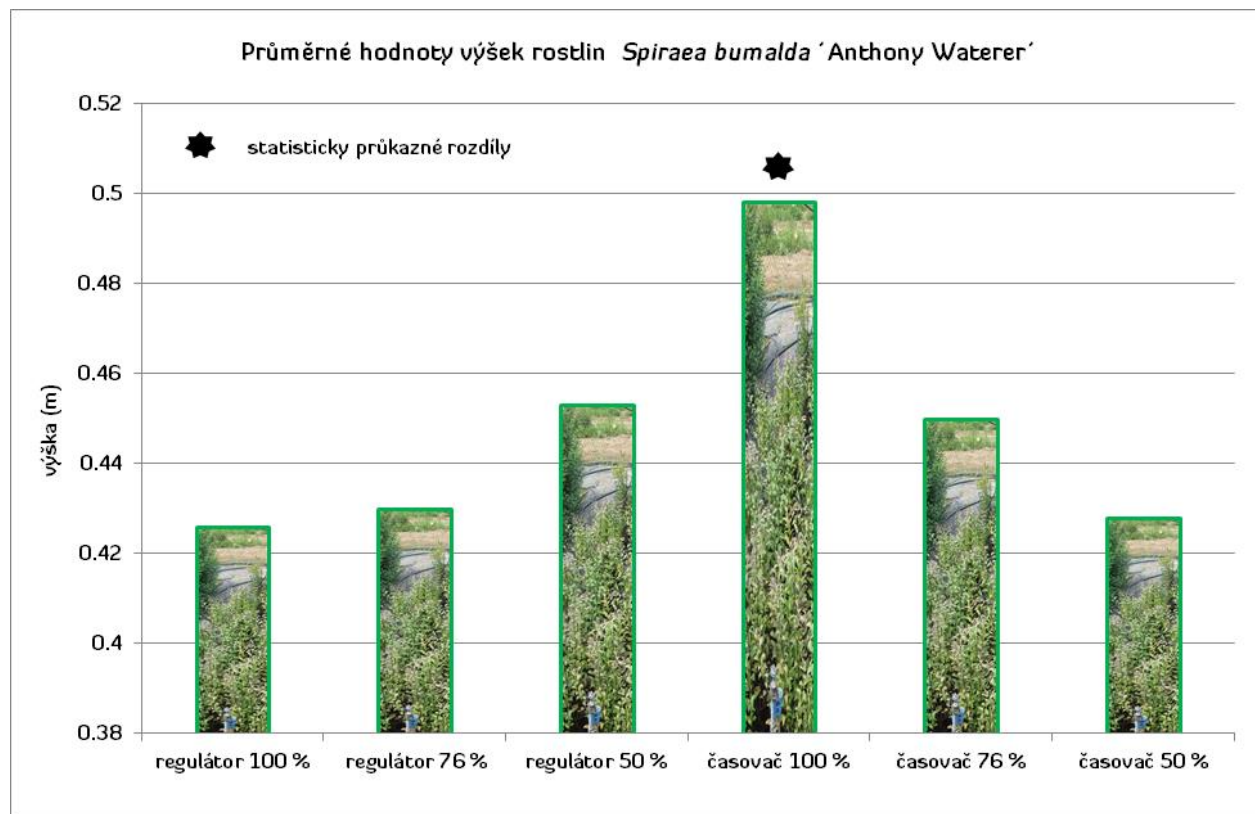
Modelová rostlina *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer'

Z hlediska vyhodnocení výšek pokusných rostlin a jejich přírůstků (obr. 7, 8) byly zjištěny mezi jednotlivými variantami zajímavé rozdíly. Největších výšek bylo dosaženo u rostlin zavlažovaných pomocí časovače a nejvyšší závlahové dávky. Tyto rostliny, rostoucí v režimu se 100 % závlahou dávkou řízenou časovým spínačem, dosahovaly statisticky průkazně větších výšek ve srovnání s rostlinami rostoucími ve variantě se závlahovou dávkou 100%, 76% a 50% řízenou čidlem VIRRIB a variantou se závlahovou dávkou 50 % v režimu řízeném závlahou

