

## ЕФЕКТИВНОСТ НА ПОДХРАНВАНЕ ЧРЕЗ ФЕРТИГАЦИЯ (КАПКОВО НАПОЯВАНЕ) НА *Anthurium andreanum* Linden 'Pink Fever' ПРИ БЕЗПОЧВЕНО ОТГЛЕЖДАНЕ ВЪВ ВЕРТИКАЛНИ ГРАДИНИ В ИНТЕРИОРА

РОСИЦА ПЕТРОВА\*, ЗЛАТКА КАБАТЛИЙСКА, СИМЕОН БОГДАНОВ, ВЛАДИМИР ИЛИНКИН  
Лесотехнически университет, София  
\*E-mail rpetrova\_fri@yahoo.com

### Nutrient Use Efficiency of *Anthurium andreanum* 'Pink Fever', Grown on Vertical Gardens Trough Fertigation (automatic drip irrigation)

R. Petrova\*, Z. Kabatliyska, S. Bogdanov, V. Ilinkin  
University of Forestry, Sofia, Bulgaria

#### Abstract

Vertical gardens are modern type of floral arrangements that are becoming widely used in the interior. As a part of aesthetics, vertical panels of plants should be with optimal ornamental performance. The great diversity of used plants of different species does not permit application of differential feeding that satisfies the nutrient needs of each plant type.

The purpose of the present study is to establish the nutrient use efficiency of *Anthurium andreanum* Linden 'Pink Fever', grown in a vertical garden together with other foliage ornamentals with different nutrition needs. The experimental plants are of Dutch origin. Part of them is grown as control-plants without external source of nutrients. Several plants are planted in the vertical garden with roots mixed with peat substrate in pockets of geotextile on panel size 70/160 cm with automatic drip irrigation system performing with 500 ml water/2 times/24 h. Suspension fertiliser Lactofol (500 ml, 1% solution) was applied once a week containing nitrogen – 6.0%, phosphorus ( $P_2O_5$ ) – 4%, potassium ( $K_2O$ ) – 4%; boron 0.3% and trace elements: copper, manganese, molybdenum, zinc and physiologically active and other substances. The vertical garden is grown at controlled light intensity, humidity and temperature for 15 months. In Central University Laboratory "Ecology and Environmental Protection" are analyzed nutrient values and other parameters (pH, macronutrients, conductivity and salt content) before and after the experiment in: peat substrate, leaf samples, solution of fertiliser accordingly and in the lysimetrical waters (after soaking and draining from the geotextile). Certain efficiency of the applied fertigation nutrition is proved – no deficiency of essential nutrients and absence of deficiency symptoms within the study period, absence of salinity or significant loss of salts in lysimetrical water.

**Key words:** *Anthurium andreanum* Linden 'Pink Fever', fertigation, interior, nutrient use efficiency, vertical gardens

Вертикалните градини са съвременен тип цветни композиции в интериора, които се проектират както в обществения интериор, така и в дома. В редица последователни публикации Shahanova (2010a; 2010b), Шахънова и Кабатлийска (2012) разглеждат възможностите за прилагане на модела „Вертикална градина“ (ВГ) в интериора у нас, като доказват неговите предимства за експониране на епифити при листно подхранване. (Маринова и Шахънов, 2008). Проучвания върху видовия състав на вертикалните градини показват, че *Anthurium andreanum* е един от най-често използваните епифити, а същевременно една от най-често внасяните култури у нас (Шахънова и Шахънов, 2011).

Като елемент от естетизацията, вертикалните пана с растения следва да бъдат с оптимален декоративен ефект. При отглеждане в интериора обаче често пъти желаният декоративен ефект е компрометиран. При вертикалните градини се използва голямо видово разнообразие, съобразено преди всичко с отношението на растенията към светлината и влагата. Конструкцията обаче не позволява прилагането на диференцирано подхранване спрямо хранителните потребности на отделния вид.

Използването на *Anthurium andreanum* във вертикални градини предполага съчетаването му с други сенколюбиви и влаголюбиви декоративни епифити,

но при универсално подхранване. В световен мащаб технологиите за *производство* на антуриум по хидропонен начин или в субстрат са усъвършенствани. Липсват обаче проучвания за поведението на растението при отглеждане във вертикални градини заедно с други листнодекоративни култури при универсален начин на подхранване.

