

Desenvolvimento Inicial do Milho sob Efeito de Inseticidas de Ação Hormonal

Diego Kitahara Araújo^{1,2}, Márcia Eugênia Amaral de Carvalho^{1,3}, Paulo Roberto de Camargo e Castro^{1,4}, Willian Rodrigues Macedo^{1,5}, André Zaidan^{1,6} e Carlos Tadeu dos Santos Dias^{1,7}

¹Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.
²dikitahara@yahoo.com, ³marcia198807@hotmail.com, ⁴prcastro@usp.br, ⁵wrmacedo@usp.br,
⁶andrezaidan@hotmail.com e ⁷ctsdias@usp.br

RESUMO- Algumas moléculas inseticidas têm apresentado efeitos fisiológicos positivos sobre as plantas cultivadas, promovendo aumento do vigor e dos componentes de produção das culturas. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de duas moléculas inseticidas sobre o desenvolvimento do milho. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com 3 tratamentos e 7 repetições. Os tratamentos foram controle (água), ciantraniliprole 0,35 ml/100 gramas de sementes e ciantraniliprole 0,35 ml + imidaclopride 0,35 ml/100 gramas de sementes. O desenvolvimento das plantas de milho foi avaliado através de variáveis biométricas e fisiológicas. Plantas tratadas com ciantraniliprole apresentaram massa seca da parte aérea superior ao controle, exibindo aumento de 12,13%. A área foliar e a massa seca alocada em folhas foram maiores em plantas tratadas com ciantraniliprole, quando comparadas às tratadas com ciantraniliprole + imidaclopride (acréscimos de 14,42 e 13,92%, respectivamente). Contudo, a massa seca de colmos, a área foliar específica e as razões de área e peso foliar não foram afetadas após a aplicação dos inseticidas. A utilização de ciantraniliprole 0,35 ml em 100 g de sementes aumenta a alocação de biomassa seca na parte aérea do milho ‘Impacto TL’.

Palavras-chave: *Zea mays*, bioativadores, índices fisiológicos, análise de crescimento

Introdução

Algumas moléculas inseticidas têm apresentado efeitos fisiológicos positivos sobre plantas cultivadas, provocando aumento do vigor vegetal, acúmulo de biomassa e incremento dos componentes de produção (REDDY et al., 1989; MACEDO e CASTRO, 2011), sendo denominadas de bioativadores (CASTRO, 2006). Os bioativadores são substâncias orgânicas modificadoras do crescimento capazes de atuar em fatores de transcrição da planta e na expressão gênica, em proteínas da membrana e em enzimas metabólicas, impactando o desenvolvimento, a fotossíntese vegetal e a produtividade (CASTRO, 2006).

O ciantraniliprole é um inseticida descoberto recentemente que pertence ao grupo químico das diamidas antranílicas, compostos capazes de modular os receptores de rianodina e que possuem como principais características a alta atividade inseticida e a baixa toxicidade aos mamíferos (LAHM et al., 2007). Por outro lado, o imidaclopride é um inseticida neonicotinóide que, além de combater pragas, é capaz de induzir a resistência a doenças em plantas (FRANCIS et al., 2009).

