Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.1, 2021/01
ISSN 2178-6925

EFEITO DE TRÊS DECLIVIDADES DE BANCADA SOBRE A PRODUÇÃO DE ALFACE NO SISTEMA HIDROPÔNICO

COUNTERTOP SLOPE EFFECT ON LETTUCE PRODUCTION IN THE HYDROPONIC SYSTEM

Ana Paula Pinheiro Vieira
Acadêmica do curso de Agronomia da Faculdade Alfa-Unipac de Teófilo Otoni/MG, E-mail:paulapv32@gmail.com

Carlos Ruas Reis
Acadêmico do curso de Agronomia da faculdade Alfa-Unipac de Teófilo Otoni/MG E-mail: carlos_ruas1@msn.com

Omar Freitas dos Santos Junior
Acadêmico do curso de Agronomia da faculdade Alfa- Unipac de Teófilo Otoni/MG E-mail**:**Jequi.junior@yahoo.com

Werner Kriebel
Docente Especialista da Faculdade Alfa-Unipac de Teófilo Otoni/MG, Brasil, E-mail: kriebel275@hotmail.com

Recebido: 20/05/2021 – Aceito: 20/05/2021

Resumo

Nos últimos anos o cultivo de alface hidropônico vem crescendo principalmente pelo crescimento populacional e a grande demanda por alimento, que a cada dia será ainda maior. Dentre as tecnologias que vêm sendo aplicadas, a hidroponia tem se destacado pela melhoria das hortaliças, mas também pela maior produtividade em grande e pequena escala. Neste sistema é necessário uma certa declividade da bancada ou das calhas de cultivo para que as plantas recebam adequadamente o fluxo nutritivo necessário. A velocidade da solução nutritiva, por sua vez, tem grande influência na absorção pelas raízes. Algumas pesquisas já foram feitas sobre a declividade ideal, mas outros fatores, como umidade e temperatura, também influenciam dependendo da região. Este trabalho pretende avaliar a efeito da declividade da bancada sobre o desenvolvimento de alface cv. Caipira em três declividades 2%,4%e 6% em delineamento de blocos totalmente casualizados (DBC)com 3 repetições e 20 plantas por parcelas. Foi avaliado a massa fresca da planta inteira, da parte herbácea e da raiz, sendo realizado o teste de variância com fator duplo sem repetições para a comparação das médias. Os resultados mostraram que o tratamento de 2% de declividade apresentou maior produção de massa fresca e massa foliar.Estatisticamente para massa da raiz não houve diferença significativa entre os tratamentos de 2%, 4% e 6%.

Palavras chave: Hidroponia; declividade do perfil; solução nutritiva.

Abstract

In recent years, hydroponic lettuce has been growing mainly due to the increase in population and the great demand for food, which will be even greater each day, among the technologies that have been applied to hydroponics, it has stood out for the improvement of vegetables, but also for the greater productivity on a large and small scale. In this system, a certain slope is necessary for the plants to properly receive the necessary nutrient flow, the speed in turn has a great influence on the absorption by the roots. Some research has already been done on the ideal slopes, but how other factors like humidity and temperature also influence depending on the region. This work aimed to evaluate the effect of the slope of the bench on the production of free lettuce in the slopes of 2%, 4% and 6% completely randomized block design with 9 repetitions and 20 plants per plot. The fresh mass of the aerial part and the root was evaluated, the variance test of the ANOVA double factor was performed without repetitions to compare the means. The results showed that the treatment of 2% showed higher production of fresh mass and leaf mass statistically for root mass, there was no significant difference between treatments of 4% and 6%.

Keywords: hydroponics; profile declivity; nutritive solution.

1. Introdução

Diversos fatores motivaram a realização desse trabalho relacionado à produção hidropônica. Em tempos onde o consumo de água pela agricultura é discutido, o cultivo em hidroponia propõe o menor uso de recursos hídricos evitando desperdícios com irrigação, os fertilizantes não lixiviam no solo como ocorre no sistema tradicional não havendo desperdício e contaminação do lençol freático por ser um ambiente protegido, haverá maior controle da temperatura e umidade do ar, oque fará com que a planta sofra menos estresse e ataque de pragas e doenças diminuindo consideravelmente a utilização de agrotóxicos e sem desenvolvimento de ervas invasoras e com consequentemente redução na mão de obra necessária. Já foi observado um maior tempo de conservação das hortaliças oriundas de cultivo hidropônico, não só no comércio, mas também na geladeira doméstica. Em relação
à declividade da bancada de cultivo existe pouca literatura que fala sobre o assunto. Portanto, procurou-se desenvolver o trabalho baseado em dois artigos.

