UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLANDIA

CENTRO DE CIENCIAS BIOMÉDICAS

CURSO DE CIENCIAS BIOLOGICAS

FISIOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Lactuca sativa* L. CV MORENINHA DE UBERLANDIA EM CONDIÇÕES DE LABORATORIO E DE CAMPO

LUCIVANE LAMOUNIER FARIA

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG
Dezembro - 1993

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLANDIA

CENTRO DE CIENCIAS BIOMÉDICAS

CURSO DE CIENCIAS BIOLOGICAS

FISIOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Lactuca sativa* L. CV MORENINHA DE UBERLANDIA EM CONDIÇÕES DE LABORATORIO E DE CAMPO

LUCIVANE LAMOUNIER FARIA

Drª. Marli A. Ranal

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Uberlândia - MG
Dezembro - 1993

FISIOLOGIA DA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Lactuca sativa* L. CV MORENINHA DE UBERLANDIA EM CONDIÇÕES DE LABORATORIO E DE CAMPO

Aprovado pela comissão examinadora em ____/____/___.

Drª. Marli A. Ranal
Orientadora

Dr. Ivan Schiavini
Conselheiro

Dr. Warwick Estevam Kerr
Conselheiro

Uberlândia - MG
Dezembro - 1993

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e por ter permitido a conclusão de mais esta etapa.

Aos meus pais, José e Nilva, pela dedicação e carinho durante toda a minha existência.

A minha orientadora, Profª. Drª. Marli A. Ranal pela amizade demonstrada, pelos conhecimentos que pude auferir, pelo seu empenho e dedicação na realização deste trabalho.

Aos Conselheiros, Prof.Dr. Ivan Schiavini e Prof.Dr. Warwick Estevam Kerr, pela amizade e colaboração.

Ao meu querido namorado, André Georges Zayat, pelo carinho e por ter estado sempre ao lado.

Aos amigos Marcos e Mara, Marcelo, Alessandra, Adriana, Gláucia, Edna, Anselmo e Lázaro que colaboraram na realização deste trabalho.

A todos aqueles que de uma forma direta ou indireta, viabilizaram este trabalho.

INDICE

RESUMO

"Moreninha de Uberlândia" é uma nova cultivar de alface, ainda não lançada em escala comercial, mas com grande potencial agronômico, devido ao seu alto teor de vitamina A. Foram realizados em laboratório 44 tratamentos com cinco repetições de 50 sementes (água destilada; hipoclorito de sódio 4%; KNO_3 0,2%; GA_3; AIA e 2,4-D em diferentes concentrações; escarificação e estratificação), sendo oito no escuro e os demais sob luz contínua (1,47 mW/ cm²), mantidos entre 24,18°C e 21,03°C. As sementes desta cultivar são fotoblásticas positivas, sendo o tratamento com água destilada o que propiciou a mais alta germinabilidade (98,8%) e o tratamento com hipoclorito de sódio a mais baixa (3,6%). A estratificação por 72 horas acelerou a germinação em relação aos demais tratamentos (tempo médio = 1 dia). Para verificar o efeito de fitorreguladores no crescimento das plântulas, foram feitas medidas do comprimento do hipocótilo e da raiz primária de 20 plântulas da cultivar, para cada tratamento, no 7º dia

após a germinação das sementes. As plântulas que cresceram em água destilada e 2,4-D (0,001 µg/ml) apresentaram a raiz primária maior do que a dos demais tratamentos, 45,34mm e 46,43mm respectivamente, enquanto que as plântulas que cresceram sob o efeito do KNO_3 0,2% e em água destilada, apresentaram o hipocótilo maior 8,98mm e 9,76mm, respectivamente. Os pesos médios fresco e seco também foram calculados, utilizando-se três amostras de 40 plântulas cada uma. Para a obtenção do peso seco, as plântulas foram secas em estufa a 70°C até atingirem peso constante. O maior peso seco foi verificado para sementes tratadas com KNO_3 0,2%, 0,025g. Em campo, foi conduzido o experimento para verificar a melhor profundidade de semeadura, utilizando-se cinco tratamentos (0,5; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 cm) com cinco repetições de 50 sementes. A semeadura a 0,5 cm de profundidade foi a que propiciou a mais alta germinabilidade (76,4%) e o menor tempo médio de germinação (2,66 dias). É importante destacar ainda, que as sementes produzidas por esta nova cultivar estão apresentando mais de 70% de germinação na presença de luz.

1. INTRODUÇÃO

O estudo dos mecanismos envolvidos na germinação das sementes permite um melhor entendimento da biologia da espécie e a exploração orientada da mesma (Labouriau, 1983).

Do ponto de vista agronômico, é preciso conhecer a qualidade da semente produzida e isto se verifica pelos testes de germinação, hoje padronizados pelas "Regras Internacionais de Análise de Sementes". Informações obtidas com esses testes evitam alguns riscos durante as colheitas e o armazenamento, permitindo a manutenção da integridade dos lotes de sementes. Além disso, problemas de baixa germinabilidade, assincronia da germinação e dormência das sementes, podem ser resolvidos com tratamentos especiais feitos em laboratório antes do envio das sementes ao consumidor ou repassados a este como orientação a ser executada antes da semeadura.

O gênero *Lactuca* pertence à família Asteraceae, tribo Cichorieae, tendo incluídas cinco espécies dentro da secção *Scariola*, grupo *serriola* - *L. saligna*, *L. virosa*, *L. serriola*,

L. sativa e *L. altaica* (Lindqvist, 1960). Há controvérsia entre os pesquisadores que consideram *Lactuca sativa* uma espécie e outros a tratam como uma variedade de *Lactuca serriola*. Segundo Lindqvist (1960), *L. sativa* e *L. serriola* apresentam cromossomos homólogos e muito similares morfologicamente, o que facilita o fluxo gênico entre estas espécies, especialmente com a produção espontânea de híbridos.

Quatro pontos importantes são levantados por Lindqvist (1960) em sua discussão sobre a origem da alface cultivada. Segundo o autor, esta origem pode ter ocorrido (1) a partir de formas silvestres de *Lactuca sativa*, (2) a partir de *L. serriola*, (3) a partir de híbridos entre *L. sativa* e *L. serriola*, ou ainda (4) a partir da hibridização entre as diferentes espécies da secção. Para o autor, muitos fatos indicam que esta última idéia parece ser a melhor explicação para a evolução desse grupo polimórfico. Esta situação dificulta a localização exata da espécie que deu origem às alfaces cultivadas pelo homem e indica que o assunto merece um estudo mais detalhado.

Parece certo que todas as espécies de *Lactuca* se originaram do Velho Mundo, tendo seu principal centro de distribuição o Mediterrâneo. O primeiro registro de alface como hortaliça veio do Egito e posteriormente, o cultivo se espalhou para a Grécia, Roma e mais tarde para a China. *Lactuca sativa* parece ainda ocorrer no Egito em estado semi-silvestre e de suas sementes é extraído óleo, sendo suas folhas utilizadas como alimento para animais; não há registros de que seja utilizada

como alimento pelo homem (Lindqvist, 1960).

Vários pesquisadores que trabalham com espécies olerícolas informam que as variedades cultivadas de alface pertencem à *Lactuca sativa*, podendo-se destacar dentre eles Maroto (1983), Filgueira (1982a), Murayama (1987) e Viggiano (1990).

Quanto à germinação das sementes, Hegi (1929), citado por Lindqvist (1960), registrou que sementes de *Lactuca serriola* são sensíveis à luz, enquanto que a maior parte das variedades de *Lactuca sativa* tem sementes que germinam igualmente bem na luz e no escuro. Como nada se conhece sobre as condições sob as quais as sementes foram mantidas, a utilização dessa informação torna-se bastante restrita.

Dentre as cultivares de alface, uma das mais utilizadas em trabalhos de laboratório é a "Grand Rapids" que é fotoblástica positiva. Por sua rápida germinação e alta sensibilidade a agentes químicos externos, esta cultivar está sendo utilizada como bioteste. Gherardi & Válio (1976) verificaram a ocorrência de substâncias inibidoras de germinação em arilo de sementes de *Carica papaya* L., utilizando dentre outras, sementes de alface. Os autores registraram 23% de germinação para sementes de alface tratadas com arilo e 98% para as do controle em água. Figueiredo & Pereira (1991), trabalhando com germinação de sementes imaturas de *Phaseolus vulgaris* L., verificaram a participação do ácido abscísico no processo por meio de estimativas obtidas em bioensaios, utilizando como referência a inibição de germinação de sementes de alface "Grand

Rapids".

De uma forma geral, os pesquisadores que trabalham com sementes de alface informam que estas são fotoblásticas positivas, podendo-se destacar dentre eles, Flint (1934), Flint & McAlister (1935 e 1937), Toole **et al.** (1953), Borthwick **et al.** (1954), Toole **et al.** (1957), Evenari & Newmann (1957), Borthwick (1972), citados por Labouriau (1983); Lona (1956), Khan (1957) e Evenari **et al.** (1958), citados por Cunha & Casali (1989). É importante lembrar que o fotoblastismo das sementes depende, não só da informação genética da espécie, mas também das condições ambientais a que a planta-mãe é submetida durante o período compreendido entre a formação dos botões florais até a desidratação das sementes. Segundo Labouriau (1983), parece certo que o fitocromo funciona como um registro químico nas sementes das condições de luz a que a planta-mãe foi submetida. Isto significa que o fotoblastismo não é um bom caráter taxonômico para separar espécies, como parece sugerir a informação apresentada no trabalho de Hegi (1929), citado por Linqdvist (1960).

A espécie *Lactuca sativa* L., foi introduzida no Brasil pelos portugueses no século 16. Dentre as diversas cultivares existentes no mercado para consumo, podem ser citadas as crespas como "Vanessa", "Grand Rapids" e "Salad Bowl"; as lisas como "Babá", "Regina", "Brasil 202", "Surea", "Karina" e "Glória"; as do grupo repolhuda americana como "Mesa 659", "Great Lakes", "Green Lake", "Salinas" e "Inajá" e as do grupo romana como "Romana White", "Paris" e "Romana Balão" (O ABC DAS

HORTALIÇAS, 1990).

