

Teores de ácido oleico e linoleico de aquênios de girassol cultivados na Região Nordeste

MAZZOLA, L. F.¹; CARVALHO, C. G. P. de²; MANDARINO, J. M. G.²; CARVALHO, L. M. de³; CARVALHO, H. W. L. de³; SILVA, M. R. da⁴; DRUMOND, M. A.⁵; LEITE, R.S.²
¹Universidade Norte do Paraná - UNOPAR, Bolsista PIBIC/CNPq, Londrina, PR, luuaninhaa_fernanda@hotmail.com; ²Embrapa Soja; ³Embrapa Tabuleiros Costeiros; ⁴Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; ⁵Embrapa Semiárido

Introdução

O déficit hídrico é a principal restrição à produção agrícola no Nordeste brasileiro (Lacerda et al., 2015). Alternativas de cultivo são fundamentais para o desenvolvimento econômico dessa região. O girassol (*Helianthus annuus* L.) pode ser uma boa alternativa, pois apresenta maior tolerância à seca quando comparado com o milho, cultura economicamente relevante para a região (Carvalho et al., 2016). Quanto ao aspecto econômico, pode-se extrair, de seus aquênios, óleo de ótima qualidade, destinado, principalmente, ao consumo humano na forma de óleo refinado.

A qualidade de um óleo está associada ao seu perfil de ácidos graxos. Os ácidos graxos linoleico e oleico constituem, aproximadamente, 90% do total de ácidos graxos presentes no óleo dos aquênios de girassol (Van der Merwe et al., 2013). O consumo de óleos vegetais com altos teores dos ácidos linoleico e oleico pode auxiliar na redução das lipoproteínas de baixa densidade (LDL colesterol), com a consequente redução dos riscos das doenças cardiovasculares (Farvid et al., 2014). O ácido oleico confere, também, maior grau de estabilidade oxidativa aos óleos utilizados em frituras (Miller et al., 1987; Perdomo et al., 2015).

No Brasil, os tipos mais comuns de óleo de girassol refinado disponíveis no mercado são aqueles com teor de ácido oleico não alterado (girassol tradicional, com maior teor de ácido linoleico) e os óleos com alto teor de ácido oleico (girassol alto oleico). Os teores dos ácidos linoleico e oleico são influenciados pelo genótipo e, principalmente, pela temperatura mínima durante a formação do óleo no aquênio (Harris et al., 1978; Lajara et al., 1990; Grunvald et al., 2013; Regitano Neto et al., 2016; Carvalho et al., 2018). Em genótipos tradicionais semeados em regiões mais quentes, há a tendência em favorecer

a formação de óleo com maior teor de ácido oleico, em detrimento do ácido linoleico. Por outro lado, a relação entre os ácidos linoleico e oleico em genótipos alto oleicos é pouco ou menos influenciada pelas condições ambientais (Salera; Baldini, 1998; Flagella et al., 2002).

Apesar da relevância, há poucas pesquisas analisando o perfil de ácidos graxos dos óleos de girassol produzidos a partir de aquênios de plantas cultivadas no Nordeste do Brasil (Grunvald et al., 2013), de modo a otimizar seu uso pelas indústrias processadoras e pelas indústrias de alimento. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade do óleo extraído de aquênios de girassol cultivados na Região Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram avaliados os teores dos ácidos oleico e linoleico do óleo extraído de aquênios de híbridos de girassol, convencional e alto oleico, produzidos em ensaios conduzidos em Araripina (PE), Cruz das Almas (BA) e Umbaúba (SE). As coordenadas geográficas e as temperaturas mínimas (média das mínimas diárias) dos locais durante a fase de maturação dos aquênios estão descritas na Tabela 1.

Os ensaios foram realizados em delineamento experimental de blocos completamente casualizados, com quatro repetições. Cada parcela (repetição) foi constituída por quatro linhas de 6 m, com espaçamento de 0,8 m. As duas linhas externas de cada parcela (bordaduras) foram descartadas, assim como 0,5 m de cada extremidade das duas linhas centrais, o que delimitou uma área útil de 8 m². Todos os tratamentos culturais recomendados foram realizados para possibilitar o melhor desenvolvimento das plantas, conforme Leite et al. (2005).

Os híbridos avaliados foram BRS G43, BRS G44, BRS G45, BRS G46, HLA 2013, HLA 2014, HLA 2015, HLA 2016, HLA 2017, M734, NTC 90, SYN 045 e SYN 065. Todos os híbridos são tradicionais (teor de ácido oleico não alterado), exceto HLA 2013, que é alto oleico (teor de ácido oleico acima de 75%).