Em um artigo que avaliou quatro declividades de bancada (3%, 4%, 5% e 6%), Araújo *et al.*(2018) concluíram que o melhor resultado obtido o da alface tipo americana (cv. Gloriosa) foi entre 4% e 5% em que se observou um desempenho satisfatório entre a evolução das partes aérea e raiz. Calculou-se ainda que adeclividade de bancada a 4,3% é a declividade de máxima produção de massafresca da parte aérea da alface tipo americana (cv. Gloriosa).

Em outro artigo, que avaliou duas declividades (2% e 10%) concluiu-se que em comparação com as cultivares testadas, não houve diferença quanto à matéria fresca da raiz. Porém, a cultivar Vanda proporcionou menores resultados para matéria fresca da parte aérea e para matéria fresca total, demonstrando uma menor adaptação às condições em que foi realizado o experimento. Com relação aos fatores estudados declividade *e* cultivar não houve interação(PRADO;FERREIRA e MENDONÇA,_).

O termo hidroponia deriva de duas palavras gregas: *hydro*, água, e *ponos*, trabalho. A combinação dessas duas palavras significa "trabalhar com a água" e, implicitamente, o uso de soluções de adubos químicos para se criar plantas sem terra. Este significado opõe-se à agricultura convencional, que poderia ser denominada de "geoponia" (geo = terra)(DOUGLAS,1987).

Segundo Rodrigues (1997)produção hidropônica é a produção fora do solo. Neste contexto engloba a produção em recipientes com substratos sólidos como exemplo a fibra de coco, ou a produção em circuitos fechados com circulação de soluções nutritivas (NFT). O NFT (*Nutrient Film Technique*), técnica empregada no presente estudo, consiste no cultivo em uma lâmina de água onde são acrescentados todos os nutrientes necessários ao desenvolvimento da planta em bancadas, geralmente compostas por canos de PVC com suporte para diversas cultivares.

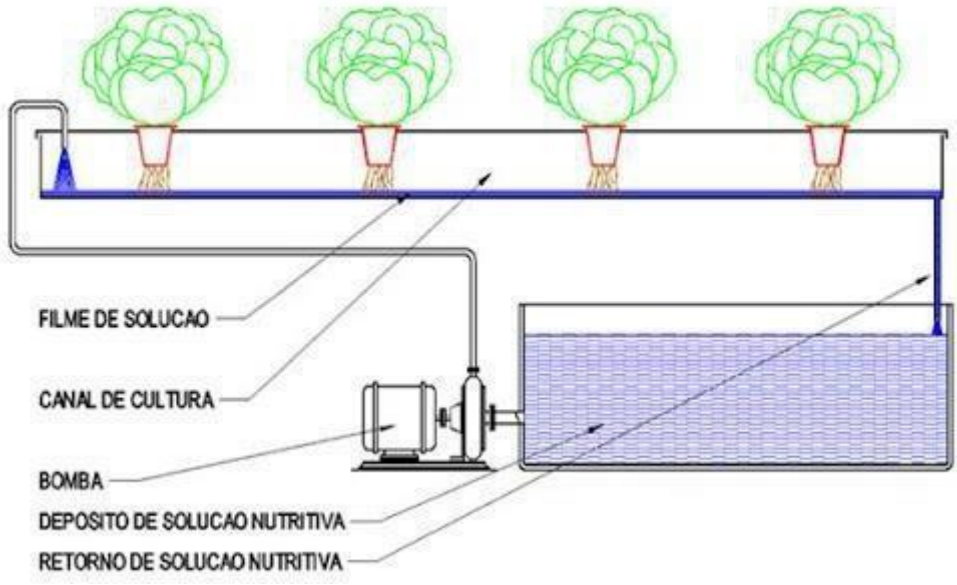
Na hidroponia várias hortaliças têm demonstrado um desenvolvimento satisfatório, a cultura da alface tem demonstrado maior aceitação por parte dos consumidores.Com o passar do tempo, a alface se tornou uma cultura econômica de grande expressão no mercado de horticultura brasileiro, isso vem possibilitando diversos estudos sobre a cultura.

Segundo Furlani *et al.* (1999), no Brasil, tem crescido nos últimos anos o interesse pelo cultivo hidropônico, predominando o sistema NFT (*Nutrient Film Technique*). No Vale do Mucuri (Minas Gerais), poucos produtores adotam o cultivo hidropônico. Fatores como alto custo de implantação aliado ao baixo nível tecnológico da região ainda servem de grande entrave para um maior desenvolvimento da técnica, levando o produtor a optar pelo sistema de cultivo tradicional. Ao longo dos últimos

anos, é possível constatar uma evolução na recomendação quanto às declividades adotadas para o sistema NFT, composto basicamente de um tanque de solução nutritiva, de um sistema de bombeamento, dos canais de cultivo e de um sistema de retorno ao tanque. A solução nutritiva é bombeada aos canais e escoa por gravidade formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes (FIG. 1).