A alface é a hortaliça folhosa mais importante na dieta do povo brasileiro e consumida na forma de salada (Viggiano, 1990). Nos distribuidores CEASA, é uma das 12 hortaliças mais relevantes (Filgueira, comunicação pessoal), podendo-se destacar que a região de Uberlândia, nos últimos cinco anos, comercializou em média 159.317,8 Kg de alface por ano (Joaquim Oscar, comunicação pessoal). Estes dados, na realidade, correspondem a aproximadamente 10% da produção local e municípios adjacentes, especialmente Araguari, pois grande parte da produção regional é comercializada diretamente com os consumidores.

As hortaliças ainda constituem uma forma de adicionar vitaminas e sais minerais à alimentação humana a baixo custo. Problemas de avitaminose que ocorrem especialmente na população de baixa renda podem ser solucionados com as hortaliças, daí o interesse em estudos de melhoramento genético das cultivares já lançadas no mercado. É importante destacar que estes estudos só podem ser realizados com sucesso, se a germinação das sementes for conhecida.

Lactuca sativa L., cv. Moreninha de Uberlândia é uma nova cultivar de alface ainda não lançada em escala comercial. Os trabalhos para a obtenção desta alface foram realizados de 1984 a 1991 pelas equipes das Universidades Federais do Maranhão e de Uberlândia, coordenadas pelo Dr. Warwick Estevam Kerr, a partir do cruzamento entre "Maioba" e "Salad Bowl", surgindo na 10ª geração, conforme indica o

esquema da Fig. 1 (Kerr, comunicação pessoal).

A cultivar "Salad Bowl" foi obtida em 1952 pelo United States Department of Agriculture, Beltsville, Maryland, apresentando folhas intensamente lobadas, ricas em vitaminas A e C e resistentes a queima das bordas e a altas temperaturas (Kerr **et al.**, 1986a). A cultivar "Maioba" foi selecionada a partir de 1982, no Laboratório de Genética do Departamento de Biologia da Universidade Federal do Maranhão. Após os trabalhos de seleção, obteve-se uma cultivar resistente a solos ácidos e a doenças (Kerr **et al.**, 1990; Kerr **et al.**, 1986b), sendo que em 1985 apareceu uma mutante para verde-escuro, contendo o dobro de vitamina C e o triplo de vitamina A em relação aos espécimens verde-claro (Kerr **et al.**, 1990). Segundo os autores, as plantas desta cultivar são crespas, do tipo romana. No entanto, na forma de classificação apresentada por Filgueira (1982b), a cultivar "Maioba" pode ser incluída no grupo do tipo solta lisa (Filgueira, comunicação pessoal).

A cultivar "Moreninha de Uberlândia" também apresenta a variação verde-claro e verde-escuro, sendo esta última mais rica em vitamina A como em "Maioba". Sua estrutura também é do tipo solta lisa, com as folhas praticamente mantendo-se na horizontal. Segundo Kerr (comunicação pessoal), este tipo de estrutura da planta permite maior síntese de vitamina A em praticamente todas as folhas, incluindo as mais jovens.

No presente trabalho estão apresentadas informações referentes à germinabilidade das sementes da

cultivar "Moreninha de Uberlândia" em condições de laboratório e de campo, o que poderá fornecer subsídios para trabalhos de melhoramento genético e para a produção de sementes em escala comercial.

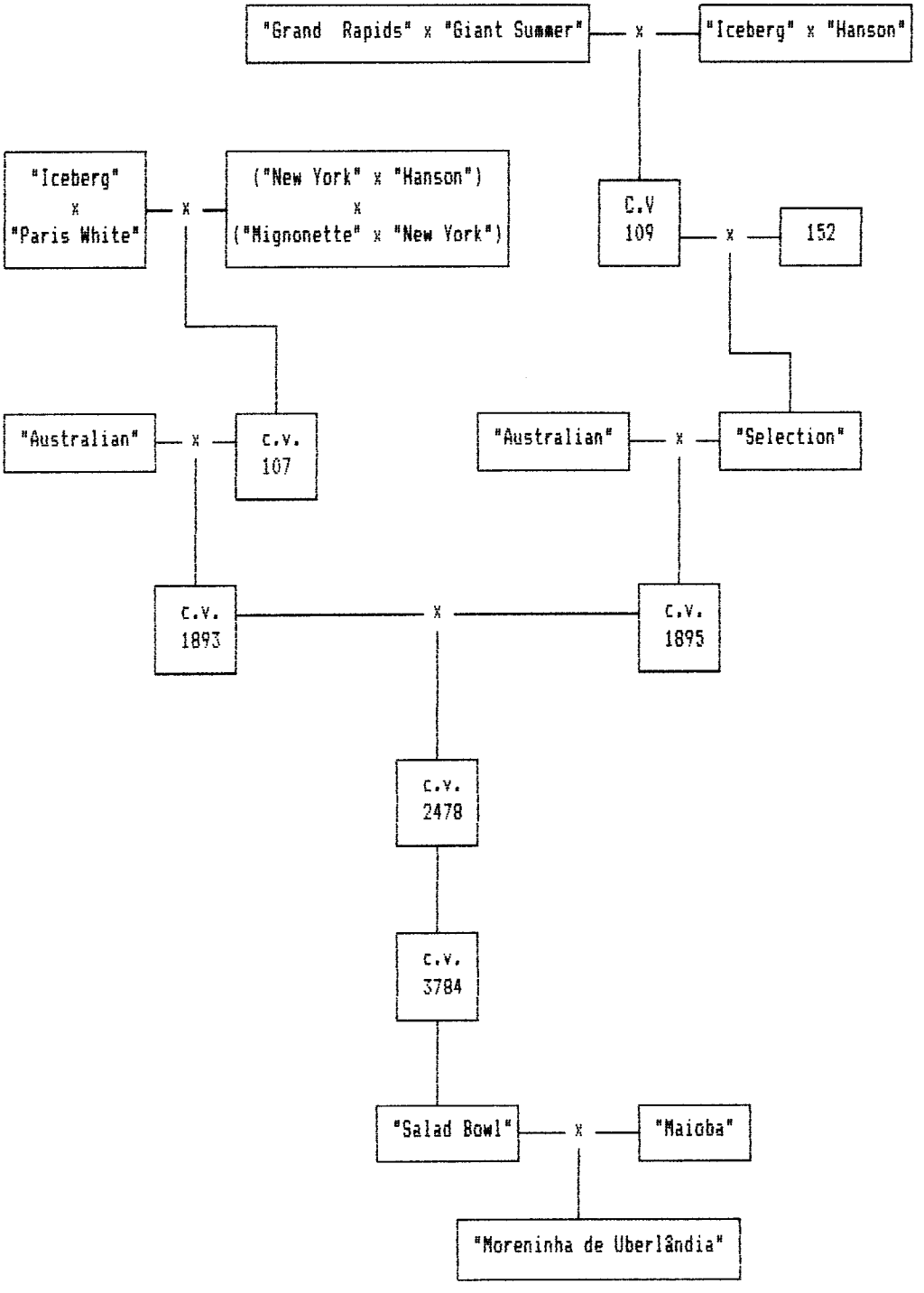


FIG. 1. Esquema do cruzamento para obtenção da cv. Moreninha de Uberlândia (fornecido pelo Dr. Warwick E. Kerr).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. LOCAIS DE ESTUDO E OBTENÇAO DAS SEMENTES

Os trabalhos foram conduzidos no Laboratório de Fisiologia Vegetal e no Jardim Experimental do Departamento de Biociências, Campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia-MG.

As sementes (fruto do tipo aquênio) foram obtidas no Laboratório de Genética da Universidade Federal de Uberlândia, com a equipe que trabalha sob a orientação e coordenação do Dr. Warwick Estevam Kerr e também a partir de plantas cultivadas no Jardim Experimental do Departamento de Biociências.

2.2. EXPERIMENTOS EM CONDIÇOES DE LABORATORIO

As sementes foram coletadas, limpas com o auxílio de peneiras de separação (malhas de 3,0 x 22,0 mm e 1,75 x 22,0 mm) e armazenadas em dessecador com sílica gel, à temperatura

média de 24°C.

Os experimentos foram conduzidos durante 15 ou 30 dias, com exceção dos tratamentos no escuro, que foram mantidos durante sete dias. As contagens foram feitas diariamente, no mesmo horário, com retirada das sementes germinadas. A protrusão da radícula ou dos cotilédones foi o critério adotado para a germinação.

As sementes foram colocadas para germinar em placas de Petri de 100 x 20 mm, forradas com papel de filtro umedecido com 3 ml (na luz) ou 5 ml (no escuro) de água ou reguladores de crescimento, sendo mantidas em laboratório com ar condicionado. Sempre que necessário, o umedecimento foi feito com água destilada. A temperatura máxima e mínima do laboratório foi registrada diariamente por meio de um termômetro instalado no local (Tabela 1).

Para evitar contaminação por fungos, as placas de Petri foram lavadas com detergente, enxaguadas com água corrente e água destilada e posteriormente autoclavadas a 120°C por uma hora.

Foram realizados 44 tratamentos, dentre os quais oito no escuro e os demais mantidos sob luz contínua fornecida por duas lâmpadas fluorescentes OSRAM 20W, com intensidade luminosa de 1,47 mw/cm^2 (Tabela 1). As medidas de intensidade luminosa foram feitas na altura das placas, com uma célula solar experimental desenvolvida pela Heliodinâmica-SP, adaptada a um multímetro digital, modelo MIC-2200A da TOPIS. Para cada tratamento, foram utilizadas cinco repetições de 50 sementes.

Para os tratamentos realizados no escuro, as placas de Petri contendo as sementes foram envolvidas primeiramente em papel alumínio e posteriormente em sacos pretos de P.V.C.. Para o tratamento de escarificação mecânica, foram utilizadas lixas d'água nº 324. Após o tratamento, as sementes foram examinadas sob lupa para eliminar da amostra aquelas com o embrião injuriado. Para a estratificação, as sementes foram colocadas em placas de Petri sobre papel de filtro úmido e mantidas em geladeira a 4°C, por períodos de 6, 12, 18, 36, 48 e 72 horas, embrulhadas com papel alumínio. Após estes períodos de estratificação, as placas foram retiradas da geladeira, desembrulhadas e colocadas em presença de luz contínua.

