

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

DANIELLI DINIZ SALGADO

**PRODUÇÃO HIDROPÔNICA DE ESTRAGÃO RUSSO (*Artemisia dracunlus*) EM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA**

**Uberlândia – MG
Novembro – 2008**

DANIELLI DINIZ SALGADO

**PRODUÇÃO HIDROPÔNICA DE ESTRAGÃO RUSSO (*Artemisia dracunculus*) EM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: José Magno Queiroz Luz

**Uberlândia – MG
Novembro - 2008**

DANIELLI DINIZ SALGADO

**PRODUÇÃO HIDROPÔNICA DE ESTRAGÃO RUSSO (*Artemisia dracunculus*) EM
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE SOLUÇÃO NUTRITIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 14 de novembro de 2008

Dra. Monalisa Alves Diniz da Silva
Membro da Banca

Dra. Tatiana Michlovská Rodrigues
Membro da Banca

Prof. Dr. José Magno Queiroz Luz
Orientador

"O valor das coisas não está no tempo que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso, existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis."

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me abençoar. Aos meus pais José Donizete, Graciete, Nelson e Carmem, que desde o meu primeiro suspiro me cobriram de proteção, amor e carinho, me ensinando a trilhar pelos caminhos certos, primando sempre pela honestidade e respeito ao próximo, e que sempre abriram mão de suas vontades para proporcionarem o melhor para os filhos. Ao meu irmão José Donizete Junior, que com muito amor e carinho sempre me apoiou.

Ao professor José Magno, pelo privilégio em trabalhar sob sua orientação, pelos ensinamentos, que colaboraram grandiosamente para o meu crescimento profissional, e principalmente pela amizade construída.

Ao Instituto de Ciências Agrárias, através do seu quadro de funcionários e todo o corpo docente, que durante todo o curso auxiliaram o meu aprendizado.

Agradeço também aos amigos da 37ª turma de agronomia, em especial a Daniele, Thaís Abadia, Ester, Bruno Vasconcelos, Daniel e Wilson, pela amizade, pela ajuda e por todos os momentos compartilhados.

RESUMO

Neste trabalho objetivou-se determinar o desenvolvimento agrônômico do estragão russo ou artemísia (*Artemisia dracuncul*), em diferentes concentrações de solução nutritiva proposta por Furlani e outros (1999) em sistema hidropônico NFT. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado tendo como tratamentos quatro concentrações da solução nutritiva (50; 75; 100 e 125%) e cinco repetições. Foram avaliados a altura da planta, a massa fresca da parte aérea, a massa fresca da raiz, a massa seca da parte aérea, a massa seca da raiz e o número de hastes. De modo geral não houve influência da concentração da solução nutritiva em todas as características avaliadas, podendo então ser utilizada a concentração de 50%.

PALAVRAS-CHAVES: *Artemisia dracuncul*, hidroponia.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 07 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 10 |
| 3 MATERIAL E MÉTODOS | 12 |
| 3.1 Local e delineamento experimental | 12 |
| 3.2 Instalação, condução e avaliação do experimento | 12 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| 5 CONCLUSÃO | 18 |
| REFERÊNCIAS | 19 |

1 INTRODUÇÃO

O cultivo hidropônico de plantas no Brasil tem crescido nos últimos anos, no entanto a sua técnica ainda é pouco conhecida por parte dos agricultores tradicionais o que gera medo e insegurança em adotar este sistema de produção. Porém buscando atender um mercado cada vez mais exigente em qualidade a hidroponia se apresenta como uma técnica bastante promissora.

Por outro lado, os agricultores que já dominam a técnica da hidroponia, também chamados de hidrocoletores, que trabalham especificamente com alfaces, têm buscado alternativas de cultivos em outras espécies, entre estas, outras hortaliças folhosas, espécies condimentares aromáticas e medicinais. Este método de cultivo é uma boa opção, pela demanda de mercado que apresentam, principalmente quando se cultiva sem o uso de defensivos químicos no controle de pragas e doenças. Salienta-se que o cultivo hidropônico não está livre de pragas e doenças, sendo que o problema pode ser até maior que em cultivo tradicional, porém quando se adota medidas de controle adequadas pode-se eliminar o uso de tais defensivos.

