

INFLUÊNCIA DA ROTAÇÃO DE CULTURAS NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO (*ZEAMAYS*)

Rafaela Rodrigues Murari¹, Jonattan Gonzaga², André Favaretto Lucianetti³, Luana Lopes Assumpção Rentschler⁴ & João Pereira Torres⁵

¹ Graduanda em agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, lelamurari@hotmail.com

² Graduando em agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, jonatangonzaga@yahoo.com.br

³ Graduando em agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, andrelucianetti@gmail.com

⁴ Mestranda em agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, luana_rent@hotmail.com

⁵ Doutor em fitopatologia, Universidade Estadual do Norte do Paraná/ Produção Vegetal, jptorres@uenp.edu.br

RESUMO – A técnica da rotação de culturas no cultivo do milho em conjunto com outras práticas de manejo, tais como: adubação adequada e correção do solo potencializam as características do solo. Outro benefício que pode ser observado é a proteção das plantas contra o ataque pragas e doenças quando utilizada como medida preventiva. A escolha de cinco áreas, dentro da mesma fazenda, com a cultura do milho que haviam passado por diferentes cultivos anteriormente possibilitaram colheitas, dessas mesmas áreas, comparativas. Quando avaliados os parâmetros: número de plantas, número de espigas, peso total, massa de mil grãos (MMG), peso de espiga e índice de espiga do milho após o cultivo de aveia, trigo, feijão, nabo forrageiro e soja alguns resultados não se diferem significativamente, sendo eles voltados para a população de plantas. Já no âmbito de produtividade os tratamentos que no sistema tinham soja e trigo ou aveia, no caso de MMG, obtiveram os melhores resultados. Esse fato pode ser explicado pela exigência nutricional de nitrogênio da cultura do milho, pois a soja através da simbiose fixa nitrogênio e no cultivo do trigo realizou-se adubação de cobertura.

PALAVRAS-CHAVE: MANEJO DE SOLO; BENEFÍCIOS; PRODUÇÃO.

INFLUENCE OF CROP ROTATION ON PRODUCTIVITY OF MAIZE (*ZEAMAYS*)

ABSTRACT – The technique of crop rotation on maize in conjunction with other management practices, such as proper fertilization and liming potentiate soil characteristics. Another benefit that can be observed is the protection of plants against pests and diseases attack when used as a preventive measure. A choice of five areas within the same farm with corn that had undergone different crops previously possible crops, these same areas, comparative. When evaluated parameters: number of plants, number of ears, total weight, thousand kernel weight, ear weight and index cob of corn after cultivation of oats, wheat, beans, radish and soy some results not differ significantly, and they focused on plant population. In the field of productivity treatments that the system had soy and wheat or oats, in the case of grain weight, obtained the best results. This fact can be explained by nutritional nitrogen requirement of corn because soybeans through symbiotic nitrogen fixing and the cultivation of wheat held topdressing.

KEY WORDS: SOIL MANAGEMENT; BENEFITS; GROWTH.

INTRODUÇÃO

A rotação de culturas consiste em alternar espécies vegetais, ao decorrer do tempo, numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter propósitos comerciais e de manutenção ou recuperação do meio-ambiente. Para a obtenção de máxima eficiência da capacidade produtiva do solo, o planejamento de rotação deve considerar, além das espécies comerciais, aquelas destinadas à cobertura do solo, que produzam grandes quantidades de biomassa, cultivadas quer em condição solteira ou em consórcio com culturas comerciais (EMBRAPA, 2004). Esta prática é utilizada para minimizar os prejuízos da lavoura, e

consequentemente, aumenta a produção.

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, totalizando 67,8 milhões de toneladas na safra 2011/2012, conforme dados lançados pela Conab (Companhia Nacional do Abastecimento). Nos últimos anos, a cultura do milho, no Brasil, vem passando por importantes mudanças tecnológicas, resultando em aumentos significativos da produtividade e produção. Entre essas tecnologias, destaca-se a necessidade da melhoria na qualidade dos solos, visando uma produção sustentada. Essa melhoria na qualidade dos solos está geralmente relacionada ao adequado manejo, o qual inclui, entre outras práticas, a rotação de culturas (COELHO et al., 2006).

