

AÇÃO DO ÁCIDO GIBERÉLICO EM CULTURA DE ALFACE (*Lactuca sativa* Linneu)

ALCIDES SERZEDELLO

Instituto Zimotécnico,

Universidade de S. Paulo — Piracicaba

SALIM SIMÃO e NELSON WHITAKER

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Universidade de S. Paulo — Piracicaba

INTRODUÇÃO

O presente experimento teve por finalidade averiguar o efeito do ácido giberélico sobre a produção precoce de alface e sobre a produção de sementes. O ciclo normal de produção desta cultura oscila entre 75 e 110 dias, de acordo com a variedade, época do ano e tratos culturais.

Ao instalarmos o ensaio, procurámos acompanhar todos os possíveis efeitos do ácido sobre a planta, em diferentes estágios do desenvolvimento.

Sendo a alface uma das principais culturas olerícolas em nosso meio, sob o ponto de vista econômico, um adiantamento de dez dias para o início da colheita, seria altamente favorável em uma exploração intensiva.

HISTÓRICO

O ácido giberélico é uma substância produzida por certas estirpes do fungo *Fusarium moniliforme*, quando no seu estado sexuado, ou seja, na fase de *Gibberella fujikuroi*.

Trata-se de um ácido orgânico de fórmula bruta $C_{19}H_{22}O_6$, possuindo uma notável ação estimulante sobre o crescimento das plantas, que têm, inclusive, apressada sua capacidade de florescimento, abreviando-se ainda, o ciclo vegetativo. Sua ação foi primeiramente observada em plantações de arroz no Japão, há mais de trinta anos, onde o fungo causa uma doença conhecida com o nome de "bakanae". Em seguida, os pesquisadores americanos e ingleses se interessaram pelas "giberelinas" descritas pelos japoneses e então vieram a descobrir o ácido giberélico, de constituição química e efeitos fisiológicos semelhantes aos daquelas. Dessa época para cá, os pesquisado-

res americanos vêm observando a ação do ácido giberélico em diversas plantas cultivadas, verificando que o aumento de crescimento é da ordem de 50%, sendo que em alguns casos houve aumento também no conteúdo de matéria seca das plantas tratadas e o suco celular era mais rico.

Deve-se ao pesquisador japonês KUROSAWA (1926), a observação fundamental de que os filtrados de culturas do fungo *Gibberella fujikuroi* também provocavam um aumento de crescimento nas plantas nas quais eram aplicados. Tentou-se então, isolar o princípio ativo presente, e, em 1939, foi possível chegar a uma substância chamada giberelina (YABUTA & HAYASHI, 1939). Posteriormente, foram descobertas outras substâncias afins, denominadas giberelinas A1, A2 e ácido giberélico (CURTIS & CROSS, 1954 e STODOLA & outros, 1954).

Na fermentação, o rendimento inicialmente baixo — 10 mg por litro — foi subindo com novas técnicas, chegando mesmo a 200 mg por litro, em fermentação submersa (BORROW & outros, 1955).

Desta época em diante, os experimentadores americanos verificaram em múltiplos ensaios que o ácido giberélico acelera o crescimento de quase todas as plantas. Em certos casos, houve não só aumento do peso verde, mas também da matéria seca e do conteúdo de nitrogênio total.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado na horta da Secção Técnica de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em terreno uniforme do tipo ferrugíneo-argiloso, conhecido como terra roxa. A variedade utilizada foi a gorga "Batavia Bionda", por ser a que melhor se comporta entre nós, desenvolvendo-se bem em quase todos os meses do ano. A água, que é proveniente do rio Piracicamirim, foi fornecida por aspersão. Os canteiros, após o tratamento com ácido giberélico, só receberam água passadas 24 horas.

Foi utilizado para o presente experimento, um canteiro de 20 m x 2 m, isto é, 40 metros quadrados, o qual recebeu adubação orgânica e mineral uniforme e idêntica aos demais canteiros da horta.

Os tratamentos foram em número de quatro, assim distribuídos: 1 - testemunha; 2 - 1 mg por litro; 3 - 10 mg por litro; 4 - 50 mg por litro.

Os tratamentos foram repetidos cinco vezes. Cada tratamento recebeu pulverização de 100 ml da solução aquosa de á-

cido giberélico (*). As plantas ficaram espaçadas de 30 cm entre si em todos os sentidos, ocupando cada tratamento 2 metros quadrados. A semeadura foi feita em 28-7-57; as mudas foram transplantadas em 27-8-57.