Um aspecto fundamental para o cultivo hidropônico é a escolha da solução nutritiva, que deve ser formulada de acordo com o requerimento nutricional da espécie que se deseja produzir, ou seja, em proporções adequadas, todos os nutrientes essenciais para o seu crescimento e desenvolvimento. No entanto são poucas as informações sobre qual seja a melhor solução. Além disso, fatores como idade das plantas, época do ano e condições climáticas locais, influenciam a eficiência da solução nutritiva (FAQUIM et al., 1996).

O sucesso do cultivo hidropônico está diretamente relacionado à solução nutritiva, pois é esta que determina o crescimento das plantas e a qualidade do produto final. O que se percebe, no entanto, é o uso constante de praticamente de soluções que originariamente foram desenvolvidas para alface, sendo a cultura mais plantada neste sistema, e que são utilizadas com a mesma concentração independente da espécie, em diferentes regiões, ao longo do ano, sem o devido conhecimento se realmente estas soluções e suas concentrações são as ideais para as outras espécies e para qualquer região e época de plantio.

Neste trabalho foi avaliado o crescimento e o desenvolvimento da espécie *Artemisia dracunculus* em sistema hidropônico utilizando a solução nutritiva proposta por Furlani e outros (1999) em diferentes concentrações.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A hidroponia está se desenvolvendo rapidamente como meio de produção vegetal, sobretudo de hortaliças sob cultivo protegido, na qual o solo é substituído por uma solução aquosa contendo apenas os elementos minerais indispensáveis aos vegetais (FURLANI et al., 1999).

A hidroponia teve origem em experimentos que visavam determinar os elementos essenciais ao desenvolvimento vegetal. Esta técnica é hoje utilizada mundialmente com grande perspectiva para o produtor rural. Pode ser definida como a ciência capaz de desenvolver plantas na ausência do solo. Já que o solo não se faz presente, devemos fornecer os nutrientes de outra forma. No sistema hidropônico, os elementos minerais que alimentam as plantas são dissolvidos na água e fornecidos diretamente às raízes, que naturalmente efetuam a absorção dos nutrientes e desenvolvem suas estruturas. O veículo transportador destes fertilizantes é a solução nutritiva e o pleno conhecimento de seu preparo e manutenção é sinônimo de sucesso (MORAES, 1997).

Segundo Benoit e Ceustermans (1995 apud FURLANI, 1998), a despeito do maior custo para a instalação, são várias as vantagens do cultivo hidropônico comercial de plantas, as quais podem ser resumidas como a seguir: padronização da cultura e do ambiente radicular; drástica redução no uso de água; eficiência do uso de fertilizantes; melhor controle do crescimento vegetativo, maior produção; qualidade e precocidade; maior ergonomia no trabalho; maiores possibilidades de mecanização e automatização da cultura. Neste sentido, o cultivo hidropônico é bastante promissor, devido a uma série de outras vantagens que apresenta em relação ao cultivo tradicional a campo e mesmo ao cultivo protegido, no solo, assim como o uso de pequenas áreas, obtenção de elevadas produtividades, permite o cultivo durante todo o ano, os produtos são de boa qualidade com melhores preços no mercado, exige pequeno uso de defensivos agrícolas, possibilita uso eficiente e econômico de água e fertilizantes (FAQUIM; FURLANI, 1999).

