

Avaliação da eficiência energética e econômica em sistemas de produção de milho (*Zea mays L.*) sob manejo de base ecológica e convencional

Evaluation of the energy and economical efficiency in systems of production of corn (*Zea mays L.*) under handling of ecological and conventional base

ECHER, Fábio Rafael. UNEMAT, fibi.agro@ibest.com.br

Resumo: Este trabalho teve como objetivo avaliar sistemas de produção de milho sob manejo com base ecológica e convencional, analisando a produtividade, o balanço energético e o custo variável de produção. O experimento foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* Universitário de Tangará da Serra - MT, no período de julho de 2005 a março de 2006. Adotou-se delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. A variedade de milho utilizada foi a BRS Sol-da-Manhã. Os tratamentos foram: agroecológico sem esterco, agroecológico com esterco, adubação orgânica e convencional. A produtividade foi menor no tratamento agroecológico sem esterco, sendo que os demais tratamentos não diferiram entre si. Observou-se um balanço energético superior no tratamento agroecológico sem esterco. O tratamento com adubação orgânica obteve o menor custo de produção.

Palavras-chave: Esterco, custo de produção, produtividade.

Abstract: This work had as objective evaluates systems of corn production under handling with ecological and conventional base, analyzing the productivity, the energy swinging and the variable cost of production. The experiment was led in the University of the State of Mato Grosso (UNEMAT), Academical Campus of Tangará da Serra - MT, in the period of July of 2005 to March of 2006. The experimental design was adopted in randomized block with four treatments and five replicates. The corn variety used it was BRS Sol-da-Manhã. The treatments were: agroecological without manure, agroecological with manure, organic and conventional manuring. The productivity was smaller in the treatment agroecological without manure, and the other treatments didn't differ to each other. A swinging energy superior was observed in the treatment agroecological without manure. The treatment with organic manuring obtained the smallest production cost.

Key words: Manure, production cost, productivity.

Introdução

Alguns movimentos recentes voltados a cultivos de base ecológica têm levado em consideração, através de técnicas específicas, a diminuição do uso de insumos e, conseqüentemente, à redução do uso de energia. Esse fato tem levado a necessidade de se obter sistemas agrícolas mais eficientes na utilização de recursos naturais não renováveis (SANTOS et al., 2000). O balanço energético tem estreita relação com o balanço econômico e sua importância no setor agropecuário tem sido demonstrada na literatura, tais como a na produção de milho; refinação do óleo de amendoim e produção de silagem de milho. Os custos de produção de uma empresa agrícola são uma ferramenta indispensável à uma boa administração. Segundo LOPES & CARVALHO

(2000), dados sobre custos de produção têm sido utilizados para muitas finalidades, sendo elas: analisar a rentabilidade da atividade agrícola; determinar o preço de venda compatível com o mercado em que atua; identificar e determinar a rentabilidade do produto e servir como ferramenta para auxiliar o produtor no processo de tomada de decisões seguras e corretas.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), *Campus* Universitário de Tangará da Serra, no período de julho de 2005 a março de 2006. O solo da área experimental foi classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico, de textura muito argilosa. Utilizou-se a variedade de milho BRS Sol-da-Manhã, semeando na primeira quizena de novembro. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos utilizados foram: 1) Convencional: Calagem pelo método de saturação por bases do solo, com calcário dolomítico, semeadura de milheto, dessecação, adubação com superfosfato simples, uréia, cloreto de potássio, bórax e sulfato de zinco, de acordo com SOUSA & LOBATO (2004); 2) Adubação orgânica: Calagem pelo método do equilíbrio de bases do solo com calcário calcítico, semeadura de milheto e crotalária juncea, roçada, adubação com esterco bovino ($16,5 \text{ t.ha}^{-1}$ de matéria seca); 3) Agroecológico sem esterco: Calagem pelo método do equilíbrio de bases do solo com calcário calcítico, semeadura de milheto e crotalária juncea, roçada, adubação com termofosfato, sulfato de potássio, ácido bórico e sulfato de zinco, de acordo com CLARO (2001); 4) Agroecológico com esterco: idêntico ao anterior mais esterco bovino ($16,5 \text{ t.ha}^{-1}$ de matéria seca). O balanço energético foi calculado com a utilização de coeficientes energéticos pré-definidos de insumos e de mão-de-obra, e a eficiência energética como o quociente, EP/ec onde EP é a energia produzida, ou seja, a energia contida no produto e ec é toda energia consumida no processo de produção LEACH (1975, apud OELHAF, 1978). Os custos variáveis de produção (insumos e mão-de-obra) dos tratamentos foram calculados segundo ANTUNES & ENGEL (1999). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

