

INTERFERÊNCIA DE DIFERENTES CONDIÇÕES DE LUMINOSIDADE NOS PADRÕES FENOLÓGICOS DE *CUCURBITA PEPO* L. E *SOLANUM GILO* RADDI.

Daniel Henrique Ribeiro; Andréa Rozalina do Egito Arfinengo; Isabella Stéphanie Fogaça; Franciane Janucci Benites; Prof^a. Dr^a. Liliana A. A. P. Pasin

Universidade do Vale do Paraíba/Centro de Estudos da Natureza(CEN), Av. Sishima Hifumi, 2911 – Urbanova, dh_ribeiro@hotmail.com

Resumo: A fenologia das plantas diz respeito ao período e à duração de eventos como a floração, a frutificação e a emissão foliar, sendo pouco conhecida para muitas espécies cultivadas fora de sua área natural. A observação fenológica reúne informações sobre o estabelecimento de espécies, o período de crescimento e de reprodução e a disponibilidade de recursos alimentares, que podem estar associados a mudanças na qualidade e à abundância de recursos, como luz e água. Este trabalho determinou a duração dos padrões fenológicos de *Cucurbita pepo* L., variedade ‘caserta’, e *Solanum gilo* Raddi., e avaliou a interferência de duas condições de sombreamento (sombrite 50% e sombrite 80%) e sol pleno nesses padrões fenológicos. Na condição de Sombrite 80% ocorreu uma maior influência no período de emissão das gemas reprodutivas das duas espécies, havendo interrupção desse ciclo. Um desenvolvimento mais eficiente foi obtido para *Cucurbita pepo* L e *Solanum gilo* Raddi. nas condições de sol pleno e sombrite 50%, respectivamente.

Palavras-chave: Fenologia, *Cucurbita pepo* L., *Solanum gilo* Raddi., Sombreamento.

Área do conhecimento: Ciências Biológicas

Introdução

A fenologia das plantas diz respeito ao período e à duração de eventos como a floração, a frutificação e a emissão foliar, sendo pouco conhecida para muitas espécies cultivadas fora de sua área natural (PALIOTO *et al*, 2007). A observação fenológica, obtida de forma sistemática, reúne informações sobre o estabelecimento de espécies, o período de crescimento e de reprodução e a disponibilidade de recursos alimentares, que podem estar associados a mudanças na qualidade e à abundância de recursos, como luz e água (ALMEIDA; ALVES, 2000; MORELLATO, 1990). Entre os diferentes fatores que condicionam os padrões fenológicos das espécies vegetais, além da sazonalidade climática, clima regional e disponibilidade hídrica (FERRAZ *et al*, 1999; MARQUES; OLIVEIRA, 2004), a luz é um recurso crítico para as plantas e pode limitar seu crescimento e reprodução (TAIZ; ZEIGER, 2004).

A abóbora “italiana” (*Cucurbita pepo* L., Cucurbitaceae) é uma cultura de grande importância econômica para o Brasil e situa-se entre as 12 hortaliças de maior valor econômico de produção no Estado de São Paulo (SILVA, 1994; SOUZA *et al*, 2002). Destaca-se pelo alto teor de vitaminas A e C, sendo ainda considerada refrescante ao organismo, laxante e diurética. Sendo uma hortaliça com um custo benefício de produção altamente viável (SOUZA *et al*, 2002), uma grande quantidade de dados sobre a

otimização de sua produção, manejo e combate às fitopatologias estão disponíveis (COCCUCI *et al*, 1976; MOURA *et al*, 2001; STANSELL; SMITTLE, 1989), mas informações sobre suas fenofases são escassas.

O jiloeiro, *Solanum gilo* Raddi, é uma planta da família das solanáceas, com frutos de formas variadas, casca fina e coloração verde clara ou verde escura quando ainda imaturos, sendo apreciados por seu paladar e por suas propriedades digestivas (CASTRO, 1971). É bastante cultivado no Brasil, principalmente, nos Estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo (CARVALHO; RIBEIRO, 2002). O plantio de jiló é feito por semeadura (BLANCO *et al*, 1997) sendo a germinação afetada por uma série de condições extrínsecas (TOLEDO; MARCOS FILHO, 1977), porém sua caracterização fenológica é pouco discutida.

O objetivo deste trabalho foi disponibilizar dados sobre os padrões fenológicos de *Cucurbita pepo* L., variedade ‘caserta’ e *Solanum gilo* Raddi., e avaliar a interferência da disponibilidade luminosa sobre a emissão foliar, floração e frutificação destas hortaliças.