O sistema é livre da salinização e contaminação por patógenos comuns em cultivo protegido em solo, dispensa a rotação de culturas e controle de plantas daninhas e, como o solo não é utilizado, o meio ambiente é preservado. As desvantagens deste sistema são: custo inicial de implantação elevado; exige alto grau de tecnologia e acompanhamento permanente do sistema; dependência de energia elétrica ou de sistema alternativo, e a fácil disseminação de patógenos pelo sistema pela própria solução nutritiva (FAQUIM; FURLANI, 1999). O

sabor das hortaliças produzidas no sistema hidropônico é em geral de boa qualidade, tendo sido verificado que os produtos obtidos em operações bem cuidadas são considerados como saborosos.

Diversas técnicas de cultivo sem solo têm sido desenvolvidas e utilizadas, e no Brasil a principal é a do fluxo laminar de nutrientes (nutrient film technique - NFT) (FAQUIM; FURLANI, 1999). Para diversas hortaliças de folhas, o Instituto Agrônomo de Campinas tem uma proposta de preparo de solução nutritiva para cultivo hidropônico, que já é utilizada por muitos produtores em escala comercial (FURLANI et al., 1999). Uma solução nutritiva equilibrada e com concentração ideal de nutrientes é o princípio básico da hidroponia. Porém ainda não existe uma solução que seja sempre superior a outras no que diz respeito a sua composição, pois as plantas têm grande capacidade de adaptação para diferentes condições de meio nutritivo.

Entre as muitas espécies que podem e já são cultivadas em hidroponia, as hortaliças folhosas e ervas condimentares e aromáticas são as principais, as quais se destacam além da alface, a chicória, a acelga verdadeira, o agrião da terra, a rúcula, o almeirão, o espinafre, a salsa, a alface cerbiatta ou catalonha, a cebolinha, o coentro, o cerefólio, o salsão, a manjerona, as mentas, a melissa, o estragão russo ou artemisia, o alecrim, o orégano e a salvia.

O cultivo de ervas aromáticas no Brasil ainda é pequeno, são poucos os produtos cultivados para atender ao mercado interno, pois os agricultores não se especializaram nesse tipo de cultivo, o país mais importa do que exporta ervas e temperos, mas segundo Kiss (1999) o consumo e a procura por sabores diversificados está crescendo. Na década de 90 as vendas de temperos aumentaram em 75%, abrindo desta maneira, oportunidade de negócios para os agricultores.

As indústrias brasileiras de fármacos, cosméticos e de alimentação apresentam uma alta demanda industrial para a compra de plantas cultivadas pelo sistema hidropônico que não utilizam defensivos no controle de pragas e doenças. Em particular, as indústrias alimentícias e farmacêuticas, têm interesse na compra de plantas que possuam óleo essencial de alta qualidade.

No Estado de São Paulo, hidrocoltores que trabalhavam especificamente com alfaces vêm substituindo essa cultura, de forma lenta, por hortelã e manjeriço, que apresentam um alto retorno econômico. Esta alternativa de cultivo pode gerar lucro líquido superior ao cultivo hidropônico da alface. As principais vantagens encontradas no cultivo hidropônico de plantas condimentares quando comparado com o sistema de cultivo destas mesmas no solo

(cultivo convencional), são: redução no extrativismo predatório; qualidade final das plantas; maior produtividade por área cultivada; regularidade na produção; assepsia superior ao cultivo no solo; isenção ou diminuição do uso de agrotóxicos; utilização de baixos volumes de água e controle da qualidade da mesma; uso de pequenas quantidades de fertilizantes; redução do número de operações relacionadas com tratos culturais, e rápido retorno econômico (JESUS FILHO, 2000).

Portanto, há de se levar em conta também no cultivo hidropônico de plantas aromáticas, condimentares e medicinais, espécies que possam atender um mercado mais abrangente, tais como: farmácias de manipulação; comércio de condimentos; feiras livres (plantas medicinais na forma de maços de 60-100g); venda de mudas; venda de travesseiros; saches; bonecas; etc. produzidos com elas; comércio de plantas medicinais “in-natura” em hipermercados e supermercados. Outra possibilidade de comércio é o uso de óleos essenciais de menta, erva-doce e manjerição (JESUS FILHO, 2000).

