

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ TITULÁVEL DOS GRÃOS DE SOJA COLHIDOS NAS SAFRAS 2014/2015 E 2015/16 NO BRASIL

OLIVEIRA, M.A.¹; LORINI, I.¹; MANDARINO, J.M.G.¹; BENASSI, V.T.¹; FRANÇA-NETO, J.B.¹; HENNING, A.A.¹; KRZYZANOWSKI, F.C.¹; HENNING, F.A.¹; HIRAKURI, M.H.¹; LEITE, R.S.¹; OSTAPECHEN, C.F.²; SANTOS, L.E.G.³

¹Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina-PR, marceloalvares.oliveira@embrapa.br; ² Estagiário da Embrapa Soja, UNOPAR, Londrina, PR; ³ Estagiário da Embrapa Soja, UTFPR, Londrina, PR.

Introdução

O índice de acidez do óleo de soja varia, naturalmente, entre 0,3 e 0,5%, desde quando os grãos estão em formação até a fase de maturação fisiológica. Quando os grãos estão em condições de colheita (umidade máxima 22% base úmida), inicia-se o processo degradativo, ocasionado por operações inadequadas, até a fase industrial, onde são toleráveis níveis de até 0,7% de ácidos graxos livres (O'BRIEN, 2004; LACERDA FILHO et al., 2008). A neutralização dessa acidez, realizada com produtos alcalinos, implica em custos adicionais ao processo de produção. Estudos mostram que as perdas de óleo devido à acidez atingem o dobro do índice de acidez, ou seja, para cada 0,1% de acidez, ocorre uma perda de óleo de 0,2% na extração do óleo (FREITAS et al., 2001).

O índice de acidez pode ser influenciado por fatores como maturação dos grãos, estocagem, ação enzimática, qualidade dos grãos e processo de extração do óleo (CARDOSO et al., 2010). O índice de acidez também está intimamente relacionado com a qualidade da matéria-prima. Um processo de decomposição, seja por hidrólise, oxidação ou fermentação, altera quase sempre a concentração dos íons de hidrogênio. A decomposição ou rancidez oxidativa dos triacilgliceróis é acelerada por fatores tais como: aquecimento, luz, presença de oxigênio, metais, dentre outros. Assim sendo, a rancidez é quase sempre acompanhada pela formação de ácidos graxos livres, cuja quantidade é frequentemente expressa em termos de acidez (em gramas) do componente ácido principal que, no caso da soja, é o ácido linoleico (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Esses ácidos graxos livres necessitam ser neutralizados em função do nível de tolerância do mercado de óleo de soja ser de, no máximo, 0,05% (O'BRIEN, 2004).

Avaliações do teor de acidez e da qualidade do óleo são fundamentais para o estabeleci-

mento de boas práticas de colheita, pré-processamento, armazenagem e transporte dos grãos. Fazem-se também necessárias mais pesquisas para quantificar e qualificar os problemas encontrados no processo de industrialização do óleo de soja (GREGGIO; BONINI, 2014).

O objetivo deste trabalho foi determinar os índices de acidez em amostras de soja coletadas em nove Estados produtores na safra 2014/2015 e em dez Estados produtores na safra 2015/2016, caracterizando a matéria-prima soja em relação a este atributo.

Materiais e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Melhoramento da Embrapa Soja em Londrina, PR. As amostras de soja utilizadas para determinar os índices de acidez foram provenientes da safra 2015/16, coletadas em vários municípios brasileiros. Estas amostras analisadas fazem parte do projeto da Embrapa: *QUALIGRÃOS - Caracterização da qualidade tecnológica dos grãos de arroz, milho, soja e trigo colhidos e armazenados no Brasil*, o qual prevê o mapeamento da qualidade dos grãos nas regiões produtoras do país.

As amostras de grãos de soja foram coletadas durante o recebimento dos grãos nas unidades armazenadoras, de forma representativa conforme preconiza o Regulamento Técnico da Soja da Instrução Normativa Nº 11, de 15 de maio de 2007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), logo após serem padronizados os níveis de umidade e destinadas ao armazenamento. Na unidade armazenadora de grãos, selecionada dentro do município de amostragem, foi retirada uma amostra composta de acordo com o período de recebimento da produção. Depois de encerrada esta recepção, a amostra foi reduzida por quarteamento para aproximadamente 3,0 kg, identificada e enviada à Embrapa Soja para as análises.