A solução de hipoclorito de sódio foi preparada a partir de água sanitária (clorox) com 2% de cloro ativo, na proporção de 1:24, obtendo-se uma solução a 4%. As soluções de GA_3 (giberelina - VETEC), AIA (ácido indolacético - MERCK) e 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético - SIGMA), foram preparadas nas concentrações de 0,001; 0,01; 0,1; 1; 10 e 100 µg/ml e mantidas em geladeira até a sua utilização. O KNO_3 (nitrato de potássio - REAGEN) foi preparado a 0,2% e também foi mantido em geladeira até a sua utilização.

Para verificar a germinação das sementes no escuro, na presença de fitorreguladores, utilizou-se a concentração que propiciou a maior porcentagem de germinação, com menor gasto de fitorreguladores (KNO_3 0,2%; AIA 0,001; 2,4-D 0,001 e GA_3 0,01 µg/ml), incluindo-se o controle em água.

2.2.1. EFEITO DE FITORREGULADORES NO CRESCIMENTO DAS PLANTULAS

Para a realização desta etapa, também foram escolhidas as concentrações dos fitorreguladores de crescimento que propiciaram a maior germinabilidade das sementes, com menor gasto das substâncias.

O efeito destes fitorreguladores no crescimento das plântulas foi verificado por meio de medidas de hipocótilo e de raiz primária de plântulas com sete dias. Para cada tratamento, foram utilizadas 20 plântulas, sendo cada uma delas considerada uma repetição.

Também foram obtidos dados referentes ao peso fresco e seco das plântulas, utilizando-se três repetições de 40 plântulas para cada tratamento. Para a obtenção do peso seco, o material foi mantido em estufa a 70°C, até peso constante.

2.3. EXPERIMENTO EM CONDIÇOES DE CAMPO

Para verificar o efeito da profundidade de semeadura na germinação das sementes, foram utilizadas células feitas com folhas de zinco, de 10 cm x 12 cm x 10 cm (altura x comprimento x largura) e a semeadura feita nas profundidades de 0,5; 1; 2; 3 e 4 cm. O substrato utilizado foi terra e húmus, na proporção de 3:1. Para cada tratamento, foram utilizadas cinco repetições de 50 sementes. A emergência dos cotilédones foi o critério adotado para a germinação. As contagens foram realizadas diariamente, sem retirada das plântulas, durante 15

dias.

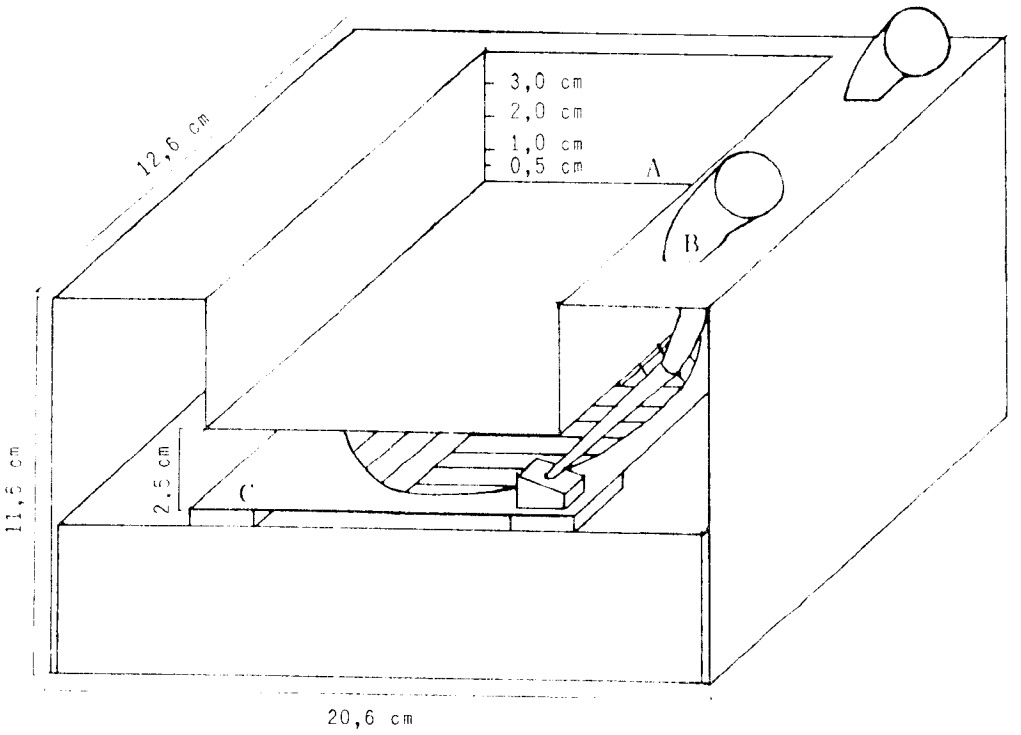
A temperatura durante a realização do experimento foi registrada por meio de um termômetro de máxima e mínima instalado no local, à sombra, sendo a temperatura média máxima de 31,2°C e a média mínima de 20°C.

As intensidades luminosas registradas nas profundidades de semeadura de 0,5; 1,0; 2,0; 3,0 e 4,0 cm, foram de $1,49 \times 10^{-5}$; $1,83 \times 10^{-5}$; $0,26 \times 10^{-5}$; 0 e 0 mw/cm^2, respectivamente. Para essas medidas, realizadas em dia de sol (de manhã, ao meio dia e à tarde), foi utilizada a mesma célula solar descrita no item 2.2. A célula solar, incluída em uma armação de papelão totalmente vedada (Fig. 2), foi colocada sob uma caixa gerbox contendo camadas de terra referentes às profundidades de semeadura.

2.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANALISE ESTATISTICA

O delineamento experimental utilizado nos experimentos instalados, tanto em laboratório quanto em campo, foi o inteiramente casualizado (Banzatto & Kronka, 1989).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey, utilizando-se o programa de computação "Sistema para Análises Estatísticas", versão 1.0 da UNESP - FCAV do Campus de Jaboticabal, sendo as porcentagens de germinação submetidas à transformação angular (arco-seno raiz quadrada (x/100)). O tempo médio de germinação foi calculado de acordo com Labouriau (1983).



A – Caixa Gerbox (10,8 cm x 10,8 cm x 4,0 cm)

B – Conexões para o multímetro

C – Célula solar (10,0 cm^2)

FIG. 2. Esquema da caixa utilizada para as medidas de intensidade luminosa em diferentes profundidades do solo.

Tabela 1 - Tratamentos realizados com as sementes da cv. Moreninha de Uberlândia.

Tratamento	Data de coleta das sementes	Início do experimento	Idade (dias)	Temperatura média (°C) Máxima	Mínima
1. Intactas/ umedecidas com água destilada - luz (controle)	30/11/90	11/03/91	101	24,60	21,45
2. Intactas/ umedecidas com água destilada - escuro	30/11/90	11/03/91	101	24,60	21,45
3. Intactas/ umedecidas com água destilada - luz (controle)	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,50	21,00
4. Intactas/ umedecidas com água destilada - luz (controle)	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
5. Intactas/ umedecidas com água destilada - escuro	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
6. Intactas/ umedecidas com hipoclorito de sódio 4% - luz	30/11/90	11/03/91	101	24,60	21,45
7. Intactas/ umedecidas com hipoclorito de sódio 4% - escuro	30/11/90	11/03/91	101	24,60	21,45
8. Intactas/ umedecidas com hipoclorito de sódio 4% - luz	14/11/91	04/08/93	629	23,70	21,06
9. Intactas/ umedecidas com hipoclorito de sódio 4% - escuro	14/11/91	04/08/93	629	23,70	21,06
10. Escarificadas/ lixa/ umedecidas com água destilada - luz	30/11/90	04/09/91	277	24,12	20,74
11. Estratificadas por 6 horas/ umedecidas com água destilada - luz	30/11/90	24/05/91	175	23,85	21,20
12. Estratificadas por 12 horas/ umedecidas com água destilada - luz	30/11/90	24/05/91	175	23,85	21,20
13. Estratificadas por 18 horas/ umedecidas com água destilada - luz	30/11/90	25/05/91	176	23,85	21,20
14. Estratificadas por 24 horas/ umedecidas com água destilada - luz	30/11/90	25/05/91	176	23,85	21,20
15. Estratificadas por 36 horas/ umedecidas com água destilada - luz	30/11/90	26/05/91	177	23,85	21,20
16. Estratificadas por 48 horas/ umedecidas com água destilada - luz	30/11/90	27/05/91	178	23,85	21,20
17. Estratificadas por 72 horas/ umedecidas com água destilada - luz	30/11/90	27/05/91	178	23,85	21,20
18. AIA 0,001 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
19. AIA 0,01 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00

Cont. Tabela - 1

Tratamento	Data de coleta das sementes	Inicio do experimento	Idade (dias)	Temperatura média (°C) Máxima	Mínima
20. AIA 0,1 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
21. AIA 1,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
22. AIA 10,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
23. AIA 100,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
24. GA_3 0,001 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
25. GA_3 0,01 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
26. GA_3 0,1 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
27. GA_3 1,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
28. GA_3 10,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
29. GA_3 100,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
30. 2,4-D 0,001 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
31. 2,4-D 0,01 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
32. 2,4-D 0,1 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
33. 2,4-D 1,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
34. 2,4-D 10,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
35. 2,4-D 100,00 µg/ml - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
36. KNO_3 0,2 % - luz	11 - 30/09/91	18/08/92	323-342	25,00	21,00
37. AIA 0,001 µg/ml - luz	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
38. AIA 0,001 µg/ml - escuro	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
39. GA_3 0,01 µg/ml - luz	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
40. GA_3 0,01 µg/ml - escuro	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
41. 2,4-D 0,001 µg/ml - luz	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
42. 2,4-D 0,001 µg/ml - escuro	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
43. KNO_3 0,2 % - luz	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73
44. KNO_3 0,2 % - escuro	27/04/91	19/03/93	691	23,80	20,73

3. RESULTADOS

3.1- EXPERIMENTOS EM CONDIÇÕES DE LABORATORIO

As sementes de *Lactuca sativa* L. cv. Moreninha de Uberlândia, com 101 dias, apresentaram germinabilidade apenas na presença de luz. Sementes com mais de 600 dias, germinaram tão bem na presença de luz, quanto as de 101 dias e alcançaram 70% de germinação no escuro (Tabela 2).