Estragão (*Artemisia dracunculus*) é uma planta herbácea perene, de folhas pequenas e estreitas. Ela é encontrada naturalmente em vastas áreas do Hemisfério Norte. Acredita-se porém que a presença do estragão na América do Norte tenha resultado de sua introdução pelas grandes migrações pré-históricas de pessoas a partir da Ásia. (WIKIPÉDIA, 2008)

O estragão é um tempero típico da culinária francesa e é utilizado para realçar o sabor de certos ingredientes e alimentos. O sabor da folha de estragão é adocicado e ao mesmo tempo levemente picante, muito parecido com o cheiro e gosto do funcho (também conhecido como erva-doce, marantro, finóquio). As folhas do estragão, assim como as de outras ervas utilizadas na culinária podem ser usadas tanto verdes e frescas quanto secas. Também esta espécie pode ser utilizada no alívio de cólicas menstruais através da ingestão de chá das folhas. (WIKIPÉDIA, 2008)

A semeadura do estragão russo pode ser feita o ano todo, seu ciclo é de 60 dias no verão e 90 dias no inverno. O tamanho comercial varia de 50 a 100 cm de altura (ISLA SEMENTES, 2006).

Observou-se que testes de diferentes soluções e concentrações nutritivas já foram analisados, esses originalmente foram elaborados para hortaliças folhosas, principalmente alface, porém foram utilizadas para outras hortaliças folhosas e para espécies condimentares, medicinais e aromáticas e os resultados obtidos foram satisfatórios segundo Lima e outros (2005) a couve chinesa deve ser cultivada na solução de maior concentração testada (125%). No entanto, Santos (2002) constatou que salsa e alfavaca devem ser cultivadas utilizando a solução padrão (100%) de Furlani e outros (1999). Por outro lado, várias culturas, podem ser

cultivadas usando a solução de menor concentração (50%), tais como a cebolinha (SANTOS 2002), a manjerona, menta piperita e melissa (HABER, 2003), rúcula (GUERRA et al., 2004), almeirão (DÓRO, 2003), chicória lisa (PIROLLA, 2003), coentro (ANDRADE et al., 2004), salsa crespa (DIAS et al., 2004), sálvia (CASSIANO et al., 2005), mostarda (DULGHEROFF, 2005), as alfaces do tipo romana e mimosa (FAGUNDES et al., 2006a;2006b), agrião da terra (LIMA et al., 2007) e orégano (SUGUIMOTO et al., 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e delineamento experimental

O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia – Campus Umuarama, em estufa tipo túnel alto, em quatro bancadas de cultivo com 4 m de comprimento cada uma com nove perfis de polipropileno médios (100 mm) para cultivo hidropônico com espaçamento de 18 cm entre canais e 25 cm entre orifícios. Cada três perfis foram abastecidos por um reservatório plástico de 100 litros ao qual estava conectada uma bomba de pequena potência (32Watts), originalmente usada em máquinas de lavar roupas. Os reservatórios foram pintados com tinta emborrachada branca com o objetivo de evitar o aquecimento da solução nutritiva. O sistema hidropônico adotado foi o NFT (técnica do fluxo laminar de nutrientes). A solução nutritiva utilizada foi a proposta por Furlani e outros (1999) (Tabela 1).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) com as concentrações da solução nutritiva como tratamentos (I – 50%, II – 75%, III- 100% e IV – 125%), com cinco repetições e cada repetição com quatro plantas.