RESULTADOS OBTIDOS — OCORRÊNCIAS

O primeiro tratamento foi feito a 20 de Setembro e o segundo em 11 de Outubro.

No dia da primeira aplicação do ácido giberélico, o tempo se apresentava encoberto, assim como no dia seguinte. Seis horas após o tratamento das alfices com ácido giberélico, houve pequena precipitação muito tênue, não registrada nos aparelhos de meteorologia da Seção de Física da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", durante cêrca de 30 minutos. No dia 21, as fôlhas dos pés tratados se apresentaram cloróticas, em vez de verde ligeiramente escuro, como é o normal dessa variedade. Além de forte descoloração, as fôlhas se apresentaram caídas, completamente abertas, quando o normal é se encontrarem voltadas para cima e para o interior formando cabeça. O contraste da côr era bastante acentuado nos tratamentos 3 e 4 e menor no 2. Êste tratamento voltou à coloração normal depois de quatro dias; fôlhas grandes foram se desenvolvendo.

Os tratamentos 3 e 4, respectivamente com 10 p.p.m. e 50 p.p.m. voltaram a adquirir a côr verde, porém, com tonalidade mais clara após 6 dias. O crescimento vegetativo alterou-se completamente: em vez de se formarem as cabeças, houve um desenvolvimento vertical, isto é, emissão de uma haste central a qual atingiu 23cm e 32cm respectivamente, em média para cada tratamento. As fôlhas se formaram ao longo das hastes, porém, de tamanho reduzido. Tôdas as plantas de ambos os tratamentos não se prestavam mais para o consumo: mostravam aspecto de plantas velhas que entravam em período de florescimento.

Os lotes testemunhas mantinham-se verdes, porém, levemente descoloridos. Esta perda de côr era tanto mais notável já, que ao lado, outro canteiro que recebera o mesmo preparo de solo e mudas da mesma sementeira, mantinha as plantas com as fôlhas verdes mais escuras, características da variedade.

O crescimento das plantas testemunhas excedeu ao normal, quando comparadas com as do canteiro vizinho, acima citado. Enquanto estas pesavam entre 620 a 740 gramas e tinham

(*) Amostra gentilmente cedida por Eli Lilly and Company, Indianapolis, Indiana.

um diâmetro entre 30-35 cm, as plantas testemunhas do ácido giberélico atingiram de 850 a 1050 gramas e o diâmetro em média ultrapassou 40 cm.

O tratamento 2 desenvolveu-se bem e afora à testemunha foi o único a dar plantas aproveitáveis. Não chegou, porém, em momento algum a apresentar plantas com o volume das testemunhas.

Com relação ao florescimento, o tratamento 4 emitiu a haste floral a 5 de Outubro; o tratamento 3 teve o mesmo procedimento 10 dias mais tarde, isto é, a 15 de Outubro. O tratamento 1 e o 2 continuaram seu desenvolvimento normal. A 9 de Novembro, iniciava-se no tratamento 4 o aparecimento dos primeiros capítulos e, 12 dias mais tarde, o mesmo aconteceu para o tratamento 3. As sementes foram colhidas em 22 de Dezembro.

As fotografias apresentadas dão idéia do desenvolvimento da alface.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como não tivéssemos encontrado na literatura uma indicação mais ou menos precisa sobre a concentração de ácido giberélico a empregar, em cultura de alface, utilizaram-se as seguintes: 1 p.p.m., 10 p.p.m. e 50 p.p.m..

O comportamento das plantas dos diferentes tratamentos, bem como o procedimento anormal das plantas testemunhas, nos induz a concluir que as doses empregadas foram excessivas e o espaço entre a primeira e a segunda aplicação muito longo. Este raciocínio nos é permitido fazer, devido ao comportamento das plantas testemunhas que, teoricamente, nada receberam, mas que, praticamente, podem ter sido influenciadas, quer pelos borrifos ou pela água de infiltração, ou pela aspersão quando o canteiro foi irrigado.