По данни на CBI Market Information Database (2007) *Anthurium* (*Anthurium andraeanum*) е една от най-популярните култури за отрязан цвят. Като представител на сем. *Araceae*, растението се посочва като токсично – вредно при консумация, кожен и очен дразнител (Анисимова, 2012). Последни проучвания показват, че балансираният хранителен статус на растенията повлиява качеството на цветоносите (Cuquel and Grossi, 2004; Sakai, 2004; Dufour and Guérin, 2005), както и податливостта към бактериални (Pfleger and Gould, 2009) и гъбни болести (Deshmukh and Mehetrep, 2010). Установено е, че при оранжерийни производствени условия отделният индивид образува между 4 до 9 цветоносни стъбла за година (Cuquel and Grossi, 2004; Talia et al., 2003; Singh et al., 2011). В свои проучвания Caldari-Junior (2004) изказва твърдение, че при отглеждане на антуриум за декоративни цели подходящата среда и типът на подхранване са най-важни и незаменими. Според Higaki et al. (1980a, b) недостигът на калций предизвиква нежелани промени в обагрянето на присъцветния лист. Оптималният баланс между количествата на подаваните хранителни вещества и потребностите на растенията намаляват сериозно разходите при отглеждане (Dufour and Guérin, 2005; Chang et al., 2010, Cuquel et al., 2012).

От разработените и прилагани в световен мащаб технологии, като оптимални се сочат следните условия за отглеждане: добре аериран субстрат (Caldari-Junior, 2004), с добра порьозност (Sakai, 2004) и добра влагозадържаща способност (Sakai, 2004; Umaharan and Elibox, 2011). Препоръчаната електропроводимост на растежната среда е между 0,5 и 1,5 dS cm<sup>-1</sup> според Tombolato et al. (2002), Dufour and Guérin (2003), Talia et al. (2003), Caldari-Junior (2004) и между 1,1 и 1,5 dS cm<sup>-1</sup> според Talia et al. (2003) и Dufour and Guérin (2003). Препоръчаната киселинност на почвата е между 4,5 и 6,5 (Minami and Salvador, 2010; Talia et al., 2003; Dufour and Guérin, 2003) и между 5,5 – 6,5 според Oglesby Plants International (2012).

Две съществени особености в отглеждането на *Anthurium andraeanum* произтичат от факта, че той е култура с продължителен срок на произвеждане. Това са: задължителна дългосрочна програма за подхранване с поддържане на *постоянна киселинност* на почвата и *недопускане на презасоляване*. Проблемът със засоляването или прекомерната загуба на соли е често срещан при безпочвено от-

глеждане на антуриум, тъй като липсата на почва означава липса на микроорганизми, които трансформират солите в усвоима за растенията форма (някои форми на азот и фосфор).

Като изключително важен е посочен балансът между честото поливане и честото подхранване.

При отглеждането на *Anthurium andraeanum* се залага на постепенно насищане със соли и минерално подхранване с контролиране на рН. Като специфично изискване се посочва по-голямата потребност от магнезий (Oglesby Plants International, 2012).

В литературата няма конкретни данни за особености на хранене на *Anthurium andraeanum* при отглеждане върху геотекстилни материали във вертикални градини.