A rotação de culturas em conjunto com outras práticas de manejo, adubação adequada e correção do solo, na cultura do milho influencia na qualidade do solo. Outro benefício que pode ser observado é a proteção das plantas contra o ataque pragas e doenças quando utilizada como medida preventiva. A intensidade das podridões da espiga é aumentada quando se pratica a monocultura principalmente se associada à prática do plantio direto (FLETT & WEHNER 1991; REIS & CASA, 1996). E este é o principal problema de perda de grãos tratando-se do cultivo de milho.

Com isso o presente trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade do milho em função de diferentes combinações de rotação / sucessão de culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel, em Bandeirantes-PR, com latitude de 23°06'36'' S, longitude de 50°21'03'' W e altitude de 440 m, em solo classificado como Latossolo vermelho eutrófico típico, textura argilosa (EMBRAPA, 2006). A colheita ocorreu no mês de março de 2012, após período de seca prolongada e condições climáticas adversas.

O experimento consistiu em avaliar a produtividade da cultura de milho em lavoura comercial, conduzida conforme um plano de rotação / sucessão de culturas pré-definidas, visando amenizar os efeitos da monocultura. Assim os tratamentos foram definidos em função do histórico de cada área, talhão de milho, em relação às culturas anteriores. As áreas foram semeadas de forma conjunta, seguindo o mesmo padrão de tecnologias: época de semeadura, adubação, cultivar e manejo de pragas, doenças e plantas daninhas. Podendo assim ser considerada uma mesma lavoura, com uma diferença básica, no caso a sequência das culturas anteriores.

Para o desenvolvimento do experimento a colheita foi realizada manualmente, conforme a sucessão de culturas dos locais colhidos. Assim foram determinados cinco tratamentos, distribuídos da seguinte maneira:

- 1- feijão/ milho/ milho;
- 2- soja/ aveia/milho;
- 3- soja/ trigo/ milho;
- 4- milho/ nabo forrageiro/ milho;
- 5- soja/ milho/milho.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições. As parcelas foram definidas medindo 6,0m x 1,8 m, totalizando uma área de 10,8m². Foram realizadas as seguintes avaliações: número de plantas, número de espigas, peso total e massa mil grãos (MMG) e a umidade. Os dados de peso total e massa de mil grãos foram ajustados para 13 % de umidade para efeito de comparação.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo programa SASM- Agri (CANTERI, 2001) e a comparação das médias foram realizadas através do teste de Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontram-se descritos na Tabela 01.

Tabela 1. Produtividade da cultura de milho em função de sistemas de rotação / sucessão. Bandeirantes, PR. Safra verão 2011/12.

Tratamentos	Nº plantas (ha)	Nº espigas (ha)	IE ¹	Produtividade (kg.ha ⁻¹)	MMG ² (g)	Peso de espiga (g)
1 feijão/milho/milho	90555,6 a ³	83704,2 a	0,93 a	4636,6 b	298,9 a	52,6 b
2 soja/aveia/milho	79629,6 a	69481,4 a	0,90 a	3597,3 b	306,9 a	50,5 b
3 soja/trigo/milho	83703,6 a	79444,6 a	0,95 a	6884,9 a	286,8 b	87,5 a
4 soja/milho/milho	77036,8 a	71852,4 a	0,93 a	5196,5 b	279,1 b	73,1 a
5 milho/nabo/milho	84259,2 a	80185,2 a	0,95 a	5904,1 a	278,1 b	73,9 a
C.V. (%)	9,88	11,29	10,25	26,67	5,62	23,78

¹/ Índice de espigas; ²/ massa de mil grãos; ³/Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Como pode-se observar, de acordo com a Tabela 1, os parâmetros população de plantas, espigas por área e índice de espiga, não diferiram significativamente. O que se reveste de significativa importância para a observação dos dados de produtividade, demonstrando que o experimento foi realizado sobre uma lavoura homogênea. Uma vez que a rotação de culturas não tem qualquer impacto sobre essas variáveis. As culturas componentes de um sistema de rotação de culturas devem resultar em renda direta pela produção de grãos, sementes ou forragem ou indireta através de efeitos positivos sobre as culturas subsequentes (FRANCHINI et al., 2011).