3.2 Instalação, condução e avaliação do experimento

O estragão russo foi semeado em julho e colhido em setembro de 2007 perfazendo um total de 85 dias. Para o desenvolvimento das mudas foram utilizadas placas de espuma fenólica com dimensões de 2,5x2,5x3,0 cm por célula, as quais após serem enxaguadas com água corrente, com o objetivo de eliminar possíveis compostos ácidos remanescentes de sua fabricação, foram umedecidas com solução nutritiva recomendada por Furlani e outros (1999) (Tabela 1), diluída em 50%, e mantidas em uma estrutura coberta com tela de sombreamento de 50%. Foram semeadas três sementes por célula e as sementes foram cobertas com vermiculita fina. Após a germinação foi feito o desbaste deixando-se uma plântula por célula.

As plântulas foram transferidas para o berçário que continha quinze perfis de polipropileno pequeno (50 mm) no espaçamento de 10 cm entre canais e 10 cm entre orifícios.

Nesta fase as mudas receberam a mesma solução nutritiva, mas diluída em 75%. A circulação da solução nutritiva nos perfis foi controlada por um temporizador “timer” programado para permanecer ligado 15 minutos e desligado 15 minutos, durante o dia (06:00 às 18:00 horas) e à noite (18:00 às 6:00 horas) ligado por 15 minutos às 24 horas. As mudas

permaneceram no berçário até as folhas de uma muda começarem a encostar nas folhas da muda vizinha, o que ocorre no período de até 12 dias após a semeadura, quando foram transferidas para as bancadas de desenvolvimento, e submetidas à irrigação com as quatro concentrações da solução nutritiva sob o mesmo regime de circulação da solução já descrito.

Tabela 1. Quantidade de sais para o preparo de 1000 litros de solução nutritiva - proposta do Instituto Agrônomo de Campinas (FURLANI et al., 1999)

| FERTILIZANTE | g/1000L |
|---|---------|
| Nitrato de cálcio hydro Especial | 750,00 |
| Nitrato de potássio | 500,00 |
| Fosfato monoamônio (MAP) | 150,00 |
| Sulfato de magnésio | 400,00 |
| Sulfato de cobre | 0,15 |
| Sulfato de zinco | 0,50 |
| Sulfato de manganês | 1,50 |
| Ácido bórico, ou | 1,50 |
| Bórax | 2,30 |
| Molibdato de sódio ($\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), | 0,15 |
| Molibdato de amônio | 0,15 |
| Tenso-Fe® (FeEDDHMA-6% Fe.) ou | 30,0 |
| Dissolvine® (FeEDTA-13% Fe.) ou | 13,8 |
| Ferrilene® (FeEDDHA-6% Fe.) ou | 30,0 |
| FeEDTANa ₂ (10mg/ml de Fe.) | 180 ml |

A solução nutritiva foi preparada a partir da água da rede urbana e conforme recomendação de Martinez (1997), foi deixada em repouso por cerca de 24 horas para eliminação do cloro usado em seu tratamento. Para o preparo da solução nutritiva foi utilizado um kit para hidroponia fornecido pela empresa Gioplanta – Comércio e Representação Agrícola Ltda., denominado kit básico, o qual contém os sais descritos na tabela 1, para o preparo de 1000 litros de solução nutritiva de concentração 100%. Os sais do kit de solução, depois de diluídos foram adicionados ao reservatório inferior e completado o volume para 800

litros de água por meio do reservatório superior, perfazendo desta maneira 800 litros de solução com concentração de 125%.

Este reservatório abasteceu os reservatórios das bancadas de cultivo, onde foram feitas as diluições necessárias para cada tratamento. No momento da transferência das plantas para os perfis de 100 mm, foram determinadas a condutividade elétrica e o pH das diferentes concentrações (Tabela 2).

Tabela 2. Valores da condutividade elétrica (C.E.) e pH iniciais nas diferentes concentrações e valores da C.E. para ajuste das soluções.

| Concentração (%) | C.E. (mS/cm) Inicial | pH | Ajuste da Solução (C.E. mS/cm) |
|------------------|-------------------------|-----|-----------------------------------|
| 125 | 2,2 | 5,9 | ≤ 1,7 |
| 100 | 1,9 | 5,9 | ≤ 1,5 |
| 75 | 1,6 | 5,9 | ≤ 1,3 |
| 50 | 1,3 | 5,9 | ≤ 1,0 |

Medições realizadas com condutivímetro e peagâmetro portáteis.