Целта на настоящето проучване беше да се установи ефективността на подхранване на *Anthurium andraeanum* в комбинация с различни листнодекоративни видове с различни потребности от хранене при едновременно отглеждане в условията на вертикална градина върху геотекстилни материали и прилагане на еднотипно подхранване.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Растения с холандски произход от *Anthurium andraeanum* (Фирма Л2) бяха засадени с коренова бала от торфен субстрат върху опитното пано с размери 70/160 cm в джобове от геотекстил Fibrotex Protex 300 (EsHa). Към паното бе монтирана система за автоматично напояване (потопяема помпа Marina SKM-2000 и програматор X-CORE, Hunter), с поливане 2 пъти/24 h (в 8:00 и в 20:00 h), с подавано количество 500 ml при включване на системата. Еднократно, ежеседмично по същата система е прилагано подхранване с 1% разтвор на суспензионен тор Лактофол (500 ml) със съдържание, както следва: азот – 6,0%; фосфор (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) – 4%, калий (K<sub>2</sub>O) – 4% и бор 0,3% + микроелементи, мед, манган, молибден, цинк и физиологичноактивни вещества. Паното е отглеждано при следните условия: *осветеност* между 2300 lx (средни стойности при облачно време) и 60 000 lx (средни стойности при слънчево време); *влажност на въздуха*: средна 63%; максимална 71%; минимална 58%. За текущо отчитане на температурата е използван електронен влагомер/термометър “433 MHZ - (Temperaturstation) с автоматично ежедневно четирикратно отчитане за денонощие. Създадена е база данни, като резултатите са обработени с Microsoft Office Excell 3.0. Средните температури (при взимане на пробите за анализ): са както следва: **юни** 21,3 °C; макс. 27,1 °C; мин. 14,1 °C. В периода на отглеждане температурите са варирали както следва: март-декември 2012 година: 5,4 – 35,5 °C (с минимум през декември и максимум през август) и януари-юни 2013 година: 7,5 – 31,5 °C (с минимум през януари и максимум през юни).

За контрола са анализирани растения с добър търговски вид, закупени от същата фирма.

Приети са следните обозначения: торфен субстрат от началото на експеримента – *субстрат А*; торфен субстрат, използван 15 месеца от растенията – *субстрат В*. Хранителен разтвор преди подаване към опитното пано – *разтвор А*, а след преминаване през геотекстилната материя на опитното пано и събирането му в лизиметрични вани – *разтвор В*.

За листните анализи са възприети следните обозначения: за контролата – *Контрола млади листа* (от връхната част на стъблото) и *Контрола зрели листа* (кожести, добре оформени листа от долната част на стъблото). Аналогично листата от индивиди, отглеждани във ВГ в края на експеримента са обозначени като *ВГ млади листа* и *ВГ зрели листа*.

Анализите са извършени при залагане на опита и в края на експеримента (март 2012 и юни 2013 г.). Образците са анализирани в Централна университетска лаборатория по екология и опазване на околната среда – ЛТУ както следва:

#### *Почвени анализи*

- общ азот, % – TKN - модифициран метод на Келдал с Kjeltес Auto 1030;
- подвижни форми на P и K (mg/100 g) – AL метод на П. Иванов с UV-VIS spectrophotometer Perkin Elmer Lambda 5 и Flame photometer Jenway php 7;
- електропроводимост, dS/cm – кондуктометричен метод във воден извлек 1: 5;
- сулфати, mg/100 g – колориметрично с BaCl<sub>2</sub> с UV-VIS spectrophotometer Perkin Elmer Lambda 5;
- хлориди, mg/100 g – титриметрично с AgNO<sub>3</sub>;
- макроелементи (K, Ca, Na, Mg), mg/kg - атомно-абсорбционно определяне с ASS 'Perkin Elmer' във воден извлек 1: 5.

#### *Листни анализи*

- общ азот, % – TKN - модифициран метод на Келдал с Kjeltес Auto 1030;
- общ фосфор, mg/kg – амониево-молибдатен метод с spectrophotometer Perkin Elmer Lambda 5;
- макроелементи (K, Ca, Na, Mg), mg/kg – сухо опепеляване при 420 °C и атомно-абсорбционно определяне с ASS 'Perkin Elmer'.

#### *Хранителен разтвор*

- pH (H<sub>2</sub>O) – потенциометрично;
- електропроводимост, dS/cm – кондуктометричен метод във воден извлек 1: 5;
- сулфати, mg/100 g – колориметрично с BaCl<sub>2</sub> с UV-VIS spectrophotometer Perkin Elmer Lambda 5;
- хлориди, mg/100 g – титриметрично с AgNO<sub>3</sub>;
- макроелементи (K, Ca, Na, Mg), mg/l – атомно-абсорбционно определяне с ASS 'Perkin Elmer'.