Provenientes dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Bahia e na safra 2015/2016 foram inseridas amostras do Estado do Tocantins. Na safra 2014/2015 foram analisadas 408 amostras de grãos de soja e, na safra 2015/2016, 431 amostras.

No laboratório na Embrapa Soja, cada amostra foi dividida em duas sub-amostras por meio de equipamento homogeneizador/quarteador, destinando uma das sub-amostras de aproximadamente 0,5 kg para determinação do índice de acidez, utilizando o Método Oficial AOCS Ac5-41. Uma alíquota de 25g de cada amostra de grãos de soja foi finamente moída e, em seguida, foram adicionados 50 mL de n-hexano. A extração do óleo ocorreu durante 1h sob agitação constante e moderada em agitador magnético de bancada. Após a extração, o sobrenadante foi filtrado (papel filtro quantitativo), sendo o líquido coletado para redução e evaporação do solvente. O béquer contendo o óleo foi seco em estufa a 100°C durante 30 minutos para completa secagem do solvente. O óleo extraído foi colocado em tubos para posterior quantificação da acidez.

Para a quantificação, 1,5g do óleo extraído de cada amostra foram adicionados a 15 mL de álcool etílico 95%, pH neutro, e 6 gotas de fenolftaleína 1%. A titulação foi realizada com hidróxido de sódio 0,1 M, até coloração rósea persistente por aproximadamente 1 minuto. Como prova em branco da titulação, foi titulado um volume de 15 mL do álcool etílico 95%, sem adição de amostra (AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

Para o cálculo dos teores de acidez utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Acidez (\%)} = (G \times 2,82) / MA$$

onde: G = volume gasto de NaOH 0,1M na titulação, já descontado o volume da prova em branco, MA = massa do óleo utilizada na titulação

Resultados e Discussão

Os grãos de soja colhidos na safra 2014/2015 apresentaram índices de acidez superiores em quase todos os estados brasileiros, quando comparados aos grãos provenientes da safra 2015/2016, com exceção do estado do Mato Grosso do Sul. Diversos fatores podem estar associados aos maiores índices de acidez na

safra 2014/2015, mas as condições climáticas, o menor teor de clorofila e o menor ataque de percevejos nos grãos da safra 2015/2016 são os mais prováveis (Figura 1).

Na safra 2014/2015, as amostras dos estados do Sul apresentaram os menores índices de acidez, com destaque para Santa Catarina, com uma média de 1,06%. Esse valor está próximo do ótimo preconizado pela indústria, que é de 0,70%. Na safra 2014/15, de maneira geral, os índices de acidez das amostras do Centro Oeste e Nordeste foram os mais elevados, seguidos do Sudeste e do Sul.

Já na safra 2015/2016, o Mato Grosso do Sul foi o único estado em que os índices de acidez aumentaram quando comparado com a safra anterior (Figura 1). A hipótese mais provável é a ocorrência de chuvas durante a colheita da soja no Estado, ocasionando aumento da quantidade de grãos fermentados e, conseqüentemente, do índice de acidez. No norte do estado do Paraná também ocorreram chuvas no período de colheita e os índices de acidez foram igualmente elevados. Entretanto, nas outras regiões do Paraná, isso não ocorreu, acarretando diluição na média dos índices de acidez dos grãos de soja no Estado. Nos demais Estados brasileiros, os grãos de soja apresentaram baixos índices de acidez, com uma média nacional de 0,94%, aproximando-se ao índice de 0,70% preconizado pelas indústrias.

Conclusão

Os grãos de soja colhidos na safra 2014/2015 apresentaram uma média de índice de acidez maior do que os colhidos na safra 2015/2016 para todos os estados com exceção do Estado do Mato Grosso do Sul.

Agradecimentos

Os autores agradecem às instituições a seguir nominadas pela colaboração na coleta uniforme e representativa das amostras de soja usadas neste trabalho e que fazem parte do Projeto de Pesquisa QUALIGRÃOS da Embrapa: Cotrijal, Cotriel, Cotripal, Cotribá, Coagrisol, Coopercampos, Cooperalfa, Cotriguaçu, C.Vale, Coopavel, Lar, Copacol, Copagrill, Coagru, Castrolanda, Agrária, Frisia, Capal, Integrada, Cocamar, Coamo, Cocari, Copasul, Copacentro, Caramuru Alimentos, Comigo, Sindicato Armazéns Gerais de

Goiás, Ceagesp, Coopermota, Coopercitrus, Aprosoja, Copadap, Copamil, Protec, Ufla, Apassul, Aprodesc, Apasem, Apps, Apsemg, Aprossul, Aprosmat, Agrosem, Aprosem, Abrass, Sementes Adriana, Belagrícola, Sementes Fróes, Sementes Mauá, Sementes Goiás, Sementes Lagoa Bonita, Sementes Brejeiro e Sementes Ellit.

