

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

IVANILDO RAIMUNDO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE ALFACE COM PRODUTOS ORGANOMINERAIS LÍQUIDOS
APLICADOS VIAS FERTIRRIGAÇÃO E FOLIAR**

Uberlândia-MG
Agosto 2006

IVANILDO RAIMUNDO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE ALFACE COM PRODUTOS ORGANOMINERAIS LÍQUIDOS
APLICADOS VIAS FERTIRRIGAÇÃO E FOLIAR**

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
Agosto 2006**

IVANILDO RAIMUNDO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE ALFACE COM PRODUTOS ORGANOMINERAIS LÍQUIDOS
APLICADOS VIAS FERTIRRIGAÇÃO E FOLIAR**

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 17/08/ 2006

Prof. Dr José Magno Queiroz Luz
Orientador

Prof. Dr Berildo de Melo
Membro da Banca

Eng^a. Agr^a. Dra. Monalisa A. D da Silva
Membro da Banca

DEDICATÓRIA

A minha esposa Maria Helena, que foi o pilar de sustentação para que eu voltasse a estudar depois de dezoito anos, no compacto da oitava série do primeiro grau, e ter chegado onde estou. A sua coragem foi decisiva quando, na metade do curso eu tive que optar por deixar o trabalho para dedicar ao término da faculdade. Ela tem trabalhado as vezes até no dia de folga para dar o suporte econômico à minha casa, mas ela sabe que Deus a recompensará.

A minha filha Jô, que só o orgulho que ela sente em dizer que o pai dela também faz faculdade na mesma época que ela já foi motivo suficiente para que eu nunca tivesse pensado em parar nessa caminhada.

Ao meu irmão (Professor Particular) Sérgio, que apesar de não saber o que é ser reprovado em um vestibular sentiu mais do que eu quando eu não passei no anterior. Não poso esquecer o seu esforço, trabalhava a noite, fazia faculdade de manhã me dava aula todas as tardes, e ele sabe que essa dedicação fez com que eu não desistisse do sonho de ser Engenheiro Agrônomo. Sonho que ele ajudou a se tornar objetivo e hoje é uma realidade para mim e para todos que fazem parte da minha vida.

DEUS SEJA LOUVADO.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pela vida

A minha mãe que abdicou de viver a sua vida (no momento em que assumiu também a função de pai) para viver a minha vida e a de meus irmãos, portanto esse título é dela também.

Ao meu irmão Idelbrando, que festeja as minhas vitórias como se fossem dele; e na verdade são mesmo.

A minha irmã Sandra que foi a primeira da família a se formar e mostrar para nós que quando se tem força de vontade tudo é possível com a ajuda de Deus.

A Universidade Federal de Uberlândia

A todos os professores do curso

Ao meu orientador e amigo Prof. José Mágnio por me orientar não só na monografia, mas em tudo durante o período acadêmico.

A 33ª turma de agronomia

Ao meu colega João pelo auxílio na condução do experimento da monografia e pela ajuda com a disciplina de plantas daninhas.

Ao meu colega Marcelino que foi companheiro dentro e fora do campus, pois nossa amizade uniu também nossas famílias.

E finalmente do meu colega Reinaldo o qual tudo que for dito a seu respeito é redundância, pois, todos sabem da sua contribuição para o meu êxito nesse curso. Jamais esquecerei, principalmente, do tempo em que eu trabalhava ,e, as vezes precisava sair mais cedo da aula para o trabalho e o Reinaldo me ensinava no dia seguinte a aula que eu havia perdido.

RESUMO

Avaliou-se dois produtos organominerais na produção de alface (*Lactuca sativa*), cultivares Vera e Lucy Brown. O experimento foi conduzido na empresa produtora de hortaliças Ponte Branca, Uberlândia-MG, em esquema fatorial, no período de fevereiro a abril de 2005. Os produtos foram Lombrico Mol (1L/ha) e Aminolom Foliar (0,5 L/ha) aplicados via fertirrigação e via foliar respectivamente, e mais uma testemunha, totalizando com oito tratamentos, com quatro repetições, sob delineamento de blocos ao acaso. As variáveis analisadas foram: diâmetro da planta, massas frescas da parte aérea e de raízes. Também foi avaliada a condutividade elétrica na solução do solo em três profundidades 15, 30 e 45 cm. O maior diâmetro e as maiores massas de cabeça ocorreram em alfaces que receberam os dois produtos. Para a massa fresca de raízes, na cultivar Vera, as maiores massas ocorreram nos tratamentos com Lombrico Mol, porém o mesmo não ocorreu para a cultivar Lucy Brown. As parcelas que receberam o Lombrico Mol mantiveram maior condutividade elétrica nas menores profundidades do solo, demonstrando que a matéria orgânica realmente retém os nutrientes próximo da área de absorção das raízes de alface.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	07
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	08
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Localização do experimento.....	11
3.2.1 Condução do ensaio.....	11
3.3 Avaliação do ensaio.....	11
3.4 Análise estatística.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5 CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