## **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

### ***Почвени анализи***

Получените резултати от извършените анализи на торфения субстрат в началото на експеримента (субстрат А) показват следното (табл. 1):

- ниско съдържание на общ азот (10,8 g/kg) съгласно класификацията на Vanmechelen et al. (1997);
- отсъствие на засоляване при стойности на електрическата проводимост 1,50 dS/cm;
- обилна запасеност с водоразтворими сулфати (123,92 mg/kg), произходът на които вероятно е обусловен от високото съдържание на сяра в торфения субстрат (Пенков, 1996), като засоляването се класифицира като сулфатно-хлоридно;
- съдържание на хлориди – 181,96 mg/kg;
- съдържание на Na – 300 mg/kg;
- много добра запасеност с усвоими форми на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O.

Получените резултати от извършените анализи на торфения субстрат в края на експеримента (субстрат В) показват следното (табл. 1):

- увеличено до „средно“ съдържание на общ азот (13,32 g/kg) съгласно класификацията на Vanmechelen et al. (1997) поради провежданото торене;
- отсъствие на засоляване при стойности на електрическата проводимост 2,58 dS/cm;
- високо съдържание на водоразтворими сулфати (208,09 mg/kg), индикиращи засулфаченост без токсичен ефект за растенията (по Пенков, 1996);
- увеличено съдържание на хлориди (429,90 mg/kg), дължащо се вероятно на използването на хлорирана вода за поливане. Засоляването се класифицира като хлоридно;
- значителното намаляване на стойностите на Na (с 32% спрямо субстрат А);
- много добра запасеност с усвоими форми на P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O.

### ***Листен анализ***

Съдържанието на азот в листната маса на растенията майки (млади листа – 2,06% и зрели листа – 2,34%) и това от ВГ (млади листа – 1,7% и зрели листа – 2,03%) превишава референтните стойности (1,49%) и стойностите за дефицит (0,62%), посочени от Poole et al. (1968; 1969), Imamura et al. (1984) и Higaki et al. (1992).

Независимо че растенията майки са с Холандски произход и с очаквано високо ниво на хранителни елементи (предвид производството им), установено е съдържание на калий при младите листа (3,16%) е под референтната стойност (3,25%) (фиг. 1).

Значението на провежданото торене се проявява най-силно при калия, който се абсорбира в най-голямото количество от листната маса в сравнение с останалите хранителни вещества. Натрупването на елемента както в младите, така и в зрелите листа на *Anthurium andreaenum* от ВГ е под референт-

Таблица 1. Химични свойства на почвено-торфения субстрат в началото на опита (субстрат А) и в края на опита (субстрат В)

Table 1. Chemical properties of the peat-soil substrate in the beginning of the experiment (substrate A) and at the end of the experiment (substrate B)

Chemical properties	Substrate A	Substrate A
EC, dS/cm	1.5	2.58
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/kg	123.92	208.09
Cl <sup>-</sup> , mg/kg	181.96	429.90
K, mg/kg	940.00	560.00
Ca, mg/kg	1140.00	720.00
Mg, mg/kg	26.80	158.00
Na, mg/kg	300.00	204.00
N, g/kg	10.08	13.32
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , mg/100 g	50.00	426.67
K <sub>2</sub> O, mg/100 g	162.10	75.40

Таблица 2. Химичен състав на разтвора и лизиметрични води

Table 2. Chemical composition of the solution and lysimetric waters

Chemical composition	Solution A	Solution B (lysimetric waters)
pH	6.6	5.1
EC, dS/cm	0.17	0.58
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , mg/kg	0.71	1.11
Cl <sup>-</sup> , mg/kg	29.59	22.39
K, mg/l	407.4	168
Ca, mg/l	6.10	24.60
Mg, mg/l	2.15	4.31
Na, mg/l	20.8	19.1

ната стойност – съответно 3,07% при младите листа и 2,70% при старите листа, но значимо превишават дефицита 0,57% (Imamura et al., 1984), което на този етап от изследването позволява нормалното поемане и изпарение на вода (Tombolato et al., 2002), осигурява добро качество на съцветията (Tombolato et al., 2002) и дължина на цветоносите (Dufour and Guérin, 2005), без промени в баграта на спатата (Tombolato et al., 2002).