Referências

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY. **Official methods and recommended practices of the AOCS**. 6. ed. Urbana: AOCS, 2009. Method Ac 5-41.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>>. Acesso em: 16 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 de julho de 2007. Altera o inciso IV, do art. 2º, do Capítulo I, do anexo da Instrução Normativa n. 11, de 15 de maio de 2007, que passa a vigorar com alterações, dando-se nova redação às alíneas "b" e "g" e acrescentando-se a alínea "h". **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 145, p. 9, 30 jul. 2007b. Seção 1. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/core/consulta.action>> Acesso em: 27 abr. 2013.

CARDOSO, L. G. V.; BARCELOS, M. F. P.; OLIVEIRA, A. F.; PEREIRA, J. A. R.; ABREU, W. C.; PIMENTEL, F. A.; CARDOSO, M. G.; PEREIRA, M. C. A. Características físico-químicas e perfil de ácidos graxos de azeites obtidos de diferentes variedades de oliveiras introduzidas no Sul de Minas Gerais - Brasil, **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.1, p. 127-136, 2010.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos, safra 2016/2017, sétimo levantamento**, abril 2017. 157p. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_17_17_20_55_boletim_graos_abr_2017.pdf> Acesso em: 24 abr. 2017.

FREITAS, M. A.; GILIOLI, J. L.; MELO, M. A. B.; BORGES, M.M. O que a indústria quer da soja? **Cultivar**, v. 3, n. 26, p.16-21, 2001. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/ativemanager/uploads/arquivos/artigos/gc26_soja.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2013.

GREGGIO, E. A.; BONINI, E. A. Qualidade do grão de soja relacionada com o teor de acidez do óleo. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 7, p. 645-658, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p. coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglia.

LACERDA FILHO, A. F.; DEMITO, A.; VOLK, M. B. S. **Qualidade da soja e acidez do óleo** (nota técnica). 2008. Disponível em: <<http://www.sop.eng.br/pdfs/6d2b57671ce672243df5ff377a083fb3.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

O'BRIEN, R. D. Fat and oils. In: O'BRIEN, R.D. (Ed.). **Fats and oils formulating and processing for applications**. Boca Raton: CRC Press, 2004. p. 175-232.

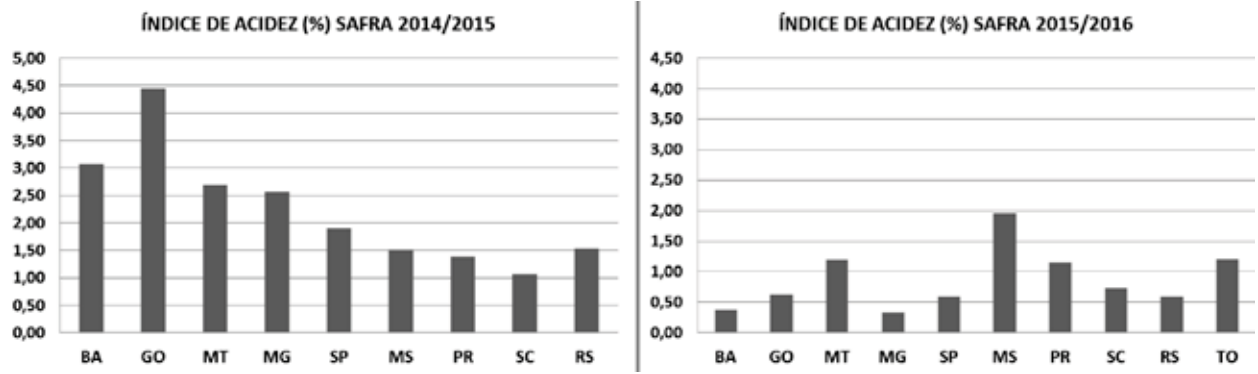


Figura 1. Médias de índice de acidez em porcentagem em amostras de soja coletadas em nove Estados produtores de soja na safra 2014/2015 e em dez Estados produtores de soja na safra 2015/2016.