A alface é a principal hortaliça folhosa cultivada no Brasil sendo boa fonte de vitaminas (A, B₁, B₂, B₆ e C) e minerais (cálcio e ferro) (DUARTE et al. 1992 ; CASTELLANE; CRUZ, 1993). Aproximadamente 35000 ha são plantados hoje no Brasil com essa cultura, e gera cinco empregos diretos por ha (COSTA; SALA, 2005).

Nas condições de solo de cerrado, solos geralmente de textura arenosa, são comuns as perdas dos nutrientes no perfil do solo devido a lixiviação dos mesmos, não ficando acessíveis à planta, por estarem em camadas mais profundas do solo, onde o sistema radicular efetivo tem pouco ou quase nenhum alcance. Neste sentido, a matéria orgânica pode ser útil, pois quando junta com os nutrientes minerais facilita a absorção destes últimos e ainda auxilia no transporte de fotoassimilados elaborados pela própria planta. Junto com seu extrato húmico melhora e estimula a flora microbiana envolta do sistema radicular, facilita a liberação dos nutrientes, aumenta a retenção de água, a aeração, a retenção de nutrientes, o estado do agregado do solo e, principalmente, a formação de quelatos naturais influenciando diretamente na nutrição da planta.

Outro fato, que quando os nutrientes requeridos pela planta estiverem lixiviados, a nutrição foliar pode ser uma boa alternativa. Contudo, o uso de produtos organominerais em forma líquida, usados em fertirrigação ou pulverizados via foliar, ainda é recente dentro da olericultura, tendo até o momento poucas informações de como estes produtos podem agir e influenciar na produtividade e qualidade das hortaliças, principalmente em folhosas como a alface.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agronômica de diferentes produtos organominerais líquidos comerciais aplicados via fertirrigação e foliar, no crescimento e desenvolvimento da alface cultivares Vera e Lucy Brow.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A alface (*Lactuca sativa*) é originária da Europa e da Ásia Ocidental, portanto de clima temperado. É uma planta de caule diminuto no qual se prende as folhas. Estas podem ser lisas ou crespas, podendo ou não formar cabeça, podendo assumir vários tons de verde. A raiz é superficial explorando apenas os primeiros 25 cm do solo (FILGUEIRA, 2003). Dentre as hortaliças em que a adubação orgânica é benéfica está o cultivo da alface; típica de pequenos produtores, porém já está presente em produtores maiores com emprego de alta tecnologia, como o mulching, irrigação por gotejo com fertirrigação e ainda é a hortaliça mais plantada em hidroponia.

A alface é uma planta anual, florescendo sob dias longos e temperaturas cálidas, e vegeta preferencialmente em condições de dia curto e temperaturas amenas. Mas a partir do melhoramento genético hoje já existem cultivares que podem ser plantadas na primavera verão, resistindo ao pendoamento precoce (FILGUEIRA, 2003).

No Brasil são plantados seis grupos de cultivares de alface, sendo os grupos com folhas que formam ou não uma cabeça, semelhante ao repolho, com ou sem os bordos das folhas crespas, grupo Mimosa e grupo Romana, sendo estes dois últimos com menor importância econômica. E dentre estes o grupo de alface que não forma cabeça, e de folhas crespas é o que mais cresceu o plantio no Brasil, correspondendo hoje a 70 % do mercado, sendo inclusive o mais plantado em hidroponia. Neste grupo, as cultivares de maior importância são Verônica e Vera. As alfases crespas são mais resistentes ao pendoamento e a doenças como mosaico da alface (LMV) e míldio (*Bremia lactucae*) (FILGUEIRA, 2003; COSTA; SALA, 2005).

A cultura pode ser semeada em bandeja de isopor e ao atingirem quatro folhas definitivas podem ser transplantadas. As mudas devem ser plantadas no canteiro com espaçamento de 25-30 x 25-30 cm, o canteiro pode ser largo comportando até cinco fileiras (FILGUEIRA, 2003).

A cultura é bastante exigente em água com teor de água útil acima dos 80% deve-se preferir irrigação por aspersão. Outros tratos culturais importantes são: o uso da cobertura palhosa e o controle das plantas daninhas (FILGUEIRA, 2003; COSTA; SALA, 2005).