Comparando a germinabilidade das sementes tratadas com solução de hipoclorito de sódio e água destilada, ambas com 101 dias de idade sob luz contínua, foi possível verificar que o hipoclorito inibiu a germinação (3,6%) ao final de 30 dias. Para os tratamentos conduzidos no escuro, a germinabilidade das sementes tratadas com hipoclorito foi de 0,8% ao final de sete dias (Tabela 2).

Para as sementes com mais de 600 dias, tratadas com hipoclorito, foi observado aumento significativo da germinabilidade ao final de sete dias, tanto sob luz contínua (75,60%) quanto no escuro (56,40%), em relação às sementes com

101 dias de idade (Fig. 3 e Tabela 2).

Sementes com 101 dias de idade tratadas com hipoclorito, tiveram aumento no tempo médio de germinação (20,44 dias) quando comparado ao das mantidas em água destilada, ambas sob contínua (4,08 dias). Nas mesmas condições de luz, sementes com mais de 600 dias, tratadas com água destilada, não tiveram o tempo médio de germinação muito diferente em relação às sementes tratadas com hipoclorito (Tabela 2).

A escarificação mecânica com lixa, reduziu significativamente a germinabilidade das sementes quando comparada à do controle (Fig. 4 e Tabela 3). Esse tratamento também reduziu o tempo médio de germinação das sementes em um dia.

Os resultados referentes à germinabilidade das sementes submetidas às estratificações não diferiram significativamente em relação ao controle (Fig. 5 e Tabela 4). O tempo médio de germinação para todas as estratifições analisadas foi inferior ao do controle em aproximadamente três dias (Tabela 4).

Sementes submetidas às diferentes concentrações do ácido indolacético (AIA), apresentaram germinabilidade homogênea entre si, mas diferiram significativamente em relação ao controle (tratamentos 3, 18-23). Este fitorregulador de crescimento, em sua maior concentração (AIA 100 µg/ml), reduziu a germinabilidade das sementes em 24% em relação ao controle (Fig. 6 e Tabela 5). Nesta concentração, também ocorreu atraso

na germinação em aproximadamente um dia em relação às demais concentrações e o controle.

Comparando os resultados obtidos entre AIA 0,001 µg/ml e o controle, ambos sob luz contínua e escuro (tratamentos 4 e 37, 5 e 38), pode-se verificar que os tratamentos conduzidos sob luz contínua não diferiram significativamente. Para os tratamentos realizados no escuro, verificou-se redução na germinabilidade das sementes mantidas em AIA 0,001 µg/ml (33,20%), quando comparada com as mantidas em água destilada, que alcançaram 70% de germinação (Tabela 5).

Quanto aos tratamentos realizados com o fitorregulador 2,4-D, verificou-se que a sua utilização em diferentes concentrações (tratamentos 30 - 35) reduziu a germinabilidade das sementes quando comparada com o controle (tratamento 3), além de provocar atraso na germinação, quando utilizado em sua maior concentração (Fig. 7 e Tabela 6). Comparando os resultados obtidos para os tratamentos com 2,4-D 0,001 µg/ml e controle, mantidos sob luz contínua e no escuro (tratamentos 4 e 41, 5 e 42), pode-se observar que este fitorregulador aplicado em sementes mantidas no escuro, propiciou a mais baixa germinabilidade (36,40%), dentre os demais tratamentos (Tabela 6).

Sementes tratadas com GA_3 em diferentes concentrações, não diferiram estatisticamente entre si (tratamentos 24 - 29) e também não se mostraram eficientes em aumentar a germinabilidade e diminuir o tempo médio de

germinação das sementes em relação ao controle (tratamento 3) (Fig. 8 e Tabela 7).

Os tratamentos realizados com GA_3 0,01 µg/ml e o controle (tratamentos 4 e 39) sob luz contínua, não diferiram estatisticamente. Quando mantidas no escuro (tratamentos 5 e 40), verificou-se que as sementes com GA_3 0,01 µg/ml tiveram a germinação inibida em relação às mantidas em água destilada (Tabela 7).

Analisando os resultados obtidos para a germinação de sementes umedecidas com os fitorreguladores que propiciaram a maior porcentagem de germinação, com menor gasto de substâncias, incluindo o KNO_3 0,2% e o controle em água, todos sob luz contínua, verificou-se que estes não diferiram significativamente entre si (Fig. 9 e Tabela 8). Esses tratamentos propiciaram maior germinabilidade das sementes em relação aos tratamentos mantidos no escuro. Dos tratamentos mantidos no escuro, as sementes umedecidas com água destilada e KNO_3 0,2% foram as que alcançaram as mais altas porcentagens de germinação (Tabela 8).

Para esses experimentos com fitorreguladores, foram utilizados dois controles, um para comparar o efeito das diferentes concentrações das substâncias na presença da luz (tratamento 3 das Tabelas 5-7) e outro para comparar o efeito de uma das concentrações das substâncias na presença e na ausência de luz (tratamentos 4 e 5 das Tabelas 5-8). A diferença estatística entre eles foi decorrente da idade das sementes utilizadas.

3.2. EFEITO DE FITORREGULADORES NO CRESCIMENTO DE PLANTULAS

Dentre os tratamentos realizados para verificar o efeito dos fitorreguladores no crescimento das plântulas, o 2,4-D e o AIA 0,001 µg/ml, reduziram o comprimento do hipocótilo quando comparado com o controle (Fig. 10 e Tabela 9).

O 2,4-D foi o fitorregulador que promoveu o maior crescimento de raiz primária, juntamente com o controle. Em plântulas oriundas de sementes tratadas com AIA 0,001 µg/ml e KNO_3 0,2%, foi possível verificar redução significativa do comprimento da raiz primária quando comparadas com o controle (Fig. 10 e Tabela 9).

Apesar do KNO_3 0,2% ter diminuído o comprimento da raiz primária em relação ao controle, plântulas provenientes de sementes submetidas a esse tratamento foram as que alcançaram os maiores pesos fresco e seco (Fig. 11 e Tabela 9).

Observações feitas durante a realização desse experimento, permitiram verificar que plântulas obtidas de sementes tratadas com AIA exibiram tonalidades verde-escuro, semelhantes às do controle. As provenientes dos tratamentos com GA_3 por sua vez, apresentaram tonalidades verde-claro e nas suas maiores concentrações foi observado estiolamento. Para as plântulas tratadas com 2,4-D 0,001 µg/ml, foi possível verificar a semelhança destas em relação ao controle quanto à coloração e a forma. Porém, nas maiores concentrações, as raízes primárias não se desenvolveram e a região do coleto apresentou-se

intumescida; os cotilédones também apresentaram-se deformados (retorcidos). Sementes tratadas com KNO_3 0,2% produziram plântulas mais vigorosas, com tonalidades verde-escuro e os cotilédones mais espessos em relação aos demais tratamentos.

3.3. EXPERIMENTO EM CONDIÇOES DE CAMPO

Do experimento instalado em campo, a germinabilidade das sementes nas profundidades de 0,5; 1,0 e 2,0 cm não diferiu significativamente (Fig. 12 e Tabela 10). Apenas na profundidade de 0,5 cm a germinabilidade ultrapassou 70%. Nesta profundidade, as sementes apresentaram o menor tempo médio de germinação (t = 2,66 dias), enquanto que nas profundidades de 3,0 e 4,0 cm esse tempo foi aumentado em 2 dias (Tabela 10).

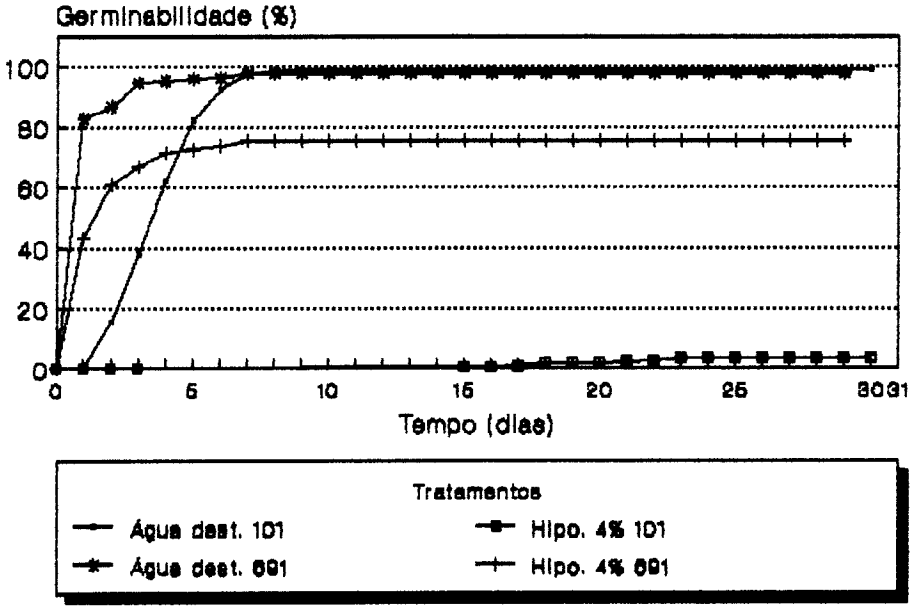


FIG. 3. Efeito do hipoclorito de sódio a 4% na germinabilidade de sementes da cv. Moreninha de Uberlândia com diferentes idades, até o 30º dia.