A declividade é um dos fatores que influenciam na produção hidropônica, tanto no desenvolvimento das raízes como no desenvolvimento da parte aérea da planta. Sendo assim, esse estudo busca analisar três declividades no sistema NFT com o objetivo de encontrar a melhor opção para a alface da cultivar Caipira.

FIGURA 1 – Esquema de cultivo hidropônico no sistema NFT



Fonte: Sistema de Aquaponia (Saulo Duarte de Oliveira)

1.1. Objetivos Gerais

Avaliar os efeitos da declividade da bancada sobre o desenvolvimento das raízes e da parte aérea de alface (cultivar caipira) no cultivo hidropônico.

1.2. Objetivos Específicos

I. Avaliar o efeito de três diferentes declividades (2%, 4% e 6%) no sistema NFT para a produção de alface da variedade Caipira.
II. Avaliar a massa fresca das raízes e da parte aérea da alface.

2. Revisão Bibliográfica

De acordo com *Beninni et al*. (2003), A declividade da bancada é um aspecto importante na produção hidropônica, objetivo de estudo de várias pesquisas.

De acordo com Furlani et al. (1999) na década de 90 a recomendação da declividade a ser adotada em sistemas hidropônicos NFT era entre 2 e 4%, com comprimento máximo de bancada de 12m., assim a bancada iniciava com altura de0.5 m e finalizava com 0.98m (diferença de 0.48m, considerando-se 4% de declividade, com a implantação do sistema em um terreno plano). Atualmente recomenda-se a instalação da bancada com a declividade variando entre 8 a 10% e comprimento máximo de 12m, gerando assim um problema na altura da bancada na extremidade na qual é injetada a solução nutritiva devido à altura considerando-se 10% de declividade(ARAÚJO *et al*. , 2018).

Rodrigues (2002) afirma que para um bom desenvolvimento do sistema radicular, a bancada dos canais deve apresentar declividade suficiente para permitir o fluxo de solução ao longo de todo comprimento do canal.Como o terreno da estufa onde foi realizado o experimento é praticamente plano, seria inviável trabalharmos com declividades entre 10% e 15%, pois, essas duas declividades deixariam a bancada muito íngreme. Assim decidiu-se realizar o estudo com as declividades de 2%, 4% e 6%, reduzindo também o comprimento dos perfis de cultivo para 5,20 m.

Segundo Douglas(1997), a solução nutritiva é a parte mais notável do cultivo hidropônico, pois substitui uma das funções mais importantes do solo: a de fornecer nutrientes para o desenvolvimento da produção vegetal, exercendo uma função imprescindível na determinação da qualidade e desempenhando uma alta

produtividade. No sistema hidropônico, os nutrientes são disponibilizados às culturas na forma de soluto, preparado com sais fertilizantes ou adubos químicos.

A solução nutritiva que utilizamos nesse trabalho segue as recomendações do fabricante dos adubos químicos para a cultura da alface, e a quantidade desses adubos foi determinada pelo volume da caixa d'água, que nesse caso era de 4.500litros. A TAB. 1 traz a composição recomendada pelo fabricante e utilizada nesse trabalho.

Tabela 1 - Solução nutritiva inicial para 4.500 litros

Produto	Quantidade (Gramas)
Drisol Alface[1]	3.205
Ferro	85
Nitrato de Cálcio	2.350

1 O Drisol é composto com todos os macronutrientes: Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio(K), Magnésio (Mg), Enxofre (S)e micronutrientes: Boro (B),Cobre (Cu),Molibdênio (Mo), Manganês (Mn) e Zinco (Zn).

Segundo Furlani (1999), para que haja sucesso e bom desenvolvimento da cultura hidropônica se faz necessária uma constante manutenção da concentração de nutrientes na solução. Os principais elementos para o crescimento da planta devem sempre estar presentes na solução fornecida, respeitando uma amplitude de variação que se distancie da falta (deficiência) ou do excesso de minerais (toxidez). Paralelo a esses cuidados com os elementos químicos, existem ainda dois fatores primordiais, responsáveis pelo sucesso na hidroponia: a condutividade elétrica (CE)e o potencial hidrogeniônico (pH) da solução.

Após o preparo da solução nutritiva, foram aferidos a CE (condutividade elétrica) e o pH(potencial de hidrogênio). Esse processo é fundamental para que todos os parâmetros da solução nutritiva estejam em sua normalidade a fim de evitar carências ou excessos nutritivos.