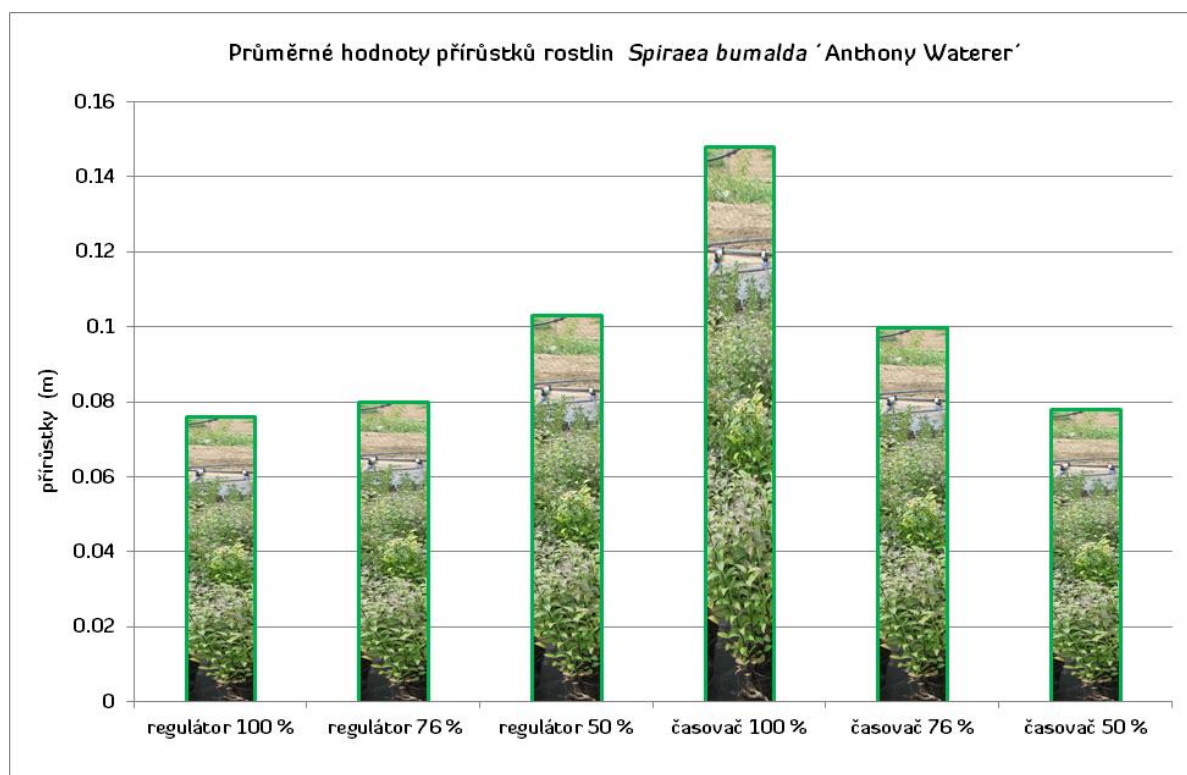
dávku pomocí časového spínače. Rostliny ve zbývajících pěti variantách pokusu dosahovaly přibližně stejných výšek a jejich rozdíly nebyly statisticky průkazné.

Jelikož na počátku pokusu byly všechny rostliny zastřiženy na jednotnou délku, lze očekávat, že i velikost přírůstků bude korespondovat s jejich konečnou výškou (obr. 8). Vyšší průměrné výšky rostlin a průměrné přírůstky u varianty se závlahovou dávkou 50 % v závlahovém režimu s řízením na základě vlhkosti substrátu proti zbylým dvěma variantám lze vysvětlit tím, že u rostlin rostoucích ve variantě se závlahovou dávkou 50 % bylo možno pozorovat aktivní růst mladých výhonů. Rostliny rostoucí ve variantě se závlahovou dávkou 100 % již ukončovaly vegetaci. Aktivní růst mladších výhonů u této varianty byl pozorován v první polovině pokusného období, následně růst výhonů stagnoval, na podzim už byly odkvetlé, celkově rostliny ukončovaly vegetaci.