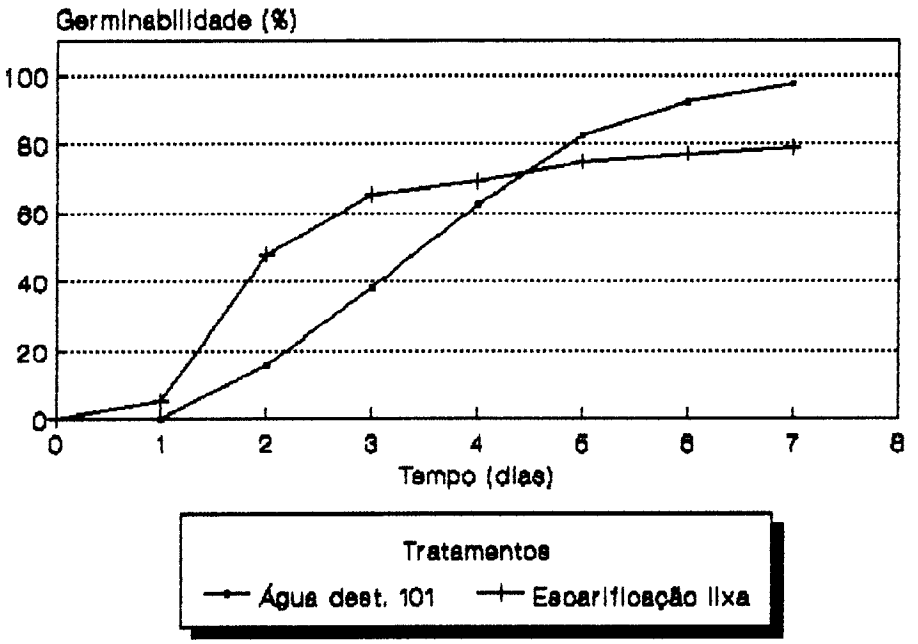


FIG. 4. Efeito da escarificação mecânica, com lixa, na germinabilidade de sementes da cv. Moreninha de Uberlândia, até o 7º dia.

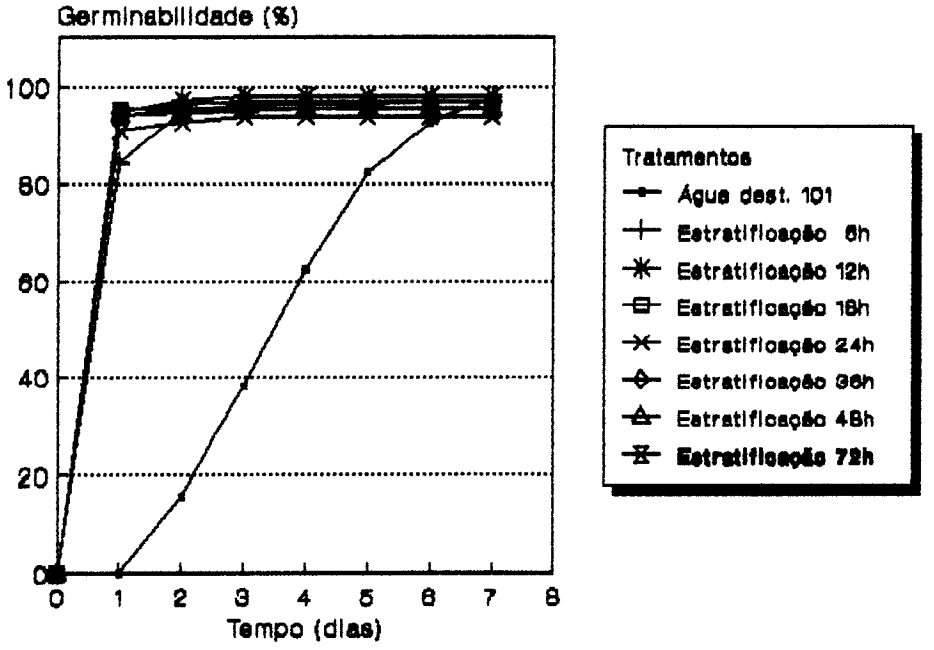


FIG. 5. Efeito da estratificação na germinabilidade de sementes da cv. Moreninha de Uberlândia, até o 7º.

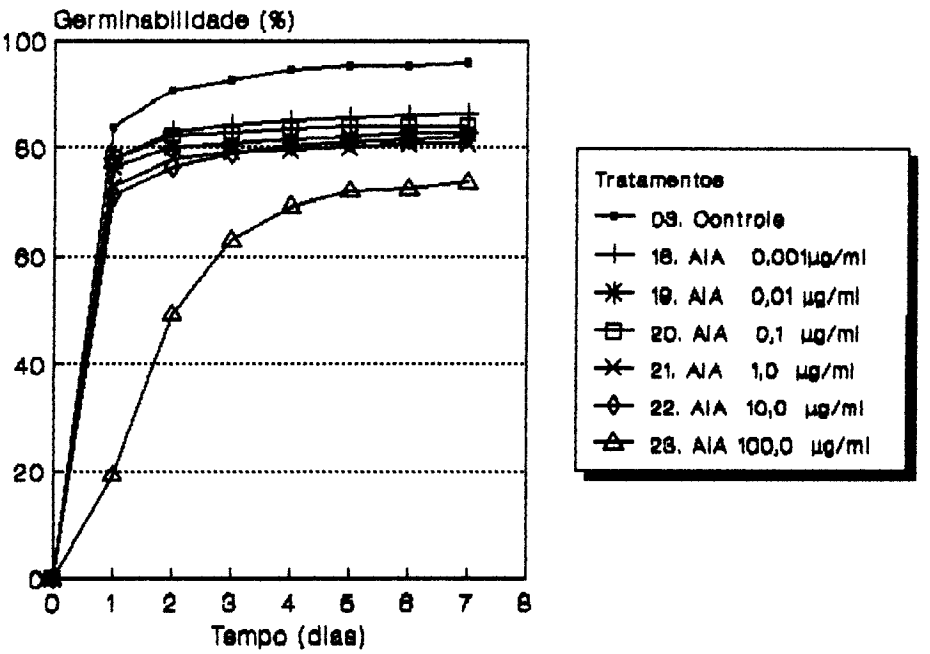


FIG. 6. Efeito do ácido indolacético (AIA), em diferentes concentrações, na germinabilidade de sementes da cv. Moreninha de Uberlândia, até o 7º dia.

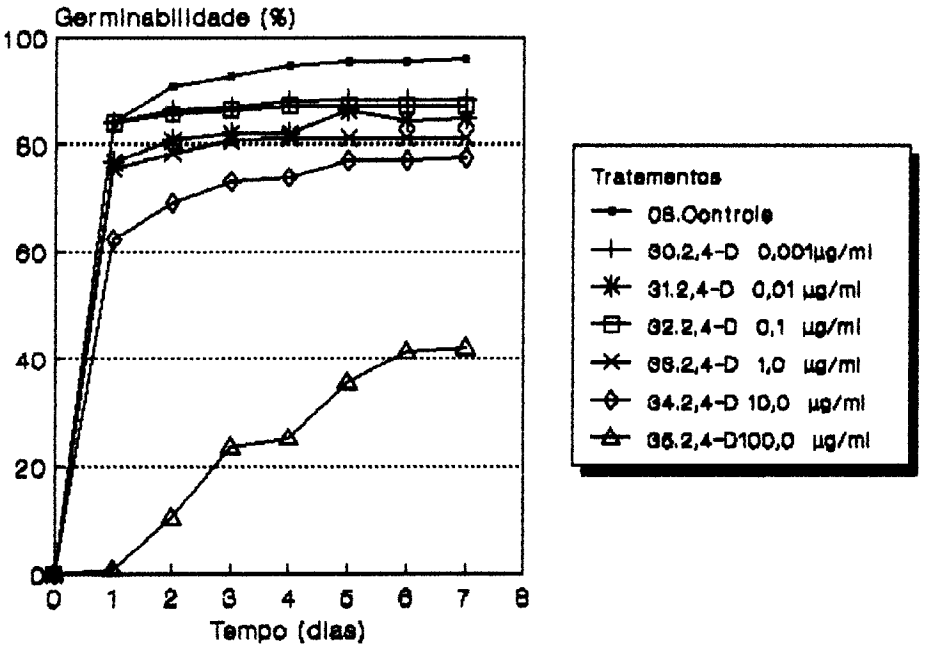


FIG. 7. Efeito do ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), em diferentes concentrações, na germinabilidade de sementes da cv. Moreninha de Uberlândia, até o 7º dia.

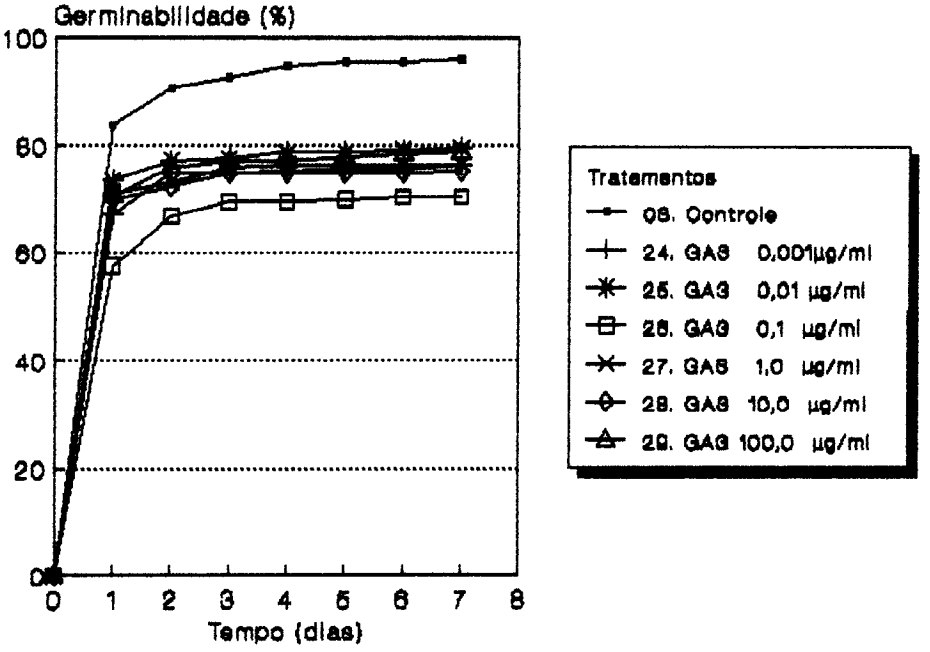


FIG. 8. Efeito do ácido giberélico (GA_3), em diferentes concentrações, na germinabilidade de sementes de cv. Moreninha de Uberlândia, até o 7º dia.