Material e Métodos

Este trabalho foi desenvolvido em duas estufas do Setor de Botânica do Centro de Estudos da Natureza (CEN), situado na

Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), localizada no município de São José dos Campos, SP (Latitude 23°12'50" e Longitude 23°12'50"). O clima da região é tropical de altitude, com a classificação climática de Koeppen: Cwa, e as chuvas abundantes vão de novembro a março, correspondendo a 72% do volume anual, ficando os 28% restantes entre maio e outubro. A umidade relativa média anual é de 76%. As massas de ar tropical predominam durante 50% do ano, seguidas pelas de ar frio. As temperaturas são na média de no verão de 29,6°C e no inverno de 12°C, e a altitude é de 594 metros (CEPAGRI/UNICAMP, 2008).

A fenologia das espécies foi caracterizada de fevereiro a junho de 2008 com observações diárias. O experimento foi conduzido em uma estufa de vegetação recoberta de tela sombrite 50%, uma estufa com tela sombrite 80% e uma bancada exposta a sol pleno. Neste período foram coletados dados referentes a folhagem, floração, polinização e frutificação de cinco indivíduos de *Solanum gilo* Raddi. e três indivíduos de *Cucurbita pepo* L. em cada condição de luminosidade. Os dados climáticos, como a temperatura e a umidade relativa do ar, foram obtidos através de um termômetro (ALARM-HYGROMETER TESTO 608-H2), mas os dados referente à precipitação não foram avaliados e todos os vegetais foram irrigados diariamente, pois sendo estas hortaliças moderadamente sensíveis ao estresse hídrico (BRUCE et al., 1980; STANSELL; SMITTLE,

1989), excluiu-se a interferência do regime hídrico nos padrões fenológicos.

Os dados fenológicos obtidos foram submetidos à análise de variância pelo programa INSTAT, sendo as médias dos padrões da fenologia de cada espécie comparadas pelo teste de Tukey $p < 0,05$.

Resultados

Os padrões fenológicos das espécies estudadas estão resumidos nas Tabelas 1 e 2.

Os padrões fenológicos das duas espécies não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey $p < 0,05$ nas diferentes condições de luminosidade para emissão de brotos foliares e gemas florais, ambos ocorrendo aproximadamente em seis dias.

Na fase de intumescimento das gemas florais, a condição de sombrite 80% adiantou o amadurecimento destas para o *S. gilo* Raddi., ocorrendo por volta de três dias, enquanto nas outras condições de sombreamento o amadurecimento ocorreu em aproximadamente cinco dias. Porém, as fases de floração e frutificação não ocorreram no sombrite 80%, sendo esta condição de luminosidade prejudicial ao desenvolvimento do jiloeiro. No sombrite 50% e a sol pleno não houveram diferenças estatísticas nas fases posteriores de antese, abertura da flor, viabilidade floral e entumescimento do fruto, mas um crescimento superior do fruto do jiló ocorreu no sombrite 50%, que apresentou um fruto parcialmente maduro em 28 dias.

Tabela 1 - Duração em dias da emissão dos padrões fenológicos do *S. gilo* Raddi. (Médias com * representam a não-emissão da variável fenológica em determinada condição de luminosidade; B.F. – broto foliar, G.F. – gema floral, G.F.I. – gema floral intumescida, A. – antese, F. – flor, V.F. – viabilidade floral, E.F. – entumescimento do fruto, F. – fruto).

Condições de Luminosidade	Padrões Fenológicos							
	B.F.	G.F.	G.F.I.	A.	F.	V.F.	E.F.	F.
Sombrite 50%	5,8 a	6,1 a	4,3 a	6,1 a	5,1 a	6,5 a	5,8 a	28
Sombrite 80%	5,7 a	5 a	3 b	*	*	*	*	*
Sol pleno	5,4 a	6 a	5 a	5,8 a	4,4 a	6,3 a	6,4 a	*

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey $P < 0,05$

Tabela 2 - Duração em dias da emissão dos padrões fenológicos da *C. pepo* L. (Médias com * representam a não-emissão da variável fenológica em determinada condição de luminosidade. B.F. – broto foliar, G.F. – gema floral, G.F.I. – gema floral intumescida, A. – antese, F.M. – flor macho, F.F. – flor fêmea, E.F. – entumescimento do fruto).

Condições de Luminosidade	Padrões Fenológicos						
	B.F.	G.F.	G.F.I.	A.	F.M.	F.F.	E.F.
Sombrite 50 %	6a	5,4 a	2,8 b	5a	7a	6,3 a	2a
Sombrite 80 %	4,8 a	4,5 a	5,5 a	2 b	2 b	*	*
Sol pleno	4,5 a	5,2 a	4a	3,8 a	7a	7a	2a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey $P < 0,05$

Discussão

Os principais visitantes das flores de *S. gilo* Raddi. foram abelhas (Apidae), que são encontradas frequentemente polinizando solanáceas (SILVA *et al.*, 2004).