Os teores dos ácidos oleico e linoleico foram determinados por cromatografia gasosa (Firestone, 2013). Para a extração dos ácidos graxos, as amostras de aquênios foram trituradas em micro moinho. Duzentos mg de amostra moída

foram transferidos para tubos de plástico de fundo cônico e tampa rosqueável do tipo “Falcon” de 50 mL de capacidade. Em seguida, foram adicionados 5,0 mL de solução de metóxido de sódio (NaCH_3OH) a 1% recém-preparada. Os tubos foram homogeneizados em agitador de tubos do tipo “Vortex” e deixados em repouso por uma hora à temperatura ambiente, para que a reação de esterificação ocorresse. Durante esse período de uma hora, os tubos foram agitados a cada intervalo de 15 minutos em agitador de tubos. Em seguida, foi adicionado 1,0 mL de solução aquosa a 10% de ácido acético glacial, para acidificar o meio e, conseqüentemente, tornar os ésteres dos ácidos graxos solúveis em heptano e os tubos foram homogeneizados em agitador de tubos. 5,0 mL de heptano grau HPLC foram adicionados para extrair os ésteres dos ácidos graxos e os tubos foram novamente homogeneizados. Transferiu-se 2,0 mL da camada de heptano para recipientes (vials) próprios para injeção no cromatógrafo gasoso.

As análises para determinação do perfil e quantificação dos ácidos graxos foram realizadas em cromatógrafo a gás da marca Hewlett-Packard, modelo 6890, equipado com injetor automático de amostras. Foram feitas duas injeções de 1,0 μL de cada amostra, com taxas de split variando 5:1 a 40:1, dependendo da concentração da amostra. A temperatura do injetor foi ajustada em 250°C e a temperatura do detector de ionização de chama (FID), em 300°C. Para a separação dos ácidos graxos foi utilizada uma coluna capilar de sílica com 30 metros de comprimento, 0,3 mm de diâmetro interno e filme com 0,2 μm de espessura, da marca Supelco, modelo SP 2340. A temperatura da coluna foi ajustada em 190°C e a separação ocorreu de forma isotérmica. O perfil e o teor dos ácidos graxos foi determinado por padronização externa usando para tal padrões de ácidos graxos na forma de metil ésteres, da marca Sigma.

Para cada ácido graxo foram calculados a média, o desvio padrão, o valor máximo e o valor mínimo dos híbridos.

Resultados e Discussão

A temperatura em Araripina (21,0°C) foi ligeiramente superior à ocorrida em Cruz das Almas (19,9°C) e em Umbaúba (19,7°C), ocasionando um teor médio de ácido oleico (48,0%) ligeiramente superior às demais localidades

(45,6% em Cruz das Almas e 44,9% em Umbaúba) (Tabelas 1 e 2). O inverso ocorreu com o ácido linoleico.

Tabela 1. Coordenadas geográficas e temperatura mínima dos locais onde os ensaios foram conduzidos em 2013 na Região Nordeste do Brasil.

Estado	Cidade	Coordenadas Geográficas		Temperatura Mínima do ar (°C) ^{1/}
		Latitude	Longitude	
Pernambuco	Araripina	07° 34' 34" S	40° 29' 54" W	21,0
Bahia	Cruz das Almas	12° 40' 12" S	39° 06' 07" W	19,9
Sergipe	Umbaúba	11° 23' 00" S	37° 39' 28" W	19,7

^{1/} Média da temperatura mínima observada no período de maturação dos aquênios de girassol.

Tabela 2. Teor médio, desvio padrão e teores mínimo e máximo de ácido graxos do óleo de aquênios de girassol tradicional produzidos na região Nordeste do Brasil.

Ácido graxo		Local		
		Araripina (PE)	Cruz das Almas (BA)	Umbaúba (SE)
Ácido Oleico (%)	Média	48,0 ± 7,6	45,6 ± 7,0	44,9 ± 8,1
	Valor mínimo	35,9	34,0	29,7
	Valor máximo	65,0	60,0	60,3
Ácido Linoleico (%)	Média	43,5 ± 7,1	46,0 ± 6,7	47,1 ± 7,7
	Valor mínimo	27,7	32,1	32,0
	Valor máximo	55,2	56,7	60,8

Houve grande variação entre os teores do ácido oleico e entre os teores do ácido linoleico do óleo de aquênios de híbridos tradicionais de girassol obtidos nas diferentes localidades do Nordeste. O teor médio do ácido oleico variou entre 29,7% e 65,0% e o teor médio do ácido linoleico, entre 27,7% e 60,8% (Tabela 2).

De acordo com a norma CODEX STAN 210-1999, o óleo do girassol tradicional apresenta teor de ácido oleico (C18:1) entre 14,0 e 39,4% e de ácido linoleico (C18:2) entre 48,3 e 74,0% (CODEX, 2018). Com base nesse intervalo, 12 dos 13 híbridos avaliados em Araripina (Pernambuco) apresentaram teores de ácido oleico superior a 39,4%. O mesmo ocorreu em Cruz das Almas, BA (10 híbridos) e Umbaúba, SE (9 híbridos). Assim, o óleo de girassol pro-

duzido nessas localidades tendeu a apresentar teor de ácido oleico superior ao limite máximo estabelecido pelo CODEX. Isto confere a esse óleo maior estabilidade, quando utilizado em frituras (Miller et al., 1987; Perdomo et al., 2015). Contudo, a não adequação do CODEX para as condições da Região Nordeste do Brasil pode dificultar a comercialização do óleo de girassol tradicional obtido nessa região, mesmo que seja autêntico, já que está fora da especificação. Esse teor de ácido oleico maior do que aquele estabelecido pelo CODEX ocorre por razões climáticas, como temperaturas mais elevadas durante a formação do óleo nos aquênios de plantas de girassol cultivadas na Região Nordeste do Brasil.