Концентрациите на N и K в млади и стари листа от ВГ надвишават посочените от Poole and Greaves (1969) и Poole, et al. (1968) критични нива на N и K за максимална дължина на цветоносната дръжка (1,59% N и 2,20% K) и тези за максимален размер на цвета (1,67% N и 1,86% K) и са в съответствие с посочените от Voertje (1978).

Установените концентрации на фосфор в листната маса от *Anthurium andreanum* са над референтните стойности (0,17%), посочени от Higaki et al. (1992) с изключение на тези в зрелите листа (0,12%) от ВГ, но превишават значимо граничните стойности за дефицит – 0,08% (Imamura et al., 1984), при които растенията биха реагирали с дребни и гъсто разположени листа (Imamura et al., 1984).

С изключение на азота, калция и магнезия, които имат най-високи концентрации в зрелите листа (съответно 2,03%, 0,65% и 0,27%), останалите елементи (фосфор и калий) проявяват тенденция за редуциране на концентрациите, като намаляването концентрациите на P в младите (0,20%) и зрелите (0,12%) листа от ВГ в сравнение с тези от младите и зрелите листа от контролата (съответно 0,29% и 0,39%) вероятно е резултат от имобилизирането му от Ca.

Относително краткият срок на експеримента не позволява да се направи окончателен извод за евентуален недостиг в подавания хранителен разтвор, реутилизация и изчерпване на ресурса в почвено-торфения субстрат.

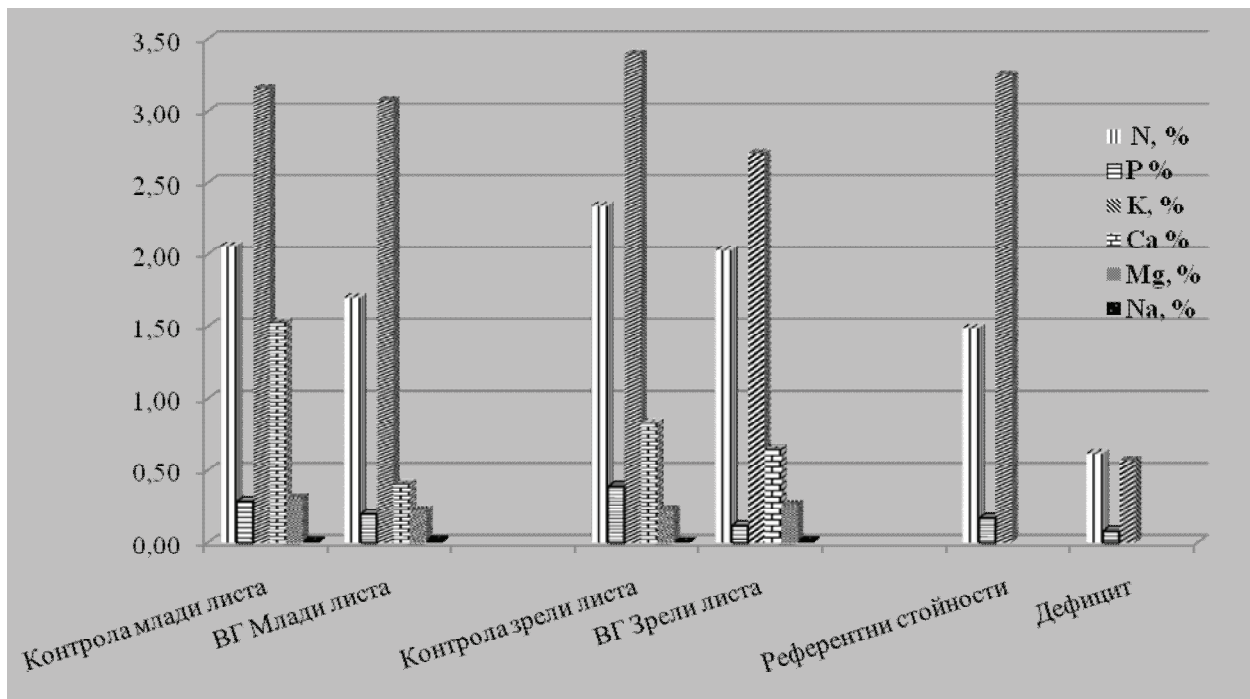
Концентрацията на Ca в зрелите листа (0,65%) превишава тази в младите листа (0,41%) като надвишава, посочената от Higaki, et al. (1992) за най-подходяща за цветно производство минимална концентрация от 0,46%.