Concomitantemente com o jiloeiro, *C. pepo* L. apresentou uma diferença no intumescimento das gemas florais, entretanto essa aceleração do amadurecimento do botão floral ocorreu no sombrite 50%, em aproximadamente três dias, sendo que nas outras condições de luminosidade, essa fenofase apresentou-se aproximadamente em quatro dias e seis dias a sol pleno e na estufa de sombrite 80%, respectivamente. A estufa de sombrite 80% também afetou o desenvolvimento da abóbora 'caserta', onde as fenofases se finalizaram na abertura das flores, e que apresentaram somente flores macho, facilmente identificáveis pela presença de uma antera desenvolvida, e por isso não houve o surgimento de frutos. Nas outras condições do experimento houve sincronia no entumescimento do fruto que se iniciou em 2 dias, e o ciclo completo da *C. pepo* L. ocorre em aproximadamente 50 dias (BRUCE *et al.*, 1980; CAMARGO, 1981; SILVA *et al.*, 1988; SOUZA *et al.*, 2002). As flores da *C. pepo* L. permaneciam abertas até aproximadamente meio-dia, após a antese que ocorria na parte da manhã, onde estas murchavam e se fechavam lentamente não mais permitindo a polinização e fecundação, que eram realizadas principalmente por abelhas e mariposas, que são os principais polinizadores de cucurbitáceas (LOPES; CASALI, 1982).

A temperatura e a umidade relativa do ar não diferiram estatisticamente ($P < 0,05$) nas duas estufas e a sol pleno, com médias de 28,5°C e 59,3%; 27,5°C e 57,2%; 30,1°C e 49,8% nas condições de sombrite 50%, sombrite 80% e sol pleno respectivamente, por isso esses dados não poderiam ter interferido na caracterização fenológica das espécies estudadas em diferentes condições de sombreamento, mesmo que

influenciem cada espécie em suas fenofases no ambiente em que ocorrem naturalmente (BIONDI *et al.*, 2007).

Na condição de sombrite 80%, onde as duas espécies receberam uma reduzida incidência de luz, ocorreu um comprometimento do desenvolvimento destas que não chegaram a completar seu ciclo fenológico, caracterizando a dependência de luz destas hortaliças, mesmo em níveis diferentes, como constatado por Almeida & Alves (2000), Morellato (1990), que evidenciaram a luz solar como um importante fator limitante do desenvolvimento reprodutivo das plantas (TAIZ; ZEIGER, 2004). Ramos (1995) cita que a intensidade de luz afeta o crescimento e desenvolvimento das plantas, e quando estas estão conduzidas dentro da variação ótima de luminosidade com outros fatores favoráveis, a fotossíntese é elevada, a respiração para o crescimento e desenvolvimento da planta é alta, e nessas condições, considerando um manejo adequado de um dado cultivo, os rendimentos comerciais tendem a ser elevados.

Conclusão

As diferentes condições de sombreamento afetaram as fenofases da *Cucurbita pepo* L., variedade 'caserta', e do *Solanum gilo* Raddi. Constatou-se que esses vegetais se caracterizam por hábitos não-umbrófilos, sendo o melhor desenvolvimento do *S. gilo* Raddi. e da *C. pepo* L. nas condições de sombrite 50% e a sol pleno, respectivamente, pois suas fenofases se apresentaram nessas condições de luminosidade mais precocemente, diminuindo assim o tempo de seu ciclo reprodutivo e amadurecimento dos frutos, fato esse que contribui na otimização da produção dessas hortaliças com alto valor econômico.

Referências

- ALMEIDA, E.M.; ALVES, M.A.S. 2000. Fenologia de *Psychotria nuda* e *P. brasiliensis* (Rubiaceae) em uma área de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Acta. bot. Bras.**, 14(3): 35-346.

- BIONDI, D.; LEAL, L.; BATISTA, A.C.; Fenologia de florescimento e floração de espécies nativas dos Campos. **Acta Sci. Bio. Sci.**, Maringá, V.29, N.3, p-269-276, 2007.

- BLANCO, M. C. S. G.; GROppo, G. A.; TESSARIOLI NETO, J.; Jiló (*Solanum gilo* Raddi). In: **Manual técnico das culturas**. 2. ed. rev. e atual. Campinas: [s.n.], 1997. p. 67-70.

- BRUCE, R.R., CHESNESS, J.L., KEISLING, T.C., et al.; **Irrigation of crops in the southeastern United States: Principle and practices**, Washington : U.S. Dep. Agr. Ver. & Man., 76 p. 1980 (ARM-S-9).