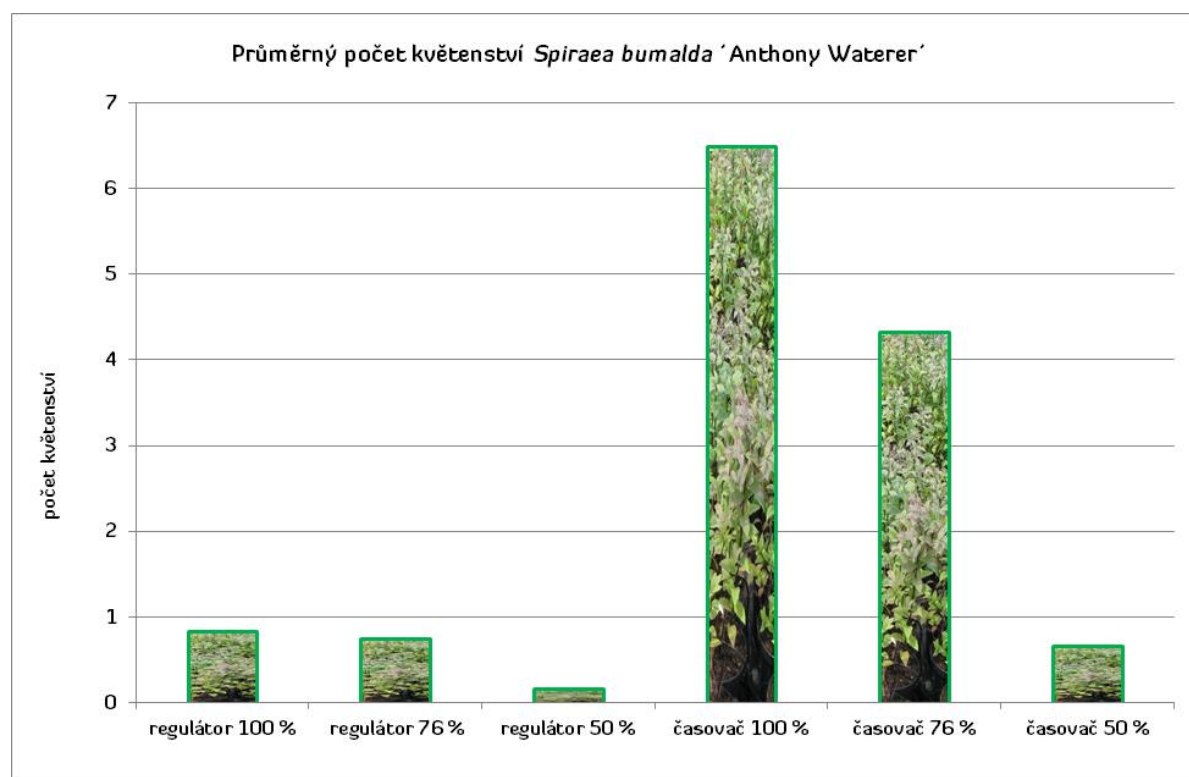
Průměrné počty květenství v jednotlivých zkoumaných variantách jsou znázorněny na obr. 10. Vyšší počet květenství byl zaznamenán u rostlin, pěstovaných ve variantách 100 a 76 % v závlahovém režimu řízeném časovým spínačem, ve srovnání se zbývajících variantami. Nejmenší počet květenství byl zaznamenán u variant s 50 % závlahovou dávkou, u rostlin rostoucích v režimu se závlahou řízenou čidlem VIRRIB byla zjištěna přítomnost pouze dvou založených květenství na pokusných rostlinách. Do konce pokusného období se počet květenství nezvyšoval.



Obr. 7 Průměrné hodnoty výšek rostlin u *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer'



Obr. 8 Průměrné hodnoty přírůstků u *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer'



Obr. 10 Průměrný počet květenství u *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer'

Z vizuálního hodnocení modelových rostlin *Spiraea bumalda* 'Anthony Waterer' v průběhu pokusu lze říci, že rostliny rostoucí ve variantách s nižšími závlahovými dávkami 76% a zejména 50 % u obou závlahových režimů s rozdílným řízením závlahové dávky byly viditelně řidší, tzn., měly menší počet listů na výhonech ve srovnání s rostlinami rostoucími ve variantách s 100% závlahovou dávkou, kde rostliny měly výhony viditelně více olistěné, a to až k bázi výhonů. Rovněž lze zmínit, že rostliny rostoucí ve variantách se 100 % závlahovou dávkou byly v období srpna v plném květu, což by zvyšovalo jejich atraktivitu pro následný prodej.

Zhodnocení kvality školkařských výpěstků pěstovaných v různých závlahových režimech ukázalo, že řízení na základě vlhkosti substrátu v kontejneru umožňuje snížit spotřebu závlahové vody na polovinu až třetinu oproti pouhému časovému řízení. Ve variantě 100 % závlahy nebylo pozorováno výraznější snížení kvality školkařských výpěstků, naše výsledky naznačují, že i mírné snížení závlahových dávek pod hodnotu 100 % skutečné vláhové potřeby, tj. vodní stres, nemusí mít výraznější vliv na kvalitu výpěstků.



Foto 1 Pokusné rostliny po založení experimentu



Foto 2 Popis jednotlivých variant – pohled zepředu



Foto 3 Popis jednotlivých variant – boční pohled

Závěr

Řízení závlahy kontejnerů na základě údajů o vlhkosti substrátu představuje zřejmě neoptimálnější způsob, jak rostlinám dodávat potřebné množství vody, zajišťující jejich optimální růst a reagující jak na změny v povětrnostních podmínkách, tak i na změnu v habitu rostlin v průběhu sezóny. Předpokladem úspěšnosti této metody je správná instalace snímače vlhkosti do vybraného kontejneru, správné umístění kapkovací jehly tak, aby dodávaná voda zvlhčovala substrát v okolí snímače. Rovněž je nutno správně propočítat potřebnou délku závlahy s ohledem na velikost kontejneru a množství vody, dodávané kapkovací jehlou anebo několika jehlami v případě větších kontejnerů. Podrobnější postup a příklad je uveden v kapitole Výsledky a diskuse. Pokud je závlaha prováděna pouze na základě časového spínání, je nutno poměrně přesně stanovit počet a délku závlahových dávek s přihlédnutím k převládajícímu charakteru povětrnosti a při její změně tyto parametry korigovat. Pro tyto účely byl připraven jednoduchý soubor v EXCELU, v němž po vložení potřebných parametrů o kontejnerech a kapkovačích vyjde potřebná délka závlahy.