O híbrido alto oleico HLA 2013 apresentou teores de ácido oleico entre 83,5% (Umbaúba, SE) e 87,4% (Cruz das Almas, BA) e teores de ácido linoleico entre 7,0% (Cruz das Almas, BA) e 11,2% (Umbaúba, SE). Estes valores estão dentro do intervalo estabelecido pelo CODEX STAN 210-1999 para o girassol alto oleico, que é de 75,0 a 90,7% para o ácido oleico e de 2,1 e 17% para o ácido linoleico (CODEX, 2018).

Conclusão

O óleo de girassol produzido na Região Nordeste do Brasil tende a apresentar teor de ácido oleico superior ao limite máximo estabelecido pelo CODEX STAN 210-1999.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudo ao primeiro autor do trabalho.

Referências

CARVALHO, C. G. P. de; SILVA, M. F. da; MANDARINO, J. M. G.; GRUNVALD, A. K.; RAMOS, N. P.; RIBEIRO, J. L.; GODINHO, V. de P. C. Fatty acid profiles in sunflower grains during storage in different environments. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, v. 95, p. 61-67, 2018.

CARVALHO, H. W. L. de; CARVALHO, L. M. de; CARVALHO, C. G. P.; MARQUES, M.G.; PORTO, E. S. **Avaliação do comportamento de genótipos de girassol em Sergipe no**

ano agrícola 2013. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2016. 25 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 110).

CODEX Alimentarius: standard for named vegetable oils (CODEX STAN 210-1999). [Rome]: FAO: WHO, [2015?]. Amendment 2015. Disponível em: <http://www.fao.org/input/download/standards/336/CXS_210e_2015.pdf>. Acesso em 2 mai. 2018.

FARVID, M. S.; DING, M.; PAN, A.; SUN, Q.; CHIUVE, S. E.; STEFFEN, L. M.; WILLETT, W. C.; HU, F. B. Dietary linoleic acid and risk of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. **Circulation**, v. 130, p. 1568-78, 2014.

FIRESTONE, D. **Official methods and recommended practices of the AOCS.** 6th ed. Urbana: AOCS International, 2013.

FLAGELLA, Z.; ROTUNNO, T.; TARANTINO, E.; CATERINA, R. D.; CARO, A. D. Changes in seed yield and oil fatty acid composition of high oleic sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids in relation to the sowing date and the water regime. **European Journal of Agronomy**, v. 17, p. 221-230, 2002.

GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; LEITE, R. S.; MANDARINO, J. M. G.; ANDRADE, C. A. B.; AMABILE, R. F.; GODINHO, V. P. C. Influence of temperature on the fatty acid composition of the oil from sunflower genotypes grown in tropical regions. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 90, p. 545-553, 2013.

HARRIS, H. C.; McWILLIAM, J. R.; MASON, W. K. Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 29, p. 1203-1212, 1978.

LACERDA, F. F.; NOBRE, P.; SOBRAL, M. C.; LOPES, G. M. B.; CHOU, S. C.; ASSAD, E. D.; BRITO, E. Long-term temperature and rainfall trends over northeast Brazil and Cape Verde. **Journal of Earth Science and Climatic Change**, v. 6, p. 2-8, 2015.

LAJARA, J.; DÍAZ, U.; QUIDIELLO, R. D. Definite influence of location and climatic conditions on the fatty acid composition of sunflower seed oil. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 67, p. 618-623, 1990.

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. **Girassol no Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2005. 613p.

MILLER, J. F.; ZIMMERMAN, D. C.; VICK, B. A. Genetic control of high oleic acid content in sunflower oil. **Crop Science**, v. 27, p. 923-926, 1987.

PERDOMO, L.; OTERO, N. B. Y. F.; ESCRIBANO, Ó.; DÍAZ-CASTROVERDE, S.; GÓMEZ-HERNÁNDEZ, A.; BENITO, M. Protective role of oleic acid against cardiovascular insulin

resistance and in the early and late cellular atherosclerotic process. **Cardiovascular Diabetology**, v. 14, p. 75, 2015.

REGITANO NETO, A.; MIGUEL, A. M. R. de O.; MOURAD, A. L.; HENRIQUES, E. A.; ALVES, R. M. V. Environmental effect on sunflower oil quality. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 16, p. 197-204, 2016.

SALERA, E.; BALDINI, M. Performance of high and low oleic acid hybrids of sunflower under different environmental conditions. **Helia**, v. 21, p. 55-68, 1998.

VAN der MERWE, R.; LABUSCHAGNE, M. T.; HERSELMAN, L.; HUGO, A. Stability of seed oil quality traits in high and mid-oleic acid sunflower hybrids. **Euphytica**, v. 93, p. 157-168, 2013.