O manejo da solução nutritiva foi realizado diariamente por meio da reposição da água consumida e do acompanhamento da condutividade elétrica (C.E.) e pH. A correção do pH foi realizada diariamente com uma solução de NaOH 1N ou HCl, mantendo-o entre 5,5 a 6,5. A solução foi ajustada toda vez que a C.E. diminuía 25% em relação a C.E. inicial. Para o ajuste, foram utilizadas soluções específicas, que foram preparadas a partir de um kit denominado kit de ajuste, também fornecido pela empresa anteriormente citada (Tabela 3).

Foram utilizados: 100 mL das soluções ajuste A e B, e 5 mL da solução C para a concentração de 125%; 75 mL das soluções A e B, e 3,75 mL de C para concentração de 100%; 50 mL das soluções A e B, e 2,50 mL de C para concentração de 75%; e 25 mL das soluções A e B, e 1,25 mL de C para concentração de 50%, completando-se sempre o volume, com água, para 100 mL das soluções A e B e, 5 mL para a solução C.

Tabela 3. Composição de sais das soluções de ajuste para as culturas de hortaliças de folhas (Furlani et al., 1999).

| Solução | Fertilizante | quantidade (g/10L) |
|---------|--|-----------------------|
| A | Nitrato de potássio | 1.200 |
| | Fosfato monoamônio purificado | 200 |
| | Sulfato de magnésio | 240 |
| B | Nitrato de Cálcio especial | 600 |
| C | Sulfato de cobre | 1,0 |
| | Sulfato de manganês | 10,0 |
| | Ácido Bórico | 5,0 |
| | Molibdato de sódio | 1,0 |
| | FeEDTANa ₂ (10 mg/ml de Fe) | 120 ml |

Quando todas as plantas da bancada atingiram o ponto de colheita (85 dias após semeadura), foram avaliadas as seguintes características: altura de planta, número de hastes, massa fresca da parte aérea e da raiz. Uma amostra da parte aérea e uma amostra das raízes de cada repetição foram submetidas à secagem em estufa à 65°C até que atingissem massa constante, para avaliação da massa seca da raiz e da parte aérea. Os resultados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p > 0,05$) para as diferentes concentrações de solução nutritiva com auxílio do programa SISVAR (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma das características avaliadas foram influenciadas significativamente pelas diferentes concentrações de solução nutritiva (Tabela 3). O ciclo da cultura foi de 85 dias com altura média alcançada pelas plantas de 43,0 cm. De acordo com a ISLA (2006) em condições de campo o crescimento das plantas é de 50 a 100 cm, no entanto em condições hidropônicas a altura de 50 cm é inviável devido a não ter como as plantas permanecerem eretas, daí no presente trabalho a altura máxima ter alcançado 48,0 cm, quando na colheita. O número médio de hastes por planta foi de 26,8. A não influência da concentração da solução nutritiva no crescimento e desenvolvimento das plantas implica em afirmar que é possível produzir o estragão russo com a solução de Furlani diluída a 50%.

Tabela 3. Valores médios das alturas das plantas, do número de hastes, da massa fresca e seca de parte aérea e de raiz de estragão russo sob diferentes concentrações da solução nutritiva proposta por Furlani e outros (1999).

| Tratamentos | Alturas (cm) | Nº de Hastes | MFPA | MSR | MSPA | MSR |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 50% | 43,54a | 26,06a | 59,58a | 30,16a | 12,43a | 1,33a |
| 75% | 39,96a | 24,73a | 55,95a | 25,68a | 12,08a | 1,44a |
| 100% | 44,76a | 27,03a | 62,98a | 30,23a | 13,44a | 1,47a |
| 125% | 43,73a | 29,35a | 55,90a | 27,68a | 13,44a | 1,40a |
| Total | 43,00 | 26,80 | 58,61 | 28,44 | 12,84 | 1,41 |