Segundo Severino et al. (2002), para quantificar os efeitos dos diferentes tratamentos sobre o desenvolvimento da cultura, análises de crescimento podem ser realizadas, pois descrevem as condições morfofisiológicas da planta durante o ciclo biológico vegetal, permitindo acompanhar a dinâmica da produtividade através de índices fisiológicos (BARREIRO et al., 2006). Alguns destes índices, tais como a razão de área foliar (medida da capacidade fotossintética de uma planta), a razão de peso foliar (percentagem de tecido assimilatório na fitomassa total) e a área foliar específica (medida da expansão média da folha por unidade de massa seca foliar) podem ser obtidos a partir do peso seco total ou parcial da planta e da área foliar (SILVA et al., 2000a). Estes índices fornecem algumas características do crescimento vegetal que permitem avaliar o desempenho das culturas, gerando informações que auxiliam o manejo das plantas cultivadas visando o aumento do rendimento agrônomico (SEVERINO et al., 2002). Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de duas moléculas inseticidas sobre o desenvolvimento inicial do milho.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido sob condições ambientais, na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, em Piracicaba, Brasil (latitude 22° 42' S e longitude 47° 38' O), durante os meses de outubro a dezembro de 2011. O plantio das sementes do milho (*Zea mays* L. cv. Impacto TL) ocorreu em vasos plásticos, com capacidade de 18 dm³ preenchidos com substrato composto por argila, areia e matéria orgânica na proporção de 2:2:1 (v:v:v), respectivamente, onde foram mantidas 3 plantas por vaso. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com 3 tratamentos e 7 repetições. Os tratamentos foram controle (água), ciantraniliprole 0,35 ml/ 100 gramas de sementes e ciantraniliprole 0,35 ml + imidaclopride 0,35 ml/ 100 gramas de semente.

Aos 49 dias após a semeadura (DAS), o material da parte aérea da planta foi coletado para a determinação da área foliar (AF) e da massa seca de folhas (MSF), de colmos (MSC) e da parte aérea (MSPA), que representa a soma da massa seca de folhas e de colmos. Também foram determinadas a razão de área foliar (RAF), relação entre a área foliar e massa seca total, a área foliar específica (AFE), razão entre a área foliar e massa seca de folhas, e razão do peso foliar (RPF), constituída da relação entre a massa seca de folhas e a massa seca total.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de probabilidade, através do software estatístico SAS® (SAS INSTITUTE, 2006). O teste de Duncan (5%) foi usado para estimar a diferença mínima significativa entre as médias dos

tratamentos.

Resultados e Discussão

A área foliar e a massa seca de folhas e da parte aérea foram afetadas significativamente pela utilização das moléculas inseticidas. Contudo, não foram observadas diferenças na massa seca de colmos, na área foliar específica e nas razões de área foliar e do peso foliar entre os tratamentos (Tabela 1).

A massa seca da parte aérea foi aumentada em plantas tratadas com ciantraniliprole, (incremento de 12,13% em relação ao controle), evidenciando que esta molécula é capaz de promover maior alocação de fotoassimilados nos órgãos aéreos nos primeiros estágios da fase vegetativa do milho. Tal resultado poderia influenciar positivamente a produção de grãos; já que as folhas, espigas e, conseqüentemente, o número máximo de grãos que a planta de milho eventualmente irá produzir são formadas nos estágios iniciais do seu desenvolvimento (FANCELLI e DOURADO NETO, 2000; MAGALHÃES e DURÃES, 2006).

A área foliar e a massa seca das folhas foram superiores em plantas tratadas com ciantraniliprole, quando comparadas às tratadas com ciantraniliprole e imidaclopride (incrementos de 14,43 e 13,92%, respectivamente), indicando que a molécula de ciantraniliprole deve ser utilizada sem a adição de imidaclopride. Segundo Fancelli e Dourado Neto (2000), modificações na área foliar nestes estágios podem influenciar a área foliar potencial da planta e, por conseguinte, a produtividade. Além disso, a diminuição da área foliar pode ter relação com o decréscimo da massa seca das folhas, pois representa a área responsável pela interceptação de energia luminosa, captação de CO₂ e produção de matéria seca vegetal (GONDIM et al., 2009).

A área foliar específica e as razões de área foliar e do peso de folhas não foram afetadas após a utilização das moléculas inseticidas, quando comparadas ao controle. Segundo Fitter e Hay (2002), estes resultados indicam que não houve mudanças na capacidade fotossintética das plantas, na porcentagem de tecido assimilatório em relação à fitomassa total e nem na densidade ou espessura das folhas.