De acordo com Martinez (1997), durante a absorção de nutrientes pelas plantas de alface cultivadas hidroponicamente, ocorre uma diminuição de todos os elementos da solução nutritiva, refletindo, portanto, na CE. Existe muita controvérsia com relação ao melhor valor de condutividade elétrica a ser adotado para o cultivo da

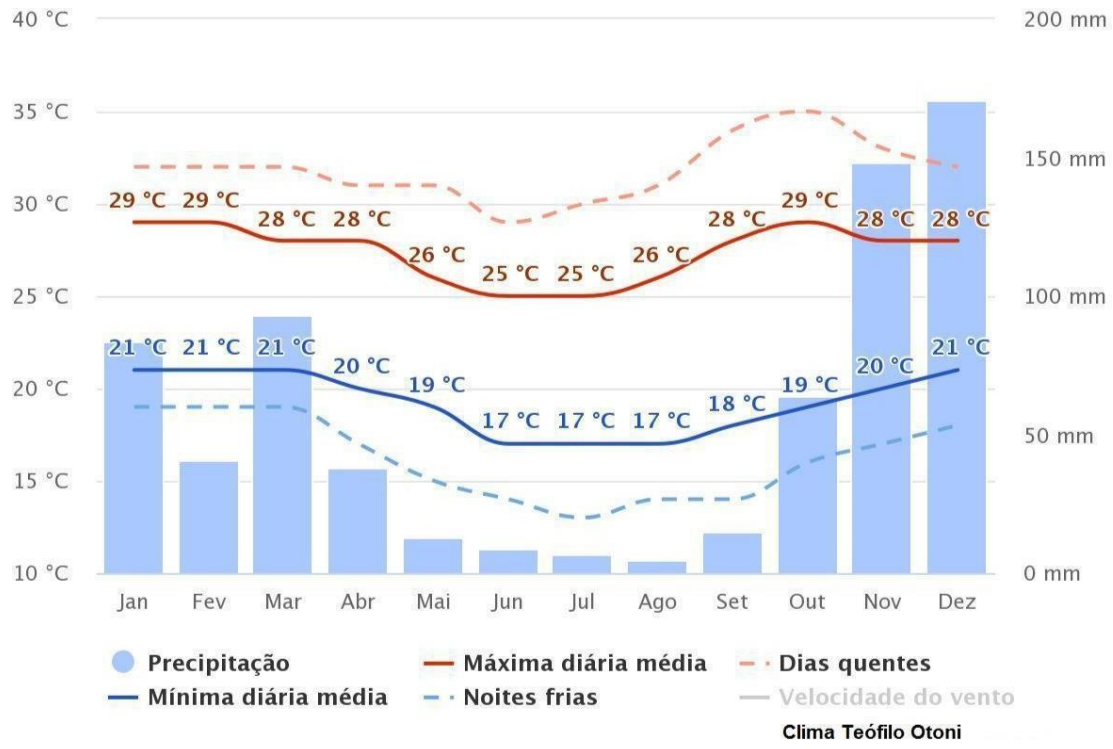
alface em hidroponia. Acredita-se também que esses valores devem variar de acordo com a cultivar adotada, bem como com as condições climáticas. Foram adotados como parâmetros no experimento: CE de 1,4 miliSiemens/cm (mS/cm)e pH6,5.

De acordo com Teixeira (1996) não existe e não é possível criar uma solução nutritiva que atenda às necessidades de todas as espécies de vegetais e condições de cultivo. Cada espécie vegetal necessita de uma quantidade específica de nutrientes. Existem vários fatores a serem considerados na nutrição de plantas como, por exemplo, o estágio de crescimento, a estação do ano, a espécie de plantacultivada. Assim, a alface precisa de mais nitrogênio que o tomate. Outros fatoressão a parte da planta que será colhida, a temperatura e a intensidade de luz(FURLANI, 1999).

Segundo CERMEÑO (1990), os fatores que influenciam a temperatura no interior de uma estufa são o tipo de material utilizado na cobertura externa da estufa, temperatura do ambiente externo, luminosidade e vento. Segundo Villela Júnior *et al.*(2004), para evitar problemas na oxigenação e consequentes perdas do sistema radicular por apodrecimento devido a elevações de temperatura, um sistema eficiente não deve apresentar temperaturas acima de 30°C.

A cidade de Teófilo Otoni no Vale do Mucuri, está situada na região Nordeste de Minas Gerais, sendo temperaturas acima de 30ºC bastante comuns nessa região no verão (GRAF. 1).Soma-se a isto o fato de que a temperatura no interior da estufa tende a ser mais alta que no ambiente externo, aquecendo a solução nutritiva.