A maior relação saída:entrada de energia foi obtida no tratamento agroecológico sem esterco, sendo que, para cada unidade de kcal que entrou no sistema, saíram 4,49 unidades (Tabela 1). Valores de 10 a 40:1 são considerados ótimos (GLIESSMAN, 2001), e só são possíveis de ser obtidos por meio da intensificação do uso de energias renováveis, tais como mão-de-obra, uso de esterco e a utilização de produtos naturais como defensivos; os chamados aportes de energia cultural biológica, e estes foram responsáveis por cerca de 86% da energia utilizada nos tratamentos com adubação orgânica e agroecológico com esterco. No tratamento convencional, cerca de 95% da energia utilizada foi energia cultural industrial, proveniente de fontes não renováveis, tais como adubos sintéticos e agrotóxicos. A produtividade foi menor no tratamento agroecológico sem esterco, os demais não diferiram entre si. Os tratamentos que obtiveram maiores produtividades ficaram aquém do parâmetro fornecido por Brasil (2005), de 7.500 kg.ha⁻¹ quando a variedade não se encontra em ambiente com deficiência de nitrogênio. Também, a produtividade fornecida por BRASIL (2005) para a mesma variedade sob estresse de nitrogênio no solo (mesma situação do tratamento agroecológico sem esterco) é de 4.000 kg.ha⁻¹, no entanto a produtividade nesse tratamento foi de 2.164 kg.ha⁻¹. O custo variável de produção foi menor no tratamento com adubação orgânica (R\$ 0,27.kg⁻¹), seguido do tratamento agroecológico com esterco (R\$ 0,50.kg⁻¹), que não diferiu do tratamento agroecológico sem esterco (R\$ 0,63.kg⁻¹), que por sua vez não diferiu do tratamento convencional (R\$ 0,73.kg⁻¹). Os insumos que tiveram a maior parcela de contribuição para os custos de produção no tratamento convencional foram os adubos e os agrotóxicos, com 88,0 e 6,1%, respectivamente. No tratamento agroecológico sem esterco, os insumos termofosfato, mão-de-obra e inseticidas foram responsáveis por 52,5; 7,95 e 7,40% dos custos variáveis de produção, respectivamente. No tratamento agroecológico com esterco, o termofosfato, o esterco, a mão-de-obra e os inseticidas foram responsáveis por 29,7; 42,5; 4,8 e 4,0% dos custos variáveis de produção, respectivamente. No tratamento com adubação orgânica, o esterco foi responsável por 69,3% dos custos, seguido da mão-de-obra, com 7,88%, e dos inseticidas, com 6,6%. A produtividade foi menor no tratamento agroecológico sem esterco, entretanto, observou-se um balanço energético mais favorável neste tratamento. O tratamento com adubação orgânica obteve menor custo de produção.

Tabela 1. Produtividade, custo de produção e balanço energético, em kcal e %, de sistemas de produção de milho

Tratamento	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	Custo de produção (R\$.kg ⁻¹)	Relação Saída: entrada (kcal)	Variação do custo energético (%)
Agroecológico s/ esterco	2.164 b	0,63 ab	4,49 a	262
Agroecológico c/ esterco	5.683 a	0,50 b	2,40 b	140
Adubação orgânica	6.332 a	0,27 c	2,67 b	156
Convencional	6.724 a	0,73 a	1,71 b	100

Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Referências Bibliográficas

- ANTUNES, L. M.; ENGEL, A. Manual de administração rural: Custos de produção. Guaíba: Agropecuária, 1999. 196p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Risco Rural – Coordenação Geral de Zoneamento Agropecuário. Zoneamento Agrícola – Cultivares de Milho - Safra - 2005/2006. Brasília: MAPA, 2005. 27p.
- CLARO, S. A. Referenciais Tecnológicos para a Agricultura Familiar Ecológica: a Experiência da Região Centro-Serra do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EMATER/RS - ASCAR, 2001. 250 p.
- GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001. 653p.
- LOPES, M. A; CARVALHO, F. M. Custo de produção do leite. Lavras: UFLA, 2000. 38p.
- OELHAF, R. C. Organic Agriculture Economic and Ecologic Comparisons with Conventional Methods. New York: All Anhed, Osmum and Co. Publishers, 1978. 271 p.
- SANTOS, H.P.; FONTANELI, R.S.; IGNAZAK, J.C.; ZOLDAN, S.M. Conversão e balanço energético de sistemas de produção de grãos com pastagens sob plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.34, p. 743-752, 2000.
- SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. Cerrado: correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.