Várias hipóteses podem ser admitidas para tentar explicar as modificações sofridas pelas plantas testemunhas: a) pequena quantidade de névoa do ácido pulverizado pode ter sido transportada pelo vento, embora o tratamento tenha sido executado com pulverizador manual e com todo o cuidado; b) a queda de chuva horas após o tratamento pode ter borrifado as demais plantas, ou então, pela infiltração no solo, ou ainda, pela ação da irrigação.

Segundo se admite até o momento, o ácido giberélico em contacto com o solo perde sua ação (BRIAN & outros, 1954). Para se explicar o desenvolvimento vegetativo excessivo das plantas testemunhas, superior mesmo ao tratamento que rece-

beu a dose mínima, isto é, 1 p.p.m., ou em comparação às plantas do canteiro vizinho com o mesmo preparo de solo e mudas da mesma sementeira, devemos procurar estudar se houve ou não uma ação pela presença do ácido giberélico no solo.

As presentes observações, nos serviram para melhor conhecimento das concentrações a serem utilizadas, número de aplicações e intervalo entre elas. Com relação à concentração, por exemplo, deve-se procurar um ótimo em torno de 1 p.p.m., e também, experimentar uma pulverização do solo, para se eliminar a dúvida surgida com relação às plantas testemunhas, pois estas foram, tanto quanto permitiram as condições, resguardadas de receberem o ácido giberélico da pulverização dos lotes 2, 3 e 4.

Outro fato digno de nota, foi a modificação na cor das folhas, para o qual pode ser aventada a seguinte possibilidade: se o ácido giberélico promove um crescimento mais rápido ou um alongamento das células, as plantas devem exigir mais horas de luz por dia para poderem acompanhar a ação fisiológica do tratamento. A clorose foi tanto mais intensa quanto maior a dose de ácido giberélico aplicada. A falta de luminosidade logo após a aplicação, foi fator que também colaborou para a descoloração das folhas.

CONCLUSÕES

1 — Pelos resultados obtidos, pode-se afirmar que as concentrações de 10 p.p.m. e 50 p.p.m. foram excessivas para a alface, no modo com que foram aplicadas, tornando-a imprésta-vel para o consumo.

2 — A concentração mínima utilizada, de 1 p.p.m., pareceu-nos ainda elevada, à vista dos resultados extraordinários apresentados pelas plantas testemunhas, que, sem dúvida, foram influenciadas, de um ou de outro modo pela ação dos tratamentos.

3 — O ácido giberélico nas concentrações de 10 p.p.m. e 50 p.p.m. antecipou de 15 a 25 dias o florescimento em relação às plantas testemunhas.

4 — A luminosidade nos pareceu exercer influência sobre o procedimento das plantas nos primeiros seis dias após a primeira aplicação, pois se tornaram cloróticas.

5 — O desenvolvimento extraordinário das plantas testemunhas nos leva, em princípio, a admitir uma possível influência do ácido giberélico através do solo.

6 — O ácido giberélico influenciou o desenvolvimento mais rápido dos pés de alface, porém só com novos ensaios poder-se-á aquilatar da sua praticabilidade para esta cultura.

SUMMARY

Lettuce sprayed with aqueous solutions of gibberellic acid showed increase in weight and size. The plants treated were producing flowers and seeds from 15 to 25 days earlier than non treated specimens.

The solutions of gibberellic acid had the following concentrations: 1, 10 and 50 mg/l.

The application of gibberellic acid directly into the soil is discussed although earlier publications indicate rapid decomposition of the acid in the soil.

AGRADECIMENTOS

Expressamos nossos agradecimentos a Eli Lilly and Company pela concessão da amostra de ácido giberélico, assim como ao Dr. ALCIDES MARTINELLI FILHO que nos providenciou a remessa da droga desde os E.U.A..