Концентрацията на Mg нараства незначително в зрелите листа от ВГ (0,27%) спрямо тази в младите (0,23%), като е в границите на стойностите (0,35%), посочени от Bik (1976) и Voertje (1978), и 0,21% – посочени от Imamura and Higaki (1984), но остава значимо по-ниска от 0,75% – препоръчана стойност от Poole and Greaves (1969).

Натрупването на натрия в зрелите листа е без промяна спрямо това в младите листа (фиг. 1).

### Анализ на разтвора

Получените резултати от направените анализи на подавания хранителен разтвор и инфилтратата (лизиметрични води) са представени в табл. 2. Съставът на лизиметричните води (разтвор В) дава добра оценка за състава на торфения субстрат и сатурацията след преминаване през геотекстилната материя на ВГ, изразена в: вкисляване на реакцията на разтвора от слабо кисела (6,6 – разтвор А) до средно кисела (5,1 – разтвор В); нарастване на електропроводимостта (0,58 dS cm<sup>-1</sup>), свързано с повишената концентрация на сулфати. Последната се обяснява с излужване на сулфатните аниони, което води до увеличаване на сулфатите в лизиметричните води с 64% (0,71 mg/kg SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> за разтвор А и 1,11 mg/kg SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> за разтвор В); намаляване на концентрациите на Cl<sup>-</sup> (в разтвор В концентрацията на Cl<sup>-</sup> намалява с 24% спрямо тази в разтвор А); непълно усвояване на етапа на провеждане на опита



Фиг. 1. Акумулация на макроелементи в листната маса на *Anthurium andreaum*, отглеждан във ВГ  
 Fig. 1. Accumulation of macro nutrients in the foliage of *Anthurium andreaum* grown in vertical garden

на подавания с хранителния разтвор К, изразено с 41% загуби от излужване; значимо увеличаване на количествата на Са и Mg (вероятно преминали в разтвора от торфения субстрат) и запазване на относително постоянство в количеството на Na (съдържанието на Na в разтвор В намалява с 8%, спрямо това в разтвор А).

## ИЗВОДИ

Етапът на извършените изследвания не позволява да се направят окончателни изводи относно храненето на *Anthurium andreaum* и загубите на хранителни вещества в условията на вертикална градина.

Значителното редуциране в съдържанието на Na в субстрат В и относително стабилните му концентрации в двата разтвора, както и значително високите стойности на Cl в субстрат В и намаляването му в разтвор В са предпоставка за образуване на NaCl с характерното за него „изцъфтяване“, което се наблюдава по геотекстила. Това, както и излужването на водоразтворимия Са са най-вероятните причини за промяна на типа засоляване.

Намаляването на декоративния ефект на вертикалната градина, който се предизвиква от „изцъфтяването“ по геотекстила на водоразтворими соли, най-вече NaCl, до голяма степен може да се минимизира с използването на дейонизирана вода при поливане.

## ЛИТЕРАТУРА

Анисимова, С. Токсични декоративни видове растения. *ПублишСайСет-Еко*, София; ISBN 978-954-749-099-4: с. 39

Маринова, М., Шахънов, В. 2008. Вертикалните градини – алтернатива на традиционното интериорно озеленяване. Иновации в горската промишленост и инженерния дизайн. –В: Научни доклади от научно-техническа конференция, Юндола, 14-16 ноември 2008: 253-258 (ISBN 978-954-323-538-4).