*As médias seguidas de mesma letra minúscula na linha vertical não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes foram obtidos por Suguimoto (2007) no cultivo hidropônico de orégano, pois, não houve diferenças significativas quanto a altura da planta e massa seca da parte aérea entre as diferentes concentrações da mesma solução nutritiva. Outras hortaliças folhosas e condimentares também tiveram o mesmo resultado, tais como: cebolinha (SANTOS, 2002), manjerona, menta piperita e melissa (HABER, 2003), agrião (PRECIOSO et al., 2004), rúcula (GUERRA et al., 2004), almeirão (DÓRO, 2003), chicória lisa (PIROLLA, 2003), coentro (ANDRADE et al., 2004), salsa crespa (DIAS et al., 2004), sálvia

(CASSIANO, 2005), mostarda (DULGHEROFF, 2005), a alface do tipo romana (FAGUNDES et al., 2006a), a alface do tipo mimosa (FAGUNDES et al., 2006b), agrião da terra (LIMA et al., 2007). Estas culturas assim como o estragão russo têm uma parte aérea menor que a alface e conseqüente menor exigência nutricional que a mesma. Esta condição pode explicar a não influência das concentrações superiores a 50% da solução nutritiva proposta por Furlani e outros (1999), já que a mesma originalmente foi proposta para alface e outras folhosas de mesmo porte.

5 CONCLUSÃO

O estragão russo pode ser cultivado em hidroponia, sistema NFT, com a solução nutritiva de Furlani e outros (1999), na concentração de 50%.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L.V.; LUZ, J.M.Q.; SILVA, M.A.D; SANTOS, V.B.; FREIRE, G.F.D. Produção hidropônica de coentro em diferentes concentrações de solução nutritiva, em sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, Campo Grande, v. 22, n. 2, 2004. Suplemento 2. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 44. CD ROM.

BENOIT, F.; CEUSTERMANS, N. Horticultural aspects of ecological soil less growing methods. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 396, p. 11-24, 1995.

CASSIANO, C.V.; SANTOS, V.B.; LUZ, J.M.Q; HABER, L.L.; DIAS, P.A.A. Produção hidropônica de sálvia (*Salvia officinalis*) em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Fortaleza, v. 23, n. 2, 2005. Suplemento 2. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 45. CD ROM.

DIAS, F.F.; LUZ, J.M.Q.; HABER, L.L.; SILVA, M.A.D.; SANTOS, V.B. Cultivo hidropônico de salsa crespa em sistema NFT em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Campo Grande, v. 22, n. 2, 2004. Suplemento 2. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 44. CD ROM.

DÓRO, L.F.A. **Cultivo hidropônico de almeirão em diferentes concentrações de solução nutritiva**. 2003. 31 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

DULGHEROFF, B.M.; LUZ, J.M.Q; SANTOS, V.B.; SILVA, M.A.D.; DIAS, P.A.A. Cultivo hidropônico de mostarda em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Fortaleza, v. 23, n. 2, 2005. Suplemento 2. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 45. CD ROM.

FAGUNDES, N.S.; LUZ, J.M.Q.; SANTOS, V.B.; SODRÉ, A.C.B.; DIAS, P.A.A. Cultivo hidropônico de alface (*Lactuca sativa*), do tipo Romana, em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, 2006a. Suplemento CD ROM. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 46. CD ROM.

FAGUNDES, N.S.; LUZ, J.M.Q.; SANTOS, V.B.; SODRÉ, A.C.B.; DIAS, P.A.A. Cultivo hidropônico de alface (*Lactuca sativa*), do tipo Mimosa, em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, 2006b. Suplemento CD ROM. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 46. CD ROM.