Conclusões

A utilização de clorantraniliprole 0,35 ml em 100 gramas de sementes promove aumento de alocação de biomassa seca na parte aérea do milho 'Impacto TL'

Literatura Citada

BARREIRO, A.P.; ZUCARELI, V.; ONO, E.O.; RODRIGUES, J.D. Análise de crescimento de plantas de manjerição tratadas com reguladores vegetais. *Bragantia*, v.65, p.563-567, 2006.
CASTRO, P.R.C. Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical. Piracicaba: Série Produtor Rura, DIBC/ESALQ/USP, 2006. 46p.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360p.

FITTER, A.H.; HAY, R.K.M. Environmental physiology of plants. Academic Press: London, 2002. 397p.

FRANCIS, M.I.; REDONDO, A.; BURNS J.K.; GRAHAM, J.H. Soil application of imidacloprid and related SAR-inducing compounds produces effective and persistent control of citrus canker. *Eurasian Journal of Plant Pathology*, v.124, p.283–292, 2009.

GONDIM, T.M.S.; SILVA, F.F.S.; FERNANDES, P.D.; BELTRÃO, N.E.M.; SILVA FILHO, J.L. Teor relativo de água e métodos para determinação de área foliar em algodão colorido *Gossypium hirsutum* cultivar BRS 200 MARROM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 7, 2009, Foz do Iguaçu.

LAHM, G.P.; STEVENSON, T.M.; SELBY, T.P.; FREUDENBERGER, J.H.; CORDOVA, D.; FLEXNER, L.; BELLIN, C.A.; DUBAS, C.M.; SMITH, B.K.; HUGHES, K.A.; HOLLINGSHAUS, J.G.; CLARK, C.E.; BENNER, E.A. Rynaxypyr (TM): a new insecticidal anthranilic diamide that acts as a potent and selective ryanodine receptor activator. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, v.17, p.6274–6279, 2007.

MACEDO, W.R.; CASTRO, P.R.C. Thiamethoxam: Molecule moderator of growth, metabolism and production of spring wheat. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v. 100, p.299–304, 2011.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M. Fisiologia da produção de milho. Sete Lagoas: EMBRAPA, 2006. 10p.

REDDY, K.R.; REDDY, BAKER, D.N.; McKINION, J.M. Effects of aldicarb on photosynthesis, root growth and flowering of cotton. In: PLANT GROWTH REGULATION SOCIETY OF ANNUAL MEETING, 16, 1989, Arlington.

SAS Institute, SAS/STAT version 9.1, SAS Institute, Cary, NC, 2006.

SEVERINO, L.S.; BELTRÃO, N.E.M.; CARDOSO, G.D.; FARIAS, V.A.; LIMA, C.L.D. Análise do crescimento e fenologia do gergelim cultivar CNPA G4. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas*, v.6, p.599-608, 2002.

SILVA, L.C.; BELTRÃO, N.E.M.; AMORIM NETO, M.S. Análise de crescimento de comunidades vegetais. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2000a. 46p.

Tabela 1. Efeito das moléculas inseticidas sobre a massa seca de folhas (MSF), de colmos (MSC) e total (MST); sobre a área foliar (AF), área foliar específica (AFE), razão de área foliar (RAF) e razão de peso de folha (RPF).

| Tratamentos | Parâmetros | | | | | | |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|--------------------------|---|---|--------|
| | MSF (g) | MSC (g) | MST (g) | AF (cm ²) | AFE (cm ² g ⁻¹) | RAF (cm ² g ⁻¹) | RPF |
| Controle | 19,00 ab | 17,79 a | 33,79 b | 4691,6 ab | 247,58 a | 139,93 a | 0,56 a |
| Ciantraniliprole | 21,03 a | 16,86 a | 37,89 a | 4950,8 a | 236,31 a | 131,66 a | 0,56 a |
| Ciantraniliprole + Imidaclopride | 18,46 b | 14,90 a | 33,36 b | 4326,6 b | 234,87 a | 130,68 a | 0,56 a |
| CV (%) | 8,97 | 11,14 | 9,12 | 8,29 | 4,66 | 6,08 | 3,61 |

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%).