Gráfico 1 - Médias mensais de temperaturas em Teófilo Otoni



Fonte: www.meteoblue.com

Durante o experimento procurou-se aferir diariamente a temperatura dentro da estufa em três horários (manhã e tarde)encontrando-se uma variação de temperatura do arque vai de: 22,88ºC na parte da manhã entre 7:00 às 8:00 h;29,83ºC entre 10:00 às 11:00 h e de 34,85ºC entre 13:00às 14:00 h. No períodoem que as temperaturas estiveram próximas ou superiores a 30ºC o sistema queleva a solução nutritiva até os perfis teve que ficar ligado continuamente para evitar perda de oxigenação. Temperatura alta aumenta o metabolismo da planta e consequentemente aumenta a sua necessidade de oxigênio na zona das raízes.

3. Metodologia

O experimento foi realizado no setor de hidroponia da Associação Educacional Evangélica Luterana. Com nome fantasia “Internato Rural”, é uma associação sem fins lucrativos com sede na cidade de Teófilo Otoni, estado de Minas Gerais, localizada nas coordenadas: Longitude 41°29’0,30” W, Latitude 17°52’03” S e de 354m acima do nível do mar. O clima é tropical, com muito menos pluviosidade no inverno que no verão. De acordo com Köppen e Geiger o clima é classificado como

Aw. A temperatura média é de 23.2 °C, e a média anual de pluviosidade é de 1.081 mm.

A semeadura foi realizada no dia 11/09/2020 foram utilizadas sementes de alface peletizadas da cultivar caipira. As mudas foram produzidas em espuma fenólica com cubos de 2x2x2 cm.Nas primeiras 24 horas as placas de espuma já semeadas foram mantidas em local escuro irrigando-se apenas com água até a emergência das plântulas, quatro dias após a semeadura. No dia 16/09/2020 foram levadas para a bancada de germinação onde ficaram por seis dias.No dia 22/09/2020 foram transplantadas para o berçário em ambiente protegido e conduzidas pela técnica do sistema NFT, onde ficaram por mais seis dias, sendo logo após transplantadas para os perfis de crescimento da fase final de desenvolvimento, onde permaneceram até a colheita com 25 Dias (QUADRO 1).

Quadro 1 – Etapas do experimento (idades em DAE = dias após emergência)

Etapas	Idade das plantas (DAE)
Semeadura	- 4 dias
Emergência	0 dias
Transplantio para berçário	1 dias
Transplantio para perfil de crescimento	8 dias
Colheita	31 dias

Fonte: dados do experimento

Durante o desenvolvimento da cultivar, utilizou-se uma solução nutritiva seguindo as recomendações do fabricante com: 3,205 kg de Drisol alface, 85g de quelato de ferro e 2,350 kg de nitrato de cálcio, a CE (condutividade elétrica) da solução ficou a 1,4 miliSiemens/cm e o pH 6,5para 4.500 litros de água (TAB. 1). Durante essa etapa, a sequência de irrigação da solução nutritiva foi controlada por um *timer* que funcionava na parte da manhã de 6:00 ás 10:30 alternado de 15 em 15 minutos, de 10:30 ás 16:45 continuamente, de 16:45 ás 20 alternado de 15 em 15 minutos, de 20ás 22:30 fica desligado, das 22:30 liga permanecendo por 30 minutos ligado direto, de 23:00 até 3:00 permanece desligado, de 3:00 ás 3:30 fica ligado continuamente, de 3:30 até 6:00 permanece desligado, e as 6:00recomeça o ciclo .

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados, cada tratamento com três parcelas com vinte plantas em cada sendo as parcelas submetidas às inclinações de 2% (T1), 4% (T2) e 6% (T3), respectivamente. Em seguida utilizamos odelineamento em blocos casualizados, onde cada bloco (denominados A, B ou C) recebeu os três tratamentos (T1, T2 e T3). Assim, avaliou-se a alface cultivar Caipira em três declividades, sendo coletados os dados de: matéria fresca total; matéria fresca de parte aérea; matéria fresca de raiz. As pesagens foram realizadas com balança digital com precisão de 2 g.

Após a colheita e determinação das massas foram calculadas as médias e realizada análise de variância com auxílio do programa Microsoft Excel.

A fim de manter as plantas em condições ideais de desenvolvimento, foram realizadas as seguintes atividades no decorrer do experimento: monitoramento do fluxo e aspectos nutricionais da solução nutritiva; monitoramento da condutividade elétrica (CE) da solução nutritiva; monitoramento do potencial de hidrogênio (pH) da solução nutritiva; monitoramento dos fatores ambientais (temperatura e umidade no interior da estufa).