A alface deve ser colhida com desenvolvimento vegetativo máximo, porém, quando ainda não se percebe o gosto amargo nas folhas, que se forma após o início do pendoamento (LUENGO; CALBO, 2001)

A cultura se adapta melhor a solos de textura média, com boa capacidade de retenção de água, com pH entre 6,0 e 6,8 e saturação de bases de 70%. A cultura responde melhor em produtividade com aplicações de N, P e Ca, que são os principais responsáveis na formação das folhas e da cabeça. Se o solo for pobre em micronutrientes deve-se acrescentar Cu, Mo, B e Zn (FILGUEIRA, 2003; CASTELLANE et al., 1993).

A adubação foliar em olericultura justifica-se e é recomendada quando vista como uma complementação às aplicações efetuadas no solo e, ainda quando se pretende uma resposta rápida da cultura, em caso de carência de nutrientes declarada ou eminente.

Considerando o contexto da agricultura global, destacando-se o aumento da produção e a redução de custos devido a um mercado cada vez mais competitivo a adubação foliar destaca-se muitas vezes com um dos meios mais eficientes para solucionar problemas nutricionais específicos ou como substituição racional da adubação (LOPES; GUIDOLIN, 1989).

As recomendações de adubação em hortaliças devem ser equilibradas aliando a adubação de plantio com as adubações de cobertura, e mais, sempre buscando o uso de matéria orgânica e não somente adubação mineral. A adubação orgânica no solo já é utilizada há séculos na olericultura e mais recentemente tem-se utilizado produtos organominerais com aplicação em fertirrigação e via foliar, principalmente como fonte de N, K e micronutrientes aliados a componentes orgânicos (KIEHL, 1985). A fertirrigação é a aplicação de solução fertilizante através do sistema de irrigação e quando feita de maneira equilibrada, não há competição entre as plantas vizinhas por água e nutrientes, ou seja, as raízes encontram o suficiente para se nutrir sem limitantes, e as plantas usufruem e desenvolvem seu potencial máximo (DIMENSTEIN, 2004). A adubação foliar tem o objetivo de complementar de maneira equilibrada a adubação feita no solo, com estes nutrientes ou mesmo para situações de estresses e em momentos críticos de demanda de nutrientes e energia por parte da planta (FILGUEIRA, 2003). Estas duas práticas são bem comuns em olericultura e são fundamentais para garantir produtividades economicamente viáveis ao produtor, ainda mais nos dias atuais em que o melhoramento genético tem lançado cultivares cada vez mais responsivas às adubações, principalmente cultivares híbridas de hortaliças. No entanto há um limite genético para a planta responder à aplicação de nutrientes, apesar de que tradicionalmente os produtores têm aplicado excesso de certos nutrientes.

Apesar desta realidade com adubos químicos, o uso da matéria orgânica via fertirrigação e mesmo foliar ainda é pouco estudado no cultivo de hortaliças. Melo (2006), utilizando

Lombrico Mol, Aminolom Foliar e Nobrico Star verificou que houve incremento de produtividade na cultura da alface.

Na cultura da alface, o Nitrogênio e Fósforo são os nutrientes de maiores respostas em produtividade, ao contrário do Potássio. O fornecimento de Cálcio também é importante nesta cultura. Por ser uma hortaliça folhosa, cujas folhas constituem a parte utilizável, a maior parte do N deve ser aplicada em cobertura e também há recomendações dos micronutrientes Boro, Cobre, Zinco e Molibdênio, podendo inclusive ocorrer sintomas de carência destes elementos, sendo então recomendado a correção via foliar. Devido ao ciclo curto e ao sistema radicular superficial, os adubos minerais utilizados em alface devem fornecer os nutrientes em forma prontamente assimilável (KATAYMA, 1993; FERNANDES; MARTINS, 1999; FILGUEIRA, 2003).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido na empresa produtora de hortaliças Ponte Branca, localizada no município de Uberlândia no período de agosto a outubro de 2005.

3.2.1 Condução do ensaio

O experimento constou de duas cultivares de alface (Vera e Lucy Brown) combinado com dois produtos: Lombrico Mol (1L/ha) e Aminolom Foliar (0,5 L/ha) (Tabela 1) aplicados via fertirrigação e via foliar respectivamente, e mais uma testemunha para cada cultivar totalizando oito tratamentos, com quatro repetições, sob delineamento de blocos ao acaso em esquema fatorial. As mudas foram produzidas em bandejas de 200 células preenchidas com substrato comercial Bioplant[®], sendo uma semente por célula. Após 20 dias da semeadura, as mudas foram transplantadas para os canteiros definitivos no espaçamento de 25 x 25 cm e 10 dias após foram iniciados os tratamentos e estes continuados com uma aplicação semanal até a época da colheita.