Пенков, М. 1996. Почвоведение. *Агропрес*, С., с 357  
 Шахънова, М., Шахънов, В. 2011. Вертикалната градина в интериора – природосъобразна и съвременна цветна композиция. *ЛА*, 1, с. 11-15

Шахънова, М., Кабатлийска, Зл. 2012. Проследяване развитието на някои биологични модели на вертикални градини за интериора. –В: Доклади от XXI международна конференция за млади учени, 5-7 юли 2012, Юндола, с. 93-105

Boertje, G. A. 1978. Substrates and the nutrition of *Anthurium andreaum*. *Acta Horticulturae*, 82, 159-164

Bonner, P. and Galston, A. W. 1955. Mineral nutrition. In *Principles of plant physiology*. W. H. Freeman and Company, San Francisco: 46-73

Caldari-Junior. 2004. Teciças de cultivo do anturio. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental Campinas*, 10, 1-2, 40-44

CBI Market Information Database. 2007. Available at: URL: www.cbi.en

Cuquel, F. L. and Grossi, M. L. 2004. Produção de Anturio no litoral do estado do Parana. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental Campinas*, 10, 1/2, 35-37

Cuquel, F. L., Polack, S. W., Favaretto, N., Possamai, J. C. 2012. Fertigation and growing media for production of anthurium cut flower. *Fertirrigação e substrato para a produção de flores de antúrio Horticultura Brasileira Print version. Hortic. Bras.*, 30, 2, Vitoria da.

Dufour, L., Guérin, V. 2005 Nutrient solution effects on the development and yield of *Anthurium andreaum* Lind.

in tropical soil-less conditions. *Scientia Horticulturae*, 105, 269-282

**Higaki, T., Rasmussen, H. P. and Carpenter, W.** 1980a. Color breakdown in anthurium (*Anthurium andreaeanum* Lind.) spathes caused by calcium deficiency. *Amer. Soc. Hort. Sci.*, 105, 3, 441-444

**Higaki, T., Rasmussen, H. P. and Carpenter, W.** 1980b. Calcium deficiency of *Anthurium andreaeanum* Lind. spathes. *Amer. Soc. Hort. Sci.*, 105, 3, 438-440

**Higaki, T., Imamura, J. S. and Paull, R. E.** 1992. N, P, and K Rates and Leaf Tissue Standards for Optimum *Anthurium andreaeanum* Flower Production. *HortScience*, 27, 8, 909-912

**Imamura, J. and Higaki, T.** 1984. Nutrient deficiency of Anthuriums. Research extension series 047; HITAGR – Hawaii; ISSN 0271-9916

**Minami, K. and Salvador, E. D.** 2010 Substrato para plantas. Piracicaba. Degaspari: 226 p.

Oglesby Plants International. 2012. Available at: <http://www.oglesbytc.com/cultural-notes/anthurium/>

**Poole, R. T., Sakuoka, R. and Silva, J. A.** 1968. Nutrition of *Anthurium andreaeanum*. *Proc. Trop. Reg. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 12284-287.912

**Poole, R. T. and Greaves, B. A.** 1969. N, P, and K fertilization of *Anthurium andreaeanum* 'Nitta' and 'Kaumana'. *Proc. Trop. Reg. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 13, 367-372

**Sakai, E.** 2004. Cultivo de Anturio. Uma experiencia no Vale do Ribeira. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, Campinas, 10, 1/2, 27-34

**Shahanova, M.** 2010a. A survey and testing of geotextiles traits concerning their usage in the interior vertical gardens, Online Journal of International Research Publications: *Ecology and Safety*, 4.

**Shahanova, M.** 2010b. Use and assortment of ornamental epiphytes suitable for vertical gardens in the interior. *Forestry Ideas*, 16, 2, 272-281

**Talia Mac, Cristiano, G. and Forleo, Lr.** 2003 Evaluation of new anthurium cultivars in soilless culture. *Acta Horticulturae*, 614, 223-226

**Tombolato, Afc., Rivas, Eb., Ln Coutinho et al.** 2002. O cultivo de anturio: p comercial. Campinas: Instituto Agromico, 47 p.

**Umaharan, P., Elibox, W.** 2011. The UWI St. Augustine Anthurium Web Site: Horticultural Management, 2011 Available at <http://sta.uwi.edu/anthurium/horticulturalManagement.asp>

**Vanmechelen, L., Groenemans, R. and Van Ranst, E.** 1997. Forest Soil Condition in Europe. Forest Soil Co-ordinating Centre. International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution on Forest. UN-ECE.