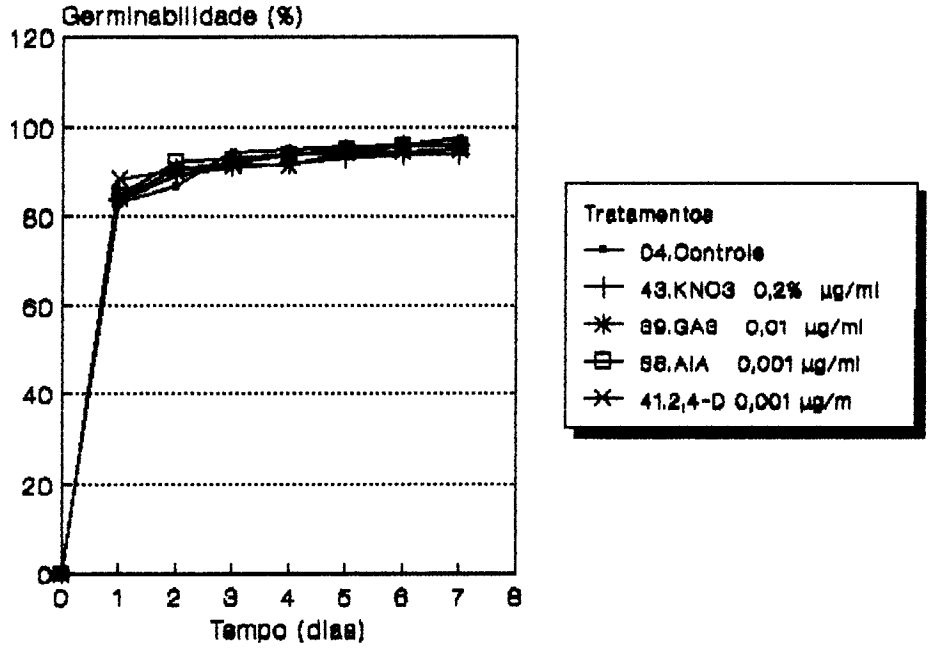


FIG. 9. Efeito dos diferentes fitorreguladores de crescimento na germinabilidade de sementes da cv. Moreninha de Uberlândia, até o 7º dia.

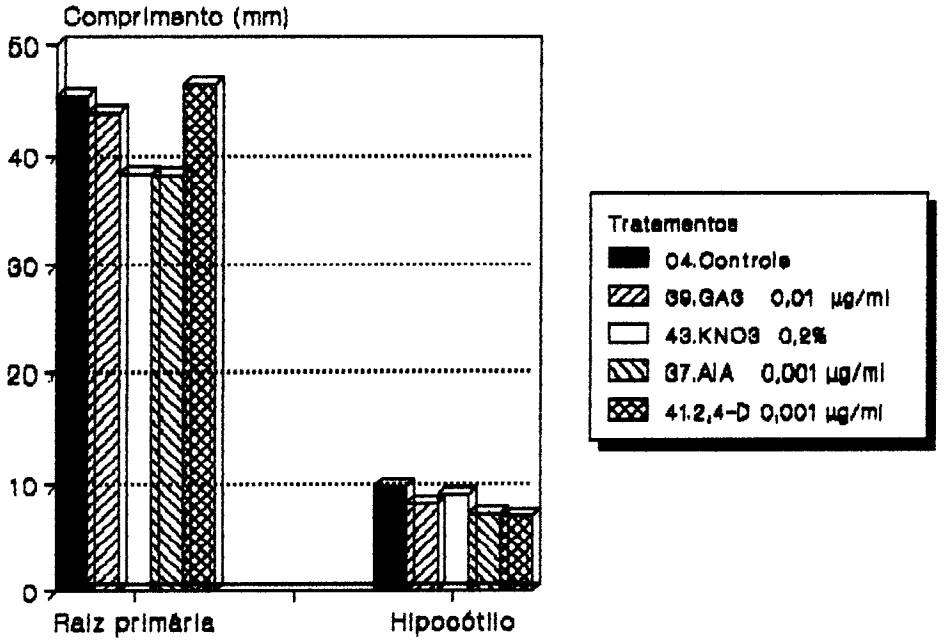


FIG. 10. Comprimento da raiz primária e do hipocótilo de plântulas da cv. Moreninha de Uberlândia, tratadas com diferentes fitorreguladores, no 7º dia após a germinação.

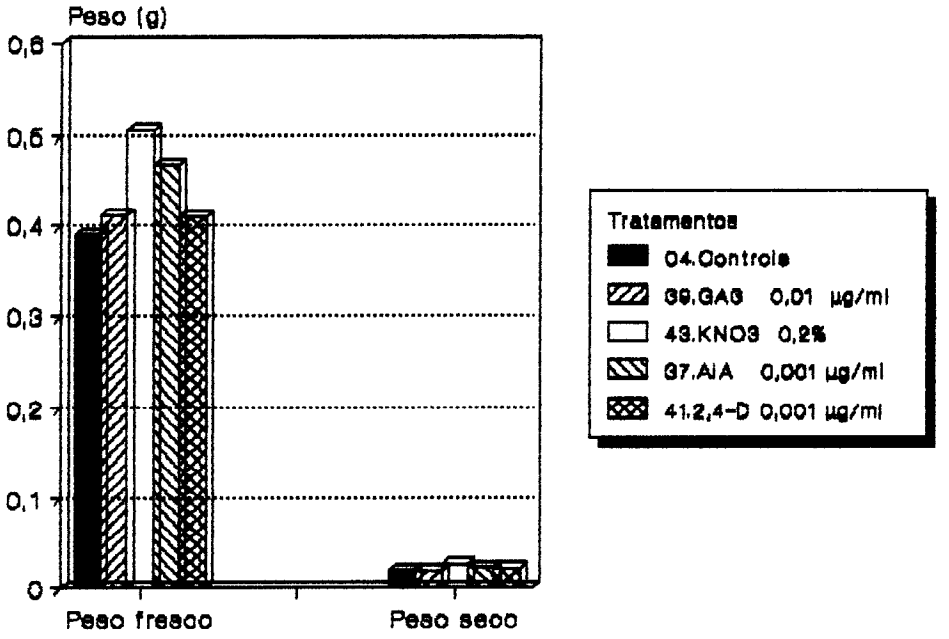


FIG. 11. Peso fresco e seco de plântulas da cv. Moreninha de Uberlândia, tratadas com diferentes fitorreguladores, no 7º dia após a germinação.

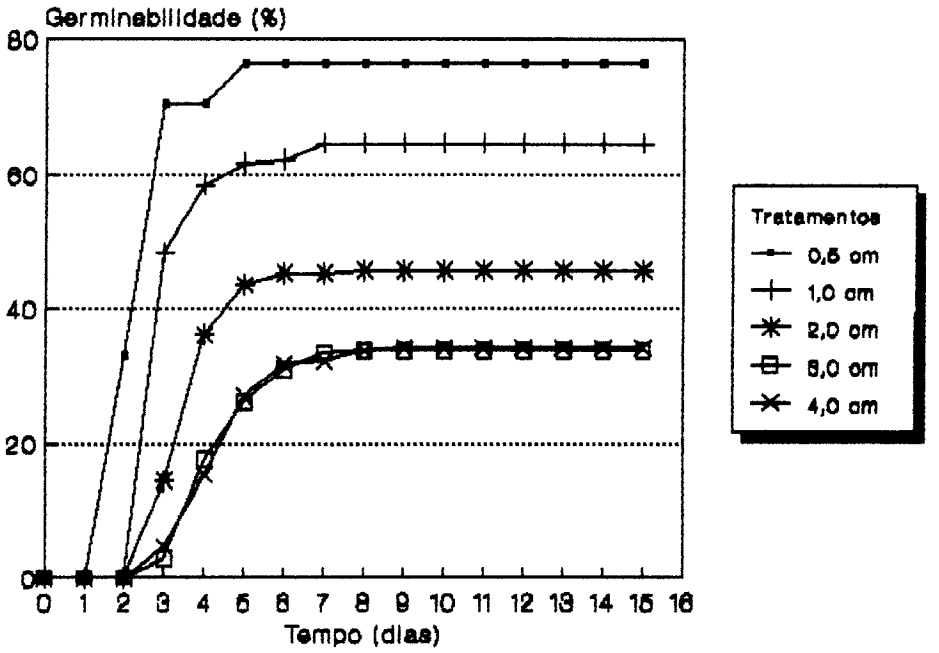


FIG. 12. Efeito da profundidade de semeadura na germinabilidade de sementes da cv. Moreninha de Uberlândia, no 15º dia.

4. DISCUSSÃO

A importância da luz para a germinação é conhecida desde o século XIX, sendo que pelo menos a metade das sementes já estudas respondem positivamente a este fator (Mayer & Poljakoff-Mayber, 1982; Labouriau, 1983).

Dentre as plantas cultivadas, existe pouca evidência de que a luz seja um fator que influencia a germinação, uma vez que as sementes da maioria destas plantas usualmente germina bem na luz e no escuro (Mayer & Poljakoff-Mayber, 1982).

Com relação à influência da luz na germinação das sementes de "Moreninha de Uberlândia", os resultados obtidos neste trabalho mostraram que esta cultivar se comportou de modo semelhante à maioria das alfaces cultivadas, necessitando de luz para a obtenção de uma alta germinabilidade.

Mayer & Poljakoff-Mayber (1982), verificaram que sementes de *Salvia pratensis* L., *Saxifraga caespitosa* e *Epilobium angustifolia*, necessitam de luz para germinar apenas

imediatamente após a colheita. Para sementes de *Epilobium parviflorum*, *Salvia verticilata* e *Apium graveolens* L. esta exigência é suprimida com o armazenamento das sementes por um período mínimo de um ano. Os resultados obtidos neste trabalho indicam que as sementes de "Moreninha de Uberlândia" também perdem o fotoblastismo positivo com armazenamento.

O uso da solução de hipoclorito de sódio como forma de assepsia para sementes ou outras unidades de dispersão, é bastante comum nos laboratórios. No entanto, esta substância pode afetar a germinação das sementes de algumas espécies. Howland & Boyd (1974), citados por Dyer (1979), também verificaram que ocorre supressão da germinabilidade em esporos de pteridófitas, após breve tratamento com hipoclorito de sódio.

Para algumas espécies, tratamento rápido com hipoclorito de sódio estimula a germinação, mas com tratamento prolongado esta é reduzida. Registros dessa natureza foram feitos para sementes de pimenta (McCollum & Linn, 1955), *Avena fatua* L. (Hsiao, 1979a), *Polygonum convolvulus* L. e *Saponia vaccaria* L. (Hsiao, 1979b, citado por Hsiao **et al.**, 1981).