Cada parcela teve uma área de 2 m² com quatro linhas de plantio e dez plantas por linha. O solo dos canteiros foi corrigido e recebeu uma adubação básica conforme análise de solo e com base nas recomendações na Quinta Aproximação de Estado de Minas Gerais (RIBEIRO et al, 1999). As plantas receberam os tratos culturais comuns à cultura da alface.

3.3 Avaliação do ensaio

A colheita ocorreu aos 55 dias após a semeadura para cultivar Vera e 65 dias para a cultivar Lucy Brown. As 10 plantas centrais das linhas central da parcela foram arrancadas por inteiro avaliando-se as seguintes características: diâmetro da planta (cm), massas frescas da folha e raízes. A testemunha não recebeu o produto via fertirrigação e foi pulverizada apenas com água. Foram instalados nos talhões contendo os tratamentos, extratores de solução do solo em três profundidades 15, 30 e 45 cm, e semanalmente foi coletada a solução destes extratores avaliando se a condutividade elétrica, o pH, e os teores de Fósforo, K e Cloreto.

3.4 Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos á análise de variância pelo programa SANEST (ZONTA; MACHADO, 1984). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Composição dos produtos organominerais líquidos avaliados. UFU, Uberlândia, 2006.

PRODUTOS	COMPOSIÇÃO (%)																
	UR	MS	M	EH	A	AF	AL	EA	PO	N	K	M	CU	ZN	B	FE	MN
			O		H							G					
AMINOLOM FOLIAR	34,8	65,11	9,8	4,7	0,1	4,6	12,5	-	-	10	-	-	0,3	0,7	0,5	-	1,7
LOMBRICO MOL 75	41,8	58,16	26	19,2	0,6	18,6	2,0	-	4,75	10	2,8	-	-	-	-	-	-

UR –Umidade Relativa, MS- Matéria Seca, , MO- Matéria Orgânica, EH – Extrato húmico total, AH – Ácido húmico AF – Ácido fúlvico , AL – Aminoácidos livres,EA - Extrato de algas, PO – Polissacarídeos, N – Nitrogênio, K – Potássio, Mg- Magnésio , Cu- Cobre, Zn- Zinco, B- Boro, Fe- Ferro, Mn- Manganês

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior diâmetro médio das cabeças de alface, considerando os dados em conjunto das duas cultivares, ocorreu nos tratamentos com o produto Aminolom Foliar e o mesmo para a massa da parte aérea (Tabela 2). Este produto possui como um de seus componentes majoritários o Nitrogênio, além de matéria orgânica, aminoácidos e os micronutrientes B, Cu, Mn e Zn, o que provavelmente levou a um maior crescimento das cabeças de alface. Para a massa fresca de raízes, na cultivar Vera, os maiores valores ocorreram nos tratamentos com Lombrico Mol, porém na cultivar Lucy Brown não ocorreu grandes diferenças para esta característica (Tabela 2). Este produto possui 75% de matéria orgânica total além de extrato húmico, ácidos fúlvico, aminoácidos, N e K. Daí provavelmente o maior enraizamento da cultivar Vera.

A matéria orgânica deve ter influenciado positivamente também na retenção dos nutrientes nas camadas mais superficiais (15 e 30 cm), já que a condutividade elétrica nas parcelas tratadas com Lombrico Mol na profundidade de 45 cm foi de 0,35 mS/cm contra 0,68 na área não tratada, demonstrando maior lixiviação dos nutrientes nesta. A pouca influência na cultivar Lucy Brown para o enaizamento pode ser explicada pelo fato que esta cultivar poderia ter ficado mais tempo no campo, pois seu ciclo normalmente pode chegar até 75 dias, o que talvez tivesse proporcionado um enraizamento diferenciado em relação à testemunha, inclusive um dado que confirma esta afirmação, é o diâmetro médio das cabeças desta cultivar, que foi de 24,2 cm, o que é considerado pequeno para cultivares tipo americana, mas por questões comerciais o produtor pode colher mais cedo com menor tamanho e mesmo assim alcança bons preços. Segundo Filgueira (2003) os preços são bem maiores no verão devido a maior demanda, quando não pela menor oferta, e neste último caso, é devido ao fato que neste período as temperaturas são maiores e principalmente as altas precipitações e alta umidade relativa do ar são prejudiciais em termos fitossanitários e nutricionais, pela maior perda de nutrientes por lixiviação, principalmente.