- CAMARGO, L.S.; **As hortaliças e seu cultivo**. Campinas : Fundação Cargill, 1981. 321 p.

- CASTRO, A.G. Cultura do jiló (*Solanum gilo* Raddi). **A Lavoura**, v. 74, p. 5, 1971.

- CARVALHO, A.C.P.P.; RIBEIRO, R.L.D. Análise da capacidade combinatória em cruzamentos dialélicos de três cultivares de jiloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 48-51, março 2002.

- COCUCCHI, S., COCUCCHI, M., POMA TRECCONI, C. Effect of water deficit on the growth of squash fruit. **Physiology plant**, New York, v. 36, p. 379-382, 1976.

- FERRAZ, D.K.; ARTES, R.; MANTOVANI, W.; MAGALHÃES, L.M. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. **Rev. Brasil. Biol.**, 59(2): 305-317.

- LAVIOLA, B.G., LIMA, P.A., JÚNIOR, A.W., MAURI, A.L., VIANA, R.S., LOPES, J.C.; Effect of different substrata in the germination of seeds and initial growing of jiló (*Solanum gilo* RADDI), CV. Verde claro. **R. bras. Agrociência**, v. 8, n. 2, p. 123-128, mai-ago, 2002

- LOPES, J.F.; CASALI, V.W.D. Produção de sementes de cucurbitáceas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.85, p.65-68, 1982.

- LUNARDI, D.M.C., KLOSOWSKI, E.S.; SANDANIELO, A.; Consumo hídrico e coeficiente de cultura da abóbora italiana na região de botucatu-sp. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 179-182, 1999.

- MARQUES, M.C.M.; OLIVEIRA, P.E.A.M. 2004; Fenologia de espécies do dossel e do sub-bosque de duas Florestas de Restingas na Ilha do Mel, sul do Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, 27(4): 713-723.

- MORELLATO, L. P. C. 1990. Estratégias fenológicas de espécies arbóreas em floresta de altitude na Serra do Japi, Jundiá, São Paulo. **Revista Brasileira de Biologia**, 50 (1): 149-162.

- MOURA, M. C. C. L., LIMA, J.A.A., OLIVEIRA, V.B., GONÇALVES, M.F.B., Identificação sorológica de espécies de vírus que infectam cucurbitáceas em áreas produtoras do maranhão, **Fitopatol. bras.** 26(1), março 2001

- PALIOTO, F.G., SUGIOKA, D. K. , CODA, J., ZAMPAR, R., LAZARIN, M.O., LOYOLA, M.B.P., FILHO, R.C.J. Fenologia de Espécies Arbóreas no Campus da Universidade Estadual de Maringá . **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 441-443, jul. 2007

- RAMOS, J. E. L.; Sombreamento e tipos de recipientes na formação de mudas e produção em alface. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), **Escola Superior de Agricultura de Mossoró**, Mossoró, 1995.

- RECH, E.G. , FRANKE, L.B., BARROS, I.B.I.; Adubação orgânica e mineral na produção de sementes de abobrinha; **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 28, nº 2, p.110-116, 2006

- SILVA, U.D.; et al. Efeitos dos emissores de água "trorion" e "gotasa" sobre a produção de abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.) . **Revista Ceres**, Viçosa, v. 35, n. 202, p. 529-541, 1988.

- SILVA, M.A.S. Coleta e caracterização de germoplasma de *Cucurbita* spp. com ênfase em *C. pepo* no Rio Grande do Sul. 1994. 127f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - **Faculdade de Agronomia**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994.

- SILVA, A. C., KINUPP, V. F., ABSY, M. L. *et al.*; Pollen morphology and study of the visitors (Hymenoptera, Apidae) of *Solanum stramonifolium* Jacq. (Solanaceae) in Central Amazon. **Acta Bot. Bras.** [online], vol. 18, no. 3, 2004.
- SOUZA, M. F.; LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; CARPES, R.H.; SANTOS, P.M.; SIQUEIRA, L. F. Tamanho da amostra para peso da massa de frutos na cultura da abóbora italiana em estufa plástica. **R. Bras. Agrociência**, v. 8, n. 2, p. 123-128, mai-ago, 2002
- STANSELL, J.R., SMITTLE, D.A. Effects of irrigation regimes on yield and water use of summer squash, **Journal of American Society of Horticulture Science**, New York, v. 114, n. 2, p. 196-199, 1989.
- STRECK, L. *et al.*; Evapotranspiração máxima e coeficiente de cultura da abóbora italiana em estufa plástica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 43-52, 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; Fisiologia vegetal. 3. ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2004
- TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. Manual de sementes: tecnologia de produção. São Paulo: **Agrônômica Ceres**, 1977. 224 p.
- http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_560.html , Acessado em 25 de junho de 2008.