Durante a realização do monitoramento da CE e do pH no período de tratamento, foi identificada a necessidade de reajustes na solução nutritiva para a reposição dos nutrientes de acordo com as recomendações do fabricante. As medições diárias e os ajustes realizados são apresentados no ANEXO I

(ANEXO I) - ajustes diários da solução nutritiva

Data	CE da Solução	Correção da solução Quantidades em gramas	pH	pH
	mS	Drisol alface Micro/Macro Quelato de Ferro Nitrato de Cálcio	Medido Diariamente	Ajustado Diariamente Para:
22/09/2020	0.95	1180/51/855	6.5	6.5
23/09/2020	1.10	795/34/565	6.7	6.5
24/09/2020	1.15	795/34/565	6.0	6.5
25/09/2020	1.15	795/34/565	6.0	6.5
26/09/2020	0.93	1180/51/565	6.2	6.5

27/09/2020	1.30	CE IDEAL	7.0	6.5
28/09/2020	1.29	CE IDEAL	6.8	6.5
29/09/2020	1.30	CE IDEAL	6.3	6.5
30/09/2020	1.15	795/34/565	6.0	6.5
01/10/2020	0.97	795/34/565	6.7	6.5
02/10/2020	0.90	1180/51/855	6.5	6.5
03/10/2020	0.78	1180/51/855	6.1	6.5
04/10/2020	1.30	CE IDEAL	6.3	6.5
05/10/2020	1.18	795/34/565	7.0	6.5
06/10/2020	1.29	CE IDEAL	6.9	6.5
07/10/2020	1.22	395/17/280	6,5	6.5
08/10/2020	1.09	795/34/565	6.6	6.5
09/10/2020	1.02	795/34/565	6.0	6.5
10/10/2020	1.10	795/34/565	6.1	6.5
11/10/2020	...	Sem correção	6.2	6.5
12/10/2020	0.90	1180/51/855	6.2	6.5
13/10/2020	0.95	1180/51/855	6.2	6.5
14/10/2020	1.20	CE IDEAL	6.9	6.5
15/10/2020	1.18	795/34/565	6.9	6.5
16/10/2020	1.10	795/34/565	7.0	6.5
17/10/2020	1.11	795/34/565	6.6	6.5
18/10/2020	1.26	CE IDEAL	5.98	6.5
19/10/2020	1.21	CE IDEAL	6.1	6.5
20/10/2020	1.15	795/34/565	6.8	6.5
21/10/2020	1.27	CE IDEAL	6.7	6.5
22/10/2020	0.99	1180/51/855	6.7	6.5
23/10/2020	1.20	CE IDEAL	6.5	6.5

Fonte: dados obtidos durante o experimento.

4. Resultados e discussão

Nesse experimento foram analisados três tratamentos com as declividades dos perfis de 2% ,4% e 6%.Através das tabelas podemos observar que houve diferença significativa em relação aos tratamentos T1,T2 e T3 para o valor da massa total e

para a massa da parte aérea, essa diferença pode ser notada pela diferença significativa no tratamento 1 na declividade de 2% que obteve o maior peso total e massa foliar.

A TAB. 2 apresenta as médias de produção de massa fresca total obtidas nos três tratamentos.

Tabela 2 – produção de massa fresca total nos três tratamentos

T 2%			**T 4%**			**T 6%**		
Total			Total			Total		
A	D	G	B	E	H	C	F	I
396	311	249	282	292	294	302	234	322
314	321	314	280	226	248	240	258	275
264	261	283	210	191	242	203	216	202
270	310	311	269	194	232	224	154	213
344	307	271	264	234	287	156	195	252
317.6	**302**	**285.6**	**261**	**227.4**	**260.6**	**225**	**211.4**	**252.8**
Médias	301.7			249.7			229.7	

Fonte: dados obtidos no experimento.

(ANEXO 2) apresenta a análise de variância realizada.

Tabela 3

Anova: fator duplo sem repetição				
RESUMO	*Contagem*	*Soma*	*Média*	*Variância*
B1	3	803,6	267,8667	2179,053
B2	3	740,8	246,9333	2338,253
B3	3	799	266,3333	293,6133
T1	3	905,2	301,7333	256,0533
T2	3	749	249,6667	371,8933
T3	3	689,2	229,7333	445,2933

ANOVA						
Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Linhas	816,9156	2	408,4578	1,228847	0,383676	6,944272
Colunas	8292,276	2	4146,138	12,47367	0,019094	6,944272
Erro	1329,564	4	332,3911			
Total	10438,76	8				

Na tabela 3 percebe-se que houve uma diferença significativa (a 5%) para a produção de massa total, no qual o tratamento 1na declividade de 2% sobressaiu. O tratamento 3 na declividade de 6% foi o tratamento com o menor desempenho em relação aos demais. Pela declividade mais acentuada a velocidade em que a solução nutritiva passa pelas raízes influencia na absorção dos nutrientes, no tratamento 3 pode ter ocorrido uma baixa absorção pelas raízes por isso o baixo desenvolvimento.