Com base na classificação utilizada pelos Ceasas (2004) de Belo Horizonte MG e Campinas SP, as plantas de alface da testemunha se enquadraram na classe 15 com peso de 150 a 200 g, que não é a pior classe e portanto pode alcançar um bom valor comercial. Já as plantas submetidas aos tratamentos com os produtos tiveram classe 25 com pesos de 250 a 300 g que é uma classe de melhor valor comercial.

Tabela 2. Diâmetro médio da cabeça, peso matéria fresca da parte aérea (PMFPA) e peso matéria fresca da raiz (PMFR) de plantas de alface, cultivares Vera e Lucy Brown, em alfaces tratadas com produtos organominerais líquidos. Uberlândia, UFU, 2005.

PRODUTO COMERCIAL	DIÂMETRO (cm)	PMFPA (g)		PMFR (g)	
		Vera	Lucy Brown	Vera	Lucy Brown
Lombrico Mol + Aminolon Foliar	27,3 a	238,9 a	195,1 b	11,2 a	10,4 ab
Aminolon Foliar	26,3 ab	240,0 a	278,1 a	8,5 b	10,8 ab
Lombrico Mol	23,2 bc	171,8 b	205,6 b	10,9 a	9,7 b
Testemunha	22,9 c	158,4 b	192,3 b	8,8 b	1,5 a
CV (%)	16.52	19.52	23.54	22.21	15.54

Medias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

5 CONCLUSÃO

Os produtos influenciaram positivamente na produção das alfaces, principalmente na cultivar Vera para as características avaliadas neste experimento.

Para diâmetro da parte aérea, o produto que mostrou melhor resultado foi Aminolon foliar mais Lombrico Mol, embora não tenha diferido estatisticamente do tratamento que recebeu somente Aminolon Foliar.

Para peso de massa fresca da parte aérea, o produto que apresentou melhor resultado foi Lombrico Mol, embora não tenha diferido estatisticamente de Lombrico Mol mais Aminolon Foliar.

Para peso de massa fresca da raiz, pra cultivar Vera o melhor produto foi Aminolon Foliar e, para a cultivar Lucy Brown foi a testemunha, embora não tenha diferido estatisticamente de Aminolon mais Lombrico Mol e de Aminolon Foliar.

REFERÊNCIAS

- CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P.da (Eds). Nutrição e adubação de hortaliças. In: KATAYAMA, M. (Ed.). **Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.141-148.
- CEASA MG. Programa Brasileiro para modernização da Horticultura. Disponível em: <<http://www.ceasaminas.com.br/usuarios/agroqualidade/Alface/alface.htm>> Acesso em 25 de maio 2004.
- COSTA, C. P. da; SALA, F. C. Horticultura Brasileira. **Sociedade de Olericultura Brasileira**, v. 1, p 1-12. Janeiro-Março, 2005
- DIMENSTEIN, L. Manejo de fertirrigação e nutrição vegetal. Araguari, 2004, 62p. (Apostila)
- DUARTE, R.L., RIBEIRO, V.Q., Avaliação de cultivares de Alface, nos períodos chuvosos e secos em Teresina-PI. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v.10, n.2, p-106-108, 1992.
- FILGUEIRA, F. A R.. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças, 2ª edição, p. 295-300, UFV 2003.
- KATAYAMA, M. Nutrição e adubação de alface, chicória e almeirão. In: FERREIRA, M.E.; CASTELLANE, P.D.; CRUZ, M.C.P.da (Ed.). **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: POTAFOS, 1993. p.141-148.
- KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**, São Paulo, Editora Ceres, 1985.
- MELO, C.S. **Eficiência agronômica de produtos organominerais líquidos comerciais e experimentais no cultivo da alface**. 2006. 24p. Dissertação (Monografia em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.
- LOPES, A. S; GUIDOLIN, J. A. **Adubação Foliar**. Campinas, SP, 2, p. 145.1989.

LUENGO, R.F. A.; CALBO, A.G. **Armazenamento de hortaliças**. Embrapa Hortaliças Brasília: CNPH. 2001. 242p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T.; ALVARES, V. H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**, 5ª aproximação, UFV 1999.p. 100-110.

SAKATA. Catálogo de Produtos 2003. Disponível em: <<http://www.sakata.com.br/>> Acesso em 25 de maio 2004.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.A. **SANEST –sistema de análise estatística para microcomputadores**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1984. 1 disquete, 3 ½ pol. SEI nº 066060, 1984.