Dentre as espécies em que a germinação é estimulada quando as sementes são umedecidas com a solução de hipoclorito de sódio, podem ser citadas *Oryza sativa japonica* L. (Mikkelsen & Sinah, 1961, citados por Drew & Brocklehurst, 1984), *Stipa viridula* Trin. (Frank & Larson, 1970), *Sorghastrum nutans* (L.) Nash ex Small (Emal & Conard, 1973), *Boutelona curtipendula* (Michx.) Torr. (Major & Wright, 1974), (Okonkwo & Nwoke, 1975), *Capsicum annuum* L. cv. Early Calwonder (Fieldhouse

& Sasser, 1975, citado por Hsiao **et a.**, 1981), *Arginetia indica* L. (French & Sherman, 1976), *Avena fatua* L. (Hsiao, 1979a), *Polygonum convolvulus*, *Saponaria vaccaria* (Hsiao, 1979b, citado por Hsiao **et al.**, 1981).

Sementes de alface cv. New York, colocadas para germinar em diferentes concentrações de hipoclorito de sódio ou apenas lavadas com a solução concentrada da substância, tiveram germinação atípica, com freqüente ocorrência da protrusão dos cotilédones ao invés da raiz primária (Pavlista & Haber, 1970).

Esses resultados referentes ao estímulo e mesmo quebra da dormência de algumas sementes pelo hipoclorito de sódio indicam que esta substância pode, não só escarificar o tegumento, aumentando a permeabilidade à água e solutos, mas também pode facilitar a remoção ou oxidação de inibidores de germinação (Hsiao **et al.**, 1981). Por outro lado, a inibição da germinação, ocasionada pela mesma substância indica que certas sementes, cujos tegumentos não representam barreira física para a germinação, podem ser escarificadas a ponto de ocorrer injúria nos tecidos vivos do embrião. Esta idéia é confirmada por Bewley & Black (1982) segundo os quais, para os tratamentos com hipoclorito de sódio a exposição das sementes não deve ultrapassar oito horas, uma vez que períodos prolongados de exposição das sementes podem provocar injúrias ao embrião.

É importante destacar a sensibilidade das sementes da cultivar "Moreninha de Uberlândia", com 101 dias, com relação ao hipoclorito de sódio a 4% que tiveram a germinação inibida nestas condições. O período de armazenamento,

parece eliminar esta sensibilidade, uma vez que sementes com mais de 600 dias, submetidas a este tratamento germinaram tanto sob luz contínua, quanto no escuro.

As sementes com 101 dias quando mantidas em água destilada ou umedecidas com hipoclorito de sódio, apresentaram tempo médio de germinação maior em relação àquelas com mais de 600 dias. Este atraso na germinação pode ter permitido uma maior ação do hipoclorito de sódio sobre o embrião, danificando-o e reduzindo a germinação. A possibilidade de que os envoltórios da semente se tornem mais duros com o armazenamento, também deve ser levada em consideração.

Muitas sementes consideradas "duras", têm a sua germinação bloqueada pela barreira que os tegumentos opõem à sua embebição (Labouriau, 1983). Para este autor, a dureza das sementes é em parte controlada por genes e, em parte produzida pelas condições ambientais, incluindo as do armazenamento. Alguns autores verificaram que a escarificação proporciona aumento eficiente na germinabilidade das sementes, como a *Vicia villosa*, *Vicia sativa* (Jones, 1928) e *Melilotus alba* (Hamly 1932), citados por Labouriau (1983); *Cucumis melo* L. (Pesis, 1986) e *Sinapis avensis* L. (Duran & Tortosa, 1985).

A escarificação para as sementes da cv. Moreninha de Uberlândia reduziu a germinabilidade, provavelmente devido às injúrias causadas ao embrião.

Uma melhor resposta à luz é apresentada por sementes de muitas espécies que previamente experimentam temperaturas baixas. Outras espécies são tão sensíveis ao

resfriamento, que mesmo quando apresentam fotoblastismo positivo, a luz deixa de ser necessária após este tratamento, como foi observado em *Betula pubescens*, *Pinus* sp e *Senecio vulgaris* (Bewley & Black, 1982).

A efetividade do resfriamento na germinação de sementes mantidas no escuro e na luz é claramente dependente da duração da exposição à baixa temperatura. Em *Pinus strobus*, baixas temperaturas por no mínimo 32 dias é condição necessária para ocorrer a germinação das sementes da espécie, enquanto que em alface, algumas horas de resfriamento são adequadas (Bewley & Black, 1982).

Segundo Bonamy & Dennis (1977), este tratamento em muitas espécies reduz os níveis dos inibidores de crescimento, principalmente do ácido abscísico (ABA). Trabalhando com sementes de pêssego, esses autores concluíram que os níveis de ABA sozinhos não poderiam ser o fator controlador da dormência dessas sementes. Segundo eles, com o resfriamento possivelmente também deve ocorrer a síntese de promotores de crescimento, aumentando assim a relação promotor/inibidor.

Em "Moreninha de Uberlândia" foi possível verificar que a estratificação por seis horas foi suficiente para a obtenção de uma alta germinabilidade das sementes (96,8%). Este tratamento também propiciou uma germinação rápida e sincronizada das sementes. Como não foi observada inibição da germinação das sementes mantidas em água destilada sob luz contínua, acredita-se que a estratificação em sementes de "Moreninha de Uberlândia" tenha permitido a síntese de

promotores de crescimento, favorecendo assim a germinação das sementes desta cultivar.

Dos fitorreguladores utilizados, as giberelinas são conhecidas por serem bem sucedidas em quebrar a dormência em sementes de numerosas espécies e também, em acelerar a germinação de sementes não dormentes (Bewley & Black, 1982).

Giberelina em diferentes concentrações, aplicada nas sementes de "Moreninha de Uberlândia" no tratamento sob luz contínua, não se mostrou eficiente em aumentar a germinação destas quando comparadas ao controle. Para as sementes mantidas no escuro, umedecidas com GA_{3} 0,01 µg/ml, também foi observada a ineficiência deste fitorregulador em aumentar a germinabilidade destas sementes quando comparada às mantidas em água destilada, também no escuro.

Este resultado contraria as informações de estudos realizados por Lone (1956) e Khan (1957 e 1970), citados por Labouriau (1983). Os autores observaram que o requisito fotoblástico para a germinação de sementes de *Lactuca sativa* cv. Grand Rapids, assim como para as sementes de fumo (*Nicotiana tabacum*) e de *Lepidium virginicum*, desaparece quando as sementes são tratadas com soluções de giberelinas.

Para a cv. Moreninha de Uberlândia as sementes tratadas com as auxinas, AIA e 2,4-D, não propiciaram alta taxa de germinabilidade e também, não foram eficientes em diminuir o tempo médio de germinação destas.

Estes resultados estão de acordo com Hill (1977) que, segundo o autor, as auxinas não são bem sucedidas em

provocar a germinação de sementes, além de não propiciarem uma germinação mais rápida.

Segundo Labouriau (1983), o KNO_3 substitui a luz no caso de sementes fotoblásticas positivas e em outras sementes, pode substituir a estratificação. Para as sementes de "Moreninha de Uberlândia", o KNO_3 não se mostrou eficiente em aumentar a germinação das sementes mantidas sob luz contínua, mas foi o fitorregulacor que promoveu a melhor germinação, quando as sementes foram mantidas no escuro.

A profundidade de semeadura a 0,5 cm favoreceu a germinação das sementes da cv. Moreninha de Uberlândia, provavelmente por permitir a passagem de uma maior luminosidade, sendo esta essencial para sementes fotoblásticas, e também por oferecer uma menor resistência a emergência das plântulas.

Estes resultados estão de acordo com informações de Filgueira (1982b), segundo as quais a melhor profundidade de semeadura para a alface é de 0,5 cm. É importante destacar que as sementes da cv. Moreninha de Uberlândia estão com germinabilidade acima de 70% que, segundo Viggiano, (1990), é o mínimo exigido pelo padrão nacional de germinação para alface.

Quanto à morfologia das plântulas tratadas com fitorreguladores sabe-se que as giberelinas como as auxinas atuam sobre o alongamento de órgãos da planta (Meyer **et al.**, 1983). Este efeito foi observado nas plântulas de "Moreninha de Uberlândia" provenientes de sementes tratadas com GA_3. Este alongamento pode ser interessante no tratamento de variedades anãs de ervilhas, milho e feijão, que com doses apropriadas de

giberelinas, crescem até valores comparáveis aos das variedades normais (Meyer **et al.**, 1983). Para as plântulas da cv. Moreninha de Uberlândia, no entanto, o estiolamento pode provocar "acamamento" destas, dificultando o transplante das mudas para canteiros definitivos.

Além das auxinas promoverem ou inibirem o alongamento de células e órgãos, estas também atuam na formação da raiz (Meyer **et al.**, 1983). Segundo esse autor, estes efeitos são, muitas vezes, dependentes da concentração da auxina presente e ainda do tipo específico de crescimento que ela influencia. O alongamento radicular, por exemplo, é favorecido por concentrações muito baixas, enquanto que em concentrações mais elevadas há um efeito repressor sobre o crescimento. Nas plântulas de "Moreninha de Uberlândia", provenientes de sementes tratadas com 2,4-D 0,001 µg/ml, pôde-se observar que as raízes primárias tiveram crescimento similar ao das plântulas do controle. Entretanto, para as provenientes de sementes tratadas com AIA 0,001 µg/ml, não foi verificado crescimento significativo deste órgão. Foi observado inibição no crescimento das raízes das plântulas de "Moreninha de Uberlândia", cujas sementes, foram tratadas com as auxinas, AIA e 2,4-D, em suas maiores concentrações (1,0; 10,0 e 100,0 µg/ml).

Dentre as auxinas sintéticas, o 2,4-D é uma das mais utilizadas com a finalidade de eliminar ervas daninhas, uma vez que esta auxina tem manifestado poder herbicida. Como já citado anteriormente, as aplicações de auxinas em concentrações relativamente altas exercem um efeito inibitório no processo de alongamento celular e provocam também, anomalias de crescimento

nas plantas, inclusive formação de tumores, podendo muitas vezes provocar a morte de planta (Meyer **et al.**, 1983).