A TAB.4 apresenta as médias de produção de massa fresca das raízes nos três tratamentos.

Tabela 4 – produção de massa fresca das raízes nos três tratamentos

T 2%			**T 4%**			**T 6%**		
Raiz			Raiz			Raiz		
A	D	G	B	E	H	C	F	I
40	40	37	41	39	39	42	29	44
37	41	38	36	30	34	38	33	34
37	41	38	30	27	33	33	30	32
36	40	41	35	29	30	34	24	34
42	43	31	39	33	35	25	30	34
38,4	**41**	**37**	**36,2**	**31,6**	**34,2**	**34,4**	**29,2**	**35,6**
Médias38,8			34,0			33,1		

Fonte: dados obtidos no experimento.

Tabela 5 - apresenta a análise de variância realizada sobre a massa fresca da raiz.

Anova: fator duplo sem repetição				
RESUMO	*Contagem*	*Soma*	*Média*	*Variância*
B1	3	109	36,33333	4,013333
B2	3	101,8	33,93333	38,89333
B3	3	106,8	35,6	1,96
T1	3	116,4	38,8	4,12

T2	3	102	34	5,32
T3	3	99,2	33,06667	11,57333

ANOVA						
Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Linhas	9,075556	2	4,537778	0,55085	0,614738	6,944272
Colunas	56,78222	2	28,39111	3,446453	0,134844	6,944272
Erro	32,95111	4	8,237778			
Total	98,80889	8				

Pelos dados apresentados na TAB. 5 conclui-se que não houve diferença significativa em relação à massa fresca do sistema radicular.

A TAB. 6 apresenta as médias e a TAB. 7 traz a análise de variância realizada da massa fresca da parte aérea.

T 2 %			**T 4%**			**T 6%**		
Folhas			Folhas			Folhas		
A	D	G	B	E	H	C	F	I
356	272	212	241	252	255	260	205	278
277	280	276	244	196	214	202	225	241
227	220	245	180	164	209	170	186	170
234	270	270	234	165	202	190	130	179
302	264	240	225	201	252	131	165	218
279,2	**261,2**	**248,6**	**224,8**	**195,6**	**226,4**	**190,6**	**182,2**	**217,2**
Médias	263,0		215,6			196,7		

Fonte: dados obtidos no experimento.

Tabela 7 - análise da massa fresca da parte aérea

Anova: fator duplo sem repetição						
RESUMO	*Contagem*	*Soma*	*Média*	*Variância*		
B1	3	694,6	231,5333	1996,493		
B2	3	639	213	1787,32		
B3	3	691,6	230,5333	249,9733		
T1	3	788,4	262,8	245,28		
T2	3	646,8	215,6	300,64		
T3	3	590	196,6667	333,8533		
ANOVA						
Fonte da variação	*SQ*	*gl*	*MQ*	*F*	*valor-P*	*F crítico*
Linhas	651,9022	2	325,9511	1,177097	0,396277	6,944272
Colunas	6959,929	2	3479,964	12,56708	0,01885	6,944272
Erro	1107,644	4	276,9111			
Total	8719,476	8				

Pela análise apresentada na TAB. 7. Houve uma diferença significativa para a produção de massa da parte aérea, sobressaindo-se o tratamento T1 = 2% de declividade.

Em comparação do nosso estudo em relação aos artigos que serviram de orientação, podemos observar algumas diferenças nos resultados. No artigo que avaliou quatro declividades de bancada (3%, 4%, 5% e 6%), Araújo *et al.*(2018) concluíram que o melhor resultado obtido para o desenvolvimento da alface tipo americano (cv. Gloriosa) foi entre 4% e 5% em que se observou um desempenho satisfatório entre a evolução das partes aérea e raiz. Em outro artigo que avaliou duas declividades (2% e 10%) concluiu-se que comparando as cultivares testadas, não apresentaram diferenças estatísticas quanto à matéria fresca da raiz. Entretanto, uma cultivar apresentou os menores resultados tanto para matéria fresca da parte aérea quanto para matéria fresca total.

Alguns fatores podem ter interferido com relação a essas diferenças, os tipos de declividade adotados, a temperatura ambiente no interior da estufa, a formulação da solução nutritiva adotada em cada experimento, a variedade das cultivares utilizadas.