LITERATURA CITADA

- BORROW, A., P. W. BRIAN, V. E. CHESTER, P. J. CURTIS, H. G. HEMMING, G. HENEHAN, E. G. JEFFERYS, P. B. LLOYD, I. S. NIXON, G. L. F. NORRIS & M. RADLEY, 1955 — Gibberellic acid, a metabolic product of the fungus *Gibberella fujikuroi*: some observations on its production and isolation. *J. Sci. Food Agric.* 6: 340-348.
- BRIAN, P. W., G. M. ELSON, H. G. HEMMING & M. RADLEY, 1954 — The plant-growth-promoting properties of gibberellic acid, a metabolic product of the fungus *Gibberella fujikuroi*. *J. Sci. Food Agric.* 5 (12): 602-612.
- CURTIS, P. J. & B. E. CROSS, 1954 — Gibberellic acid. A new metabolite from the culture filtrates of *Gibberella fujikuroi*. *Chem. & Ind.*, 1954, C. A. 49: 7056i.
- KUROSAWA, E., 1926 — Experimental studies on the nature of the substance excreted by "bakanae" fungus. *Trans. nat. Hist. Soc. Formosa.* 16 (87): 213-227. Citado por: R. A. GRAY, *Am. J. Bot.* 44 (8): 674.
- STODOLA, F. H., K. B. RAPER, D. I. FENNEL, H. F. CONWAY, V. E. SOHNS, C. T. LANGFORD & R. W. JACKSON, 1954 — The microbiological production of gibberellins A and X. *Arch. Biochem. Biophys.* 54: 240-245.
- YABUTA, T. & T. HAYASHI, 1939 — Biochemical studies on "bakanae" fungus of rice. II. Isolation of Gibberellin, the active principle which produces slender rice seedlings. *J. Agric. Chem. Soc. Japan* 15: 257-266. C. A. 33: 8238.

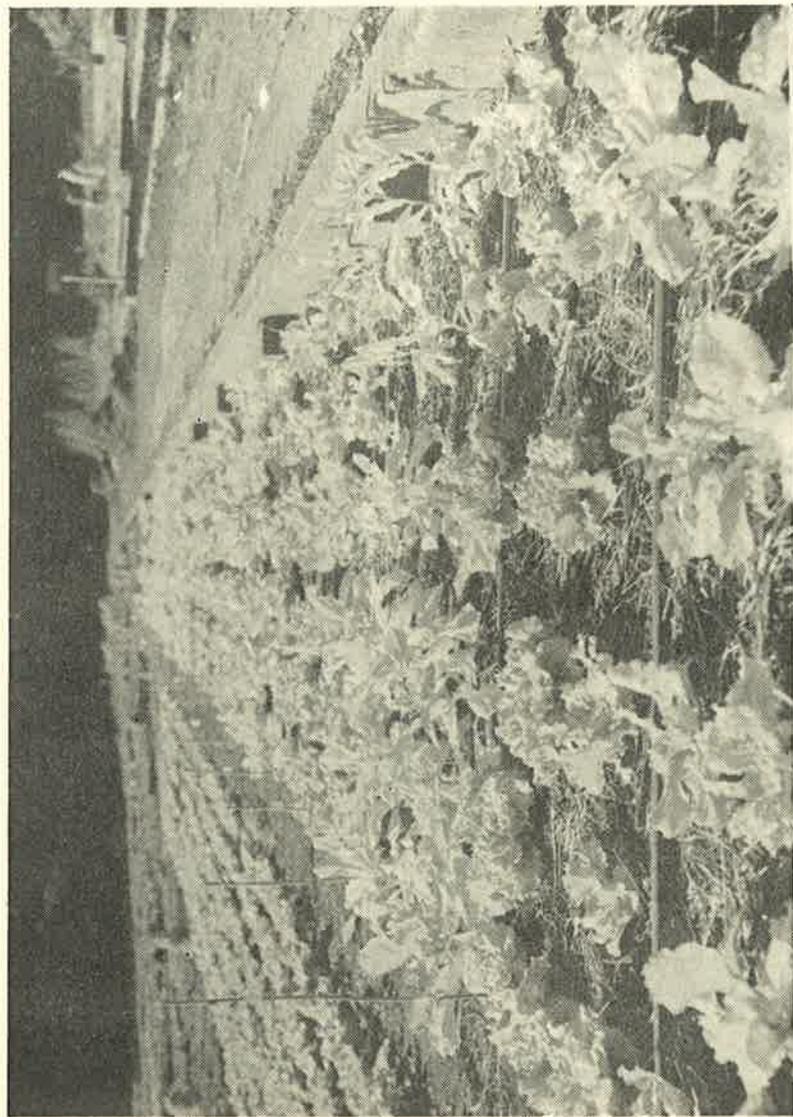


Fig. 1 - Fotografia do canteiro experimental feita duas semanas após o tratamento. Notar os lotes de alface com folhas longas e finas, tratados com ácido giberélico



Fig. 2 - Fotografia do mesmo canteiro, tirada de outro ângulo