FAQUIM, V.; FURTINI NETO, A.E.; VILELA, L.A. **Produção de alface em hidroponia**. Lavras: UFLA, 1996. 50p.

FAQUIM, V.; FURLANI, P.R. Cultivo de hortaliças de folhas em hidroponia em ambiente protegido. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n. 200/201, p. 99-104, set./dez. 1999.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In. REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45. São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, Julho de 2000. p.255-258.

FURLANI, P.R., SILVEIRA, L.C.P., BOLONHEZI, D., FAQUIN, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 52p. (Boletim Técnico IAC, 180).

GUERRA, G.M.P.; LUZ, J.M.Q; HABER, L.L.; SILVA, M.A.D. Cultivo hidropônico de rúcula em diferentes concentrações de solução nutritiva, em sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, Campo Grande, v. 22, n. 2, 2004. Suplemento 2. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 44. CD ROM.

HABER, L.L. **Cultivo hidropônico de hortelã-pimenta, melissa e manjerona**. 2003. 41 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

ISLA SEMENTES. **Catálogo 2006/2007**. Porto Alegre: Isla Sementes, 2006. 87p.

JESUS FILHO, J. D. **Hidroponia de plantas aromáticas, condimentares e medicinais**. São Paulo: Vídeo Par, 2000. 27p. (Manual técnico).

KISS, J. Jardim de iguarias. **Globo Rural**, São Paulo, n. 173, p. 34 mar. 1999.

LIMA, I.A.; SODRÉ, A.C.B.; LUZ, J.M.Q; SANTOS, V.B.; BITTAR, C.A. Produção hidropônica de couve-chinesa (*Brassica pekinensis*), em sistema NFT, com diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Fortaleza, v. 23, n. 2, 2005. Suplemento 2. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 45. CD ROM.

LIMA, L.P.A.; LUZ, J.M.Q.; SANTOS, V.B.; SILVA, M.A.D.; SODRÉ A.C.B. Produção hidropônica de agrião da terra em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Porto Seguro, v. 25, n. 1, p 118 - 118, 2007. Resumo do trabalho apresentado no 47° Congresso Brasileiro de Olericultura, Porto Seguro, 2007.

MARTINEZ, H.E.P. **Formulação de soluções nutritivas para cultivos hidropônicos comerciais**. Jaboticabal: FUNEP, 1997. 31p.

MORAES, C.A.G. **Hidroponia**: como cultivar tomates em sistema NFT. Jundiaí: Disq Editora, 1997. 141p.

PIROLLA, A. C. **Cultivo hidropônico de chicória lisa em diferentes concentrações de solução nutritiva**. 2003. 24 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

PRECIOSO, M.B.; LUZ, J.M.Q.; HABER, L.L.; SILVA, M.A.D. Cultivo do agrião em hidroponia, sob diferentes concentrações de solução nutritiva em sistema NFT. **Horticultura Brasileira**, Campo Grande, v. 22, n. 2, 2004. Suplemento 2. Resumo do trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura, 44. CD ROM.

SANTOS, J.E. **Cultivo hidropônico de *Allium fistulosum* (cebolinha), *Ocimum basilicum* (Alfavaca) e *Petroselinum crispum* Nym. (Salsa) em diferentes concentrações de solução nutritiva**. 2003. 38 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)- Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

SUGUIMOTO, J.C.R.; LUZ, J.M.Q.; SANTOS, V.B.; SILVA, M.A.D.; SODRÉ, A.C.B.; COSTA, C.C. Produção hidropônica de orégano em diferentes concentrações de solução nutritiva. **Horticultura Brasileira**, Porto Seguro, v. 25, n. 1, p 40 - 40, 2007. Resumo do trabalho apresentado no 47º Congresso Brasileiro de Olericultura, Porto Seguro, 2007.

WIKIPÉDIA.**Estragão Russo**. Disponível em:

<http://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Estrag%C3%A3o&oldid=12247438>>. Acesso em: 24 Set 2008