5. Conclusão

Através do experimento realizado em sistema hidropônico com a cultivar de alface Caipira, onde foi analisada a produção de massa fresca, massa radicular e a massa da parte aérea, concluímos que os melhores resultados foram obtidos na declividade de 2% onde foi observado um desempenho satisfatório para a evolução da parte aérea e da massa total das plantas.

Referências

Blat, Sally F., et al. "Desempenho de cultivares de alface crespa em dois ambientes de cultivo em sistema hidropônico." *Horticultura Brasileira* 29.1 (2011): 135-138.

DE ARAÚJO, Orivaldo Maia et al. Efeito da declividade de bancada sobre a produção de alface. **PUBVET**, v. 12, p. 138, 2018.

DOS SANTOS BRIÃO, Fabiano. Monitoramento de um cultivo hidropônico através de um circuito de automação e controle. **Caderno de Graduaçao-Ciências Exatase Tecnológicas-UNIT-ALAGOAS**, v. 3, n. 1, p. 105-116, 2015.

DOUGLAS, James Sholto. Hidroponia: cultura sem-terra. NBL Editora, 1987.

Helbel Junior, Celso, et al. "Influência da condutividade elétrica, concentração iônica e vazão de soluções nutritivas na produção de alface hidropônica." *Ciência e Agrotecnologia* 32.4 (2008): 1142-1147.

https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/186/o/TCC_Saulo_Duarte_de_Oliveira.pdf

https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/te%C3%B3filo-otoni_brasil_3446621

MATTOS, KAREN, et al. "Temperatura do ar no interior do canal de cultivo e crescimento da alface em função do material de cobertura da mesa de cultivo hidropônico-NFT." *Bragantia* 60.3 (2001): 253-260.

PRADO, F.E; FERREIRA, C.H; MENDONÇA, R. M. Comparação das declividades de 2 e 10% no cultivo hidropônico de alface. Horticultura Brasileira 30: S577-S581

Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni

FICHA DE ACOMPANHAMENTO INDIVIDUAL DE ORIENTAÇÃO DE TCC

Atividade: Trabalho de Conclusão de Curso – Artigo/Monografia.
Curso: AGRONOMIA **Período:** 10 **° Semestre:** 2° **Ano:** 2020

Professor (a): **Werner Kriebel**

Acadêmico: **Carlos Ruas Reis**

Tema: EFEITO DE TRÊS DECLIVIDADES DE BANCADA SOBRE A PRODUÇÃO DE ALFACE NO SISTEMA HIDROPÔNICO

Data(s) do(s) atendimento(s)	Horário(s)	Assinatura do aluno
31/08/2020	17:00 – 17:30	
25/09/2020	9:30 – 11:00	
05/10/2020	16:00 – 16:30	
17/10/2020	16:00 – 16:40	
~~27/10/2020~~	~~9:30 – 11:00~~	
11/04/2020	16:15 – 17:30	

Descrição das orientações:

As orientações foram feitas na maioria das vezes por meio de e-mail e whats-app, tendo sido feita também uma orientação via a plataforma TEAMS da faculdade e duas orientações presenciais (montagem do experimento e colheita/pesagem das plantas).

Considerando a concordância com o trabalho realizado sob minha orientação, **AUTORIZO O DEPÓSITO** do Trabalho de Conclusão de Curso do (a) Acadêmico (a) **Carlos Ruas Reis** .

Teófilo Otoni, 13/11/2020

Assinatura do Professor


Documentos candidatos
trabalhosfeitos.com/... [0,57%]
edisciplinas.usp.br/... [0,51%]
edisciplinas.usp.br/... [0,48%]
edisciplinas.usp.br/... [0,48%]
w3.ufsm.br/adriano/a... [0,41%]
abhorticultura.com.b... [0,21%]
scielo.br/scielo.php... [0,21%]
researchgate.net/pub... [0,17%]
passeidireto.com/arq... [0,03%]
Arquivo de entrada: TTT_Declividades_hidroponia.docx (2910 termos)
Arquivo encontrado
Total de termos
Termos comuns
Similaridade (%)
trabalhosfeitos.com/... Visualizar 784 21 0,57
edisciplinas.usp.br/... Visualizar 1351 22 0,51
edisciplinas.usp.br/... Visualizar 1814 23 0,48
edisciplinas.usp.br/... Visualizar 1814 23 0,48
w3.ufsm.br/adriano/a... Visualizar 2466 22 0,41
abhorticultura.com.b... Visualizar 1237 9 0,21
scielo.br/scielo.php... Visualizar 1333 9 0,21
researchgate.net/pub... Visualizar 2739 10 0,17
passeidireto.com/arq... Visualizar 123 1 0,03
quatrorodas.abril.co... Visualizar 933 1 0,02