Osvědčenou metodou, jak poměrně přesně stanovit množství vody spotřebované rostlinami v kontejneru během jednoho dne, je provést nejprve jejich důkladnou zálivku a cca po hodině po odečtení přebytečné vody kontejnery zvážit. Čím více kontejnerů se zváží, tím bude výsledek přesnější. Po uplynutí 24 hodin beze srážek a závlahy se kontejnery opětovně zváží a rozdíl hmotnosti v gramech odpovídá množství vody v mililitrech, jež byla spotřebována za tuto dobu rostlinami. Pak již stačí tuto hodnotu vydělit vydatností kapkovacích jehel a převedením na minuty zjistit potřebnou dobu zálivky během jednoho dne. Celý tento postup je vhodné v průběhu sezóny několikrát opakovat a nastavení časovačů měnit tak, jak se mění povětrnostní podmínky a vzhled rostlin v kontejnerech.

Uvedený pokus prokázal, že i přes pečlivé nastavení časovače byla spotřeba závlahové vody při tomto způsobu řízení oproti řízení založeném na měření vlhkosti substrátu zpočátku přibližně dvojnásobně vyšší, s poklesem výsušnosti atmosféry v závěru vegetace se zvyšovala až přibližně na trojnásobek.

Ze zkušeností lze předpokládat, že většina školkařů jsou odborníci na množení a pěstování okrasných rostlin a již méně na provádění různých matematických výpočtů a odvození potřebných vztahů. Proto zřejmě budou nastavovat časové spínače tak, aby rostliny netrpěly v žádném okamžiku nedostatkem vláhy, a raději jim dopřejí větší množství vody než menší. Pokud má dojít ke snížení spotřeby závlahové vody v kontejnerovnách, je zapotřebí, aby byla věnována větší pozornost (ze strany školkaře) pečlivému nastavení ovládacích prvků a jejich průběžná kontrola a korekce během vegetačního období. Výhodou je, pokud má kontejnerovna více závlahových větví a umožňuje jejich samostatné řízení, přičemž každá větev zavlažuje rostliny přibližně se stejnou vláhovou potřebou.

Dedikace

Tento příspěvek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství. Problematika byla řešena v rámci Funkčního úkolu Expertní činnost v sektoru okrasného školkařství - realizace experimentálního stanovení závlahových dávek vody při produkci dřevin v kontejnerech při různých systémech produkce či závlahy. Odpovědným zhotovitelem funkčního úkolu byl Svaz školkařů České republiky, z.s., Olomouc.

Použitá literatura

- Cirillo, C., Caputo, R., Raimondi, G. and De Pascale, S. (2014). Irrigation management of ornamental shrubs under limited water resources. *Acta Hort.* 1037, 415-424
- Cunill, C., Cáceres, R., Narváez, L., Casadesús, J. and Marfà, O. (2012). Improved design of an automatic irrigation tray system for outdoor nurseries. *Acta Hort.* 937, 1065-1072 DOI: 10.17660/ActaHortic.2012.937.132
- Grant, O.M., Davies, M.J., Longbottom, H., Harrison-Murray, R. and Herrero, A. 2011. Application of deficit irrigation to controlling growth of hardy nursery stock. *Acta Hort.* 889:409-416.
- Grant, O.M., Davies, M.J., Longbottom, H. and Harrison-Murray, R. 2012. Evapotranspiration of container ornamental shrubs: modelling crop-specific factors for a diverse range of crops. *Irr. Sci.* 30:1-12.
- Incrocci, L.; Marzioletti, P.; Incrocci, G.; Di Vita, A.; Balendonck, J.; Bibbiani, C.; Spagnol, S.; Pardossi, A. Substrate water status and evapotranspiration irrigation scheduling in heterogenous container nursery crops. *Agric. Water Manag.* 2014, 131, 30–40.
- Nikolaou, G.; Neocleous, D.; Katsoulas, N.; Kittas, C. Irrigation of Greenhouse Crops. *Horticulturae* 2019, 5, 7.

Kontakt

doc. Dr. Ing. Petr Salaš
ZF MENDELU
Valtická 337, 691 44, Lednice
email: petr.salas@mendelu.cz