É interessante destacar ainda, o efeito do 2,4-D no sistema radicular de algumas plantas. Bianchini & Corso (1991) trabalhando com *Stizolobium aterrimum* Piper et Tracy, verificaram que o 2,4-D inibe o desenvolvimento do sistema radicular a partir da concentração 0,1 µg/ml e induz aumento do seu diâmetro principal. Rodella (1991), estudando *Sorghum bicolor* L. Moech, constatou que a aplicação de 2,4-D em concentrações mais altas, provoca desorganização e engrossamento da raiz primária e da parte aérea, aumento do número de células, intenso desenvolvimento das raízes laterais e deformações dos vasos condutores e de outros tecidos.

Estes resultados são similares aos obtidos no presente trabalho quando as sementes de "Moreninha de Uberlândia" foram tratadas com 2,4-D nas suas maiores concentrações (1,0; 10 e 100 µg/ml), no que diz respeito ao espessamento da região do coleto e à inibição do crescimento da raiz primária. Por esta razão deve-se evitar o uso desta auxina como herbicida em plantações, ou mesmo próximas às plantações de "Moreninha de Uberlândia", uma vez que foi verificado sensibilidade destas em relação à droga.

Sementes da cv. Moreninha de Uberlândia, tratadas com KNO_3 0,2% obtiveram plântulas mais vigorosas uma vez que este fitorregulador, apresenta em sua composição química, potássio (K) e nitrogênio (N) os quais são utilizados pelas plântulas como nutrientes.

5. CONCLUSÕES

1 - As sementes da cultivar "Moreninha de Uberlândia" com 101 dias apresentaram fotoblastismo positivo. O armazenamento destas sementes por um período maior que 600 dias, suprime a necessidade da luz, tornando-as sementes indiferentes.

2 - A utilização do hipoclorito de sódio não é recomendável para assepsia de sementes de "Moreninha de Uberlândia", devido ao efeito escarificante observado em sementes mais novas, o qual propiciou baixa germinabilidade. Para as sementes mais velhas esta solução também não foi eficiente em aumentar a germinabilidade das sementes desta cultivar.

3 - A escarificação é um processo inviável para as sementes de "Moreninha de Uberlândia", pois este tratamento pode danificar o embrião, propiciando baixa germinabilidade.

4 - A estratificação foi o tratamento que mais estimulou a

germinação das sementes desta cultivar, proporcionando-lhe alta germinabilidade, sincronia e menor tempo de germinação.

5 - O uso de fitorreguladores de crescimento não foi eficiente em aumentar a germinabilidade das sementes em relação às mantidas em água destilada e nem para suprimir o efeito fotoblástico.

6 - A utilização de 2,4-D não é recomendável, devido à sua ineficiência em proporcionar maior germinabilidade às sementes da cv. Moreninha de Uberlândia e por provocar a deformação das plântulas.

7 - Plântulas provenientes de sementes tratadas com nitrato de potássio a 0,2% (KNO_3 0,2%) apresentaram peso fresco e seco superiores aos demais tratamentos com fitorreguladores de crescimento e água destilada, permitindo o aparecimento de plântulas mais vigorosas.

8 - A melhor profundidade para a semeadura das sementes desta cultivar foi a de 0,5 cm segundo os padrões da legislação de sementes brasileiras.

9 - As sementes desta cultivar estão com excelente padrão de qualidade, apresentando germinação superior aos 70% exigidos pela legislação brasileira de sementes.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S. do N. Delineamento inteiramente casualizado. In:_____. **Experimentação agrícola.** Jaboticabal: FCAV/FUNEP, 1989. Cap. 3., p. 53-89.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Physiology and biochemisty of eedss in relation to germination:** Viability, Dormoncy and Environmental control. New York: Springer-Verlang Berlin. Heidelberg, 1982. p.375

BIANCHINI, E.; CORSO, G.M. Efeitos do 2,4-D sobre a anatomia da raiz principal e da região de transição de plãntulasd e *Stizolobium aterrinum*. Piper et Tracy. In: XLII CONGRESSSO NACIONAL DE BOTANICA, 1991, Goiãnia. **Resumo.** Goiãnia. UFG, 1991. p.20.

BONAMY, P.A.; DENNI Jr., F.G. Abscisic acid levels in seeds of peach. II. Effects of stratification temperature. **J. Amer. Soc. Hort. Sci**, v. 102, n. 1, p. 26-28, 1977.

CUNHA, R. da; CASALI, V.W.D. Efeito de sustâncias reguladoras de crescimento ssobre a germinação de sementes de alface, **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Londrina, v.1, n.2, p.121-132, 1989.

DREW, R.L.K.; BROCKLEHURST, P.A. The effect of sodium hypochlorite on germination of lettuce seed at higt temperature. **Journal of Experimental Botany**, v.35, n.156, p.975-985, jul 1984.

DURAN, J.M.; TORTOSA, M.E. The effect of mechanical and chemical of charlock (*Sinaps avensis* L.) seeds. **Seed Science & Tecnology**, v.13, p.155-163, 1985.

DYER, A.F. The culture of fern gametophytess for experimental investigation. In: _____. **The experimental biology of ferns.** London: Academic Press, 1979. Cap. 8, p.254-305.

EMAL, J.G.; CONARD, E.C. Seed dormancy and germination in indiagrass as affected by light, chilling, and certain chemical treatments. **Agronomy Journal**, v. 65, p. 383-385, Maio-Junho, 1973.

FIGUEIREDO, P.S.; PEREIRA, M.F.A. Germinação de sementes inaturas de *Phaseolus vulgaris* : envolvimento do ácido abscísico. **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v.14, n.2, p.83-88, dezembro 1991.

FILGUEIRA, F.A.R. Folhas. In:____. Manual de Olericultura: Cultura e comercialização de hortaliças. São Paulo: Agronômica Ceres, 1982a. v.1, p. 231-247.

FILGUEIRA, F.A.R. Cichoriáceas. In: _____. **Manual de Olericultura:** Cultura **e Comercialização de Hortaliças.** São Paulo: Agrômomica Ceres, 1982b. v. 2, p.77-93.

FRANK, A.B.; LARSON, K.L. Influence of oxyen, sodium hypochlorite, and dehulling on germination of green needlegrass seed (*Stipa viridula* Trin.). **Crop Science**, v. 10, p. 679-682, Nov-Dez. 1970.

FRENCH, R.C.; SHERMAN, L.J. Factores offecting dormancy, germination, and seedling development of *Aeginetia indica* L. (OROBA N CHACEAE) **Amer. J. Bot.**, v. 63, n. 5, p. 558-570, 1976.

GHERARDI, E.; VALIO, I.F.M. Ocorrence of promoting and inibitory substances in the seed arils of *Carica papaya* L.. **Journal of Horticultural Science.**, v.51, p.1-14, 1976.

GUIA RURAL. HORTA. Editora Abril. Rio de Janeiro, 250 p. 1990.

HILL, T.A. **Hormonas reguladoras del crescimento vegetal.** Barcelona: Omega, 1977. 74 p.

HSIAO, A.I. The effect of sodium hypochlorite and gibberellic acid on seed dormency and germination of wild oats (*Avena fatua*). Can. J. Bot. v. 57, p. 1729-1734, 1979.

HSIAO, A.I.; WORSHAM, A.D.; MORELAND, D.E. Effects of sodium hipochlorite and certain plant growth regulator germination of witchweed (*Striga asiatica*) seeds. **Weed Science.**, v.29, n.1, p.98-100, jan. 1981.

KERR, W.E.; LEÃO, P.L.S.; CAMPOS, F.J.; SANTOS FILHO, J.R. Variação genética oculta em alface da cultivar Salad Bowl. **Revista Brasileira de Genética**, v.9, n.2, p.375-379, 1986a.

KERR, W.E.; CAMPOS, F. de J.; BARROS, M.J.B. Notas sobre os recursos naturais da horticultura na Amazônia. In: **1º Simpósio de Trópico Úmido**; v. VI, p.451-456, 1986b.

KERR, W.E.; ALMEIDA JR.; E.L. de; CAMPOS, F. de J.; SANTOS FILHO, J.R. Maioba: Nova cultivar de alface para solos ácidos. **Horticultura Brasileira**, v. 8, n.2. p. 33-34, Novembro 1990.

LINDQVIST, K. On the origin of cultivated lettuce. **Hereditas**, v. 46, p. 319-350.

LABOURIAU, L.G. **A germinação das sementes.** Monografia nº 24. Washington. D.C. 1983. p.174.

MAROTO, J.V. Leghuga In:____. **Hortalizas aprovechables por sus lojas.** Ediciones Mundi - Prensa, 1983, Cap. 4, p. 189-206.

MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds.** Oxford: Pergamon Press, 1982. 210p.

MEYER, B.; ANDERSON, D.; BOHNING, R.; FRATIANNE, D. Hormona Vegetal In:_____. **Introdução à fisiologia vegetal.** Coimbra: Atlantida, 1983, p. 467-532.

McCOLLUM, J.P.; LINN, M.B. Bleaching and disinfecting discolored pepper seed with sodium hypochlorite. **American Society for Horticultural Science.**

MURAYAMA, S. Alface. In: _____. **Horticultura.** Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1983, p.147-152.

O ABC DAS HORTALIÇAS. **Guia Rural:** Horta, São Paulo, p.127-250, 1990.

OKONKWO, S.N.C.; NWOKE, F.I.O. Bleach - induced germination and breakage of dormancy of seeds of *Alectra vogellii*. **Physiol. Plant.**, v. 35, p. 175-180, 1975.

PAVLISTA, A.D.; HABER, A.H. Embryo expansion without protusion in lettuce seeds. **Plant. Physiol.,** v.45, p.636-637, 1970.

PESIS, E.; NG, T.J. The effect of seedcoat removal on germination and respiration of muskmelon seeds. **Seed Science & Tecnology**. v.14, p117-125, 1986.

RODELA, R.A. Efeitos de herbicidas sobre a anatomia da plântula de *Sorghum bicolor* (L.). Moench. In: XLII CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, 1991, 1991. **Resumo.** Goiânia. UFG, 1991, p.37.

VIGGIANO, L. Produção de sementes de alface. In: CASTELLANE, P.D.; NICOLOSI, W.M.; HASSEGAWA, M. (Ed.) **Produção de sementes de Hortaliças.** Jaboticabal, FCAV/FUNEP, 1990. Cap. 1, p1-13.