Os maiores rendimentos ocorreram nos tratamentos três e cinco, Milho seguido de soja/ trigo (adubado) e Milho seguido milho/nabo de nabo forrageiro, respectivamente. Em anos nos quais as condições climáticas são favoráveis à cultura do milho, a quantidade de N requerida para otimizar a produtividade de grãos pode alcançar valores superiores a 150 kg ha⁻¹. Quantidade tão elevada dificilmente será suprida somente pelo solo, havendo necessidade de usar outras fontes suplementares deste nutriente. Dentre estas, destaca-se a utilização de leguminosas (AMADO et al., 2002). Os menores rendimentos foram registrados nos tratamentos dois e um, Milho seguido de soja/ aveia e Milho seguido de feijão, milho, respectivamente. Embora esses tratamentos, um e dois, mostraram-se equivalentes estatisticamente ao tratamento quatro, Milho seguido de soja/milho.

O tratamento mais impactado negativamente pela rotação foi o tratamento dois, Milho seguido de soja/aveia, apresentando a menor produtividade. Isso pode ser explicado em função da aveia. Uma gramínea com relativa exigência de nitrogênio e que, no sistema da Fazenda-Escola, tem sido trabalhada como produtora de massa para cobertura de solo, sem qualquer adubação e destinado a fenação. O nitrogênio é o nutriente requerido em maior quantidade pelas gramíneas e, por isso, em muitas situações é suprido insuficientemente. (AMADO et al., 2002). O nabo forrageiro, tratamento cinco, embora também cultivado sem adubação, é uma planta naturalmente mais agregadora de nitrogênio que aveia. Quando leguminosas são utilizadas antecedendo ao milho, há possibilidade de significativa redução na adubação nitrogenada mineral (FRANCHINI et al., 2011).

O segundo resultado inferior foi observado no tratamento um, Milho seguido de feijão/pousio/milho. Um sistema que também agrega pouco nitrogênio e tem uma alta demanda nesse nutriente. Embora a cultura do milho em avaliação tenha sido adubada, na base com 24-45-45 Kg.ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O mais 70 Kg.ha⁻¹ de N em cobertura, faltou nitrogênio de forma significativa para as necessidades da planta. Esse aspecto pode ser observado pelo tamanho das espigas, Tabela 01. Os tratamentos dois e um apresentaram os menores pesos de espiga. E o nitrogênio é um elemento com grande influência no tamanho / peso de espiga. Em trabalhos realizados por Ferreira et al. (2001) fica confirmado que a produção de grãos, o peso das espigas com e sem palha, o peso de mil grãos e o número de espigas por planta são positivamente influenciados pelo incremento nas doses de N. Todos os tratamentos apresentaram espigas com baixo peso. Isso deveu-se às adversidades

climáticas do ano agrícola. Porém os tratamentos com maior peso de espiga, três, quatro e cinco, corresponderam em maiores produtividades.

Há que se ressaltar que o efeito da rotação de culturas deve ser realizado em ciclos mais longos, pelo menos três anos, com avaliações anuais de produtividade, e preferencialmente comparando as médias de cada sistema.

CONCLUSÃO

As sucessões de Milho, soja/trigo e Milho, milho / nabo forrageiro, tratamentos três e cinco, apresentaram maior resposta da cultura do milho, em termos de produtividade, na safra 2011/12;

As sucessões de Milho soja / aveia e Milho, feijão / milho, tratamentos dois e um, respectivamente, apresentaram menor resposta da cultura do milho, em termos de produtividade, na safra 2011/12.

REFERÊNCIAS

AMADO, T.J.C. et al. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS eSC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p. 241-248, 2002.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri : Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scoft - Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, V.1, N.2, p.18-24. 2001.

COELHO, M. A. et al. EMBRAPA MILHO E SORGO: Cultivo do Milho. **Sistemas de Produção**, n.1, Sete Lagoas, 2 ed, dez. 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_2ed/feraduba.htm>. Acesso em: 20 ago. 2013.

EMBRAPA SOJA. Tecnologias de Produção de soja Paraná 2003: Rotação de Culturas. **Sistemas de Produção**, n.1, Londrina, 2003. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosojaPR/rotacao.htm>>. Acesso 20 ago. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Brasília, 2006. 306p.

FERREIRA et al. Características agronômicas e nutricionais do milho adubado com nitrogênio, molibdênio e zinco. **Revista de Ciência Agrícola**, v.58, n.1, Viçosa, jan./mar. 2001.131-138p.

FLETT, B.C. & WEHNER, F.C. Incidence of *Stenocarpella* and *Fusarium* cob rots in monoculture maize under different tillage systems. **Journal of Phytopathology** 133:327-333. 1991.

FRANCHINI, J.C. et al. Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa Soja**, 1 ed., Londrina, jun.2011. 11-47p.