

SÍNTESE DE BIODIESEL DE TUNGUE UTILIZANDO CATALISADORES ALCALINOS

Ricardo Zottis (IC); Jacqueline Kautz (PG); Rosilene Maria Clementin (PQ).

INTRODUÇÃO

O biodiesel é um combustível produzido a partir de óleos vegetais ou gorduras animais o qual deve atender às especificações da Resolução ANP nº 07/2008. Desde julho de 2009 o óleo diesel comercializado em todo o Brasil contém 4% de biodiesel [1].

Com o aumento na demanda por biocombustível buscam-se alternativas regionais para a produção de bioenergia. Nesse contexto, o cultivo de tungue (*Aleurites fordii*) tem despertado o interesse pelo alto teor de óleo presente em suas amêndoas, entre 30 e 40% [2]. Esta planta oleaginosa é cultivada em pequenas propriedades rurais da Serra Gaúcha sem a necessidade de mecanização [3], fato que insere a agricultura familiar no processo de produção e vai ao encontro do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB). Estes fatores tornam promissora a cultura do tungue para a produção de biodiesel.

Além disso, a grande capacidade produtiva de cana-de-açúcar e o desenvolvimento tecnológico do país na alcoolquímica favorecem a rota etílica para a síntese do biodiesel. A utilização tanto do óleo vegetal como do etanol torna o produto menos dependente de matérias-primas de origem fóssil, o que é ambientalmente vantajoso.

OBJETIVO

Desenvolver metodologia para a síntese de biodiesel etílico a partir do óleo de tungue, empregando NaOH e KOH como catalisadores.

MATERIAL E MÉTODO

O biodiesel foi sintetizado a partir do processo de transesterificação do óleo de tungue comercial numa razão molar EtOH: TG de 6:1 na presença de 1 a 2%(p/p) de catalisador (NaOH ou KOH). A reação foi mantida a 60°C sob agitação magnética. A conversão dos triglicerídeos (TG) em biodiesel e ácidos graxos (AG) foram acompanhadas por cromatografia em camada delgada (CCD). Após o término da reação, o catalisador foi neutralizado por 30min através da adição estequiométrica de H₂SO₄.

A mistura reacional foi transferida a um funil de decantação e deixada em repouso por 24 h. Após a separação das fases, estas foram filtradas e o excesso de etanol removido em rota-evaporador. O índice de acidez (IA) do biodiesel foi determinado.

Para a redução do IA do biodiesel foi realizada a esterificação dos AG livres. Foi adicionado 5 ou 10% de H₂SO₄ como catalisador e etanol na razão molar EtOH:AG de 60:1 ou 80:1. O meio reacional foi mantido a 60°C, sob agitação magnética constante por 4h. A seguir o biodiesel foi lavado com água, a umidade removida com MgSO₄ e o excesso de etanol removido em rota-evaporador. O IA do biodiesel foi então determinado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Tabela 1 que é possível atingir rendimento de biodiesel superior a 95% utilizando tanto NaOH como KOH, com 3 e 4h de reação, respectivamente. A diminuição no rendimento do biodiesel com 2% de NaOH pode estar relacionada a dificuldade na agitação, pois o aumento na concentração do álcali favorece a saponificação dos TG. Como consequência mais AG estarão presentes após a acidificação do meio, resultando em um maior IA. O uso de KOH levou a um produto com menor IA, o que pode ser justificado pela melhor agitação obtida com este catalisador. O rendimento da glicerina ainda é bastante variável devido a dificuldades na etapa de separação.

Tabela 1: Resultados da transesterificação.

| Catalisador | Rendimento | | IA (mg KOH/g) |
|-------------|---------------|---------------|------------------|
| | Biodiesel (%) | Glicerina (%) | |
| 1,0% NaOH | 99,34 | 65,68 | 10,87 |
| 1,5% NaOH | 99,67 | 38,36 | 12,36 |
| 2,0% NaOH | 87,67 | 88,52 | 20,08 |
| 1,0% KOH | 95,31 | 50,69 | 6,24 |
| 1,5% KOH | 98,35 | 44,18 | 11,90 |
| 2,0% KOH | 99,35 | 45,45 | 11,10 |

Após a esterificação atingiu-se conversões dos AG próximas a 95% utilizando uma razão molar de EtOH:AG de 80:1 com 5 e 10% de H₂SO₄, conforme a Tabela 2. O aumento na concentração de etanol no meio reacional favorece o deslocamento do equilíbrio químico para a formação dos produtos, no entanto não houve diferença significativa quanto à concentração do catalisador utilizada.

A razão molar de EtOH:AG de 80:1 se mostrou mais eficiente na redução do IA, porem, o valor final ainda está acima da norma da ANP.

Tabela 2: Resultados da esterificação.

| Catalisador H ₂ SO ₄ (%) | Razão Molar EtOH : AG | IA _f (mg KOH/g) | Conversão (%) |
|---|--------------------------|-------------------------------|------------------|
| 5 | 60 : 1 | 1,07 ± 0,26 | 91,97 ± 3,69 |
| 5 | 80 : 1 | 0,57 ± 0,18 | 94,01 ± 2,75 |
| 10 | 60 : 1 | 0,81 ± 0,43 | 92,60 ± 2,73 |
| 10 | 80 : 1 | 0,59 ± 0,06 | 95,14 ± 2,02 |

CONCLUSÃO

Na etapa de transesterificação atingiu-se rendimentos de biodiesel superiores a 90% utilizando 1 e 1,5% de NaOH ou KOH como catalisadores. No entanto, ainda deve-se melhorar o processo de separação, visando aumentar o rendimento e a qualidade da glicerina obtida.

A maior redução do IA na etapa de esterificação foi observada quando utilizada uma razão molar EtOH:AG de 80:1, não obtendo variação significativa quanto a concentração do catalisador. No entanto, a utilização de 5% representa uma redução nos gastos com catalisador e também com água na etapa de lavagem.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Resolução ANP nº 2/2009. Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).
- [2] DUKE J. A. **Handbook of energy crops**. Purdue University, EUA, 1983.
- [3] GRUZYNSKI, C. **Resíduo agro-industrial “casca de tungue” como componente de substrato para plantas**. UFRGS. 2002.