

Compressão do Solo e Profundidade de Semeadura na Emergência e no Crescimento Inicial da Cultura do Milho (*Zea Mays* L.)

Renato de Mello PRADO

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP

Oswaldo COAN

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP

Maria Luiza Perez VILLAR

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP

RESUMO

Objetivou-se analisar influência da compressão do solo na linha da semeadura e da profundidade de semeadura no estabelecimento inicial da cultura do milho. Usou-se um fatorial 4x3 em três blocos inteiramente casualizado. O fator compressão do solo (Latosolo Roxo) constou de 4 níveis 0; 5 ; 10 e 15 kgf atingindo em média resistência à penetração de 1,91 ; 3,39 ; 3,93 ; 4,43 MPa respectivamente, e o fator profundidade de semeadura em 3 níveis sendo 3 ; 5 e 7 cm. Avaliou-se índice de velocidade de emergência e altura da planta até aos 60 dias após semeadura. Concluiu-se que para índice de velocidade de emergência a compressão do solo apresentou efeito linear enquanto a profundidade de semeadura teve efeito quadrático. O efeito linear da compressão do solo e da profundidades de semeadura, na altura da planta ocorreu na fase inicial de crescimento da planta dos 25 aos 32 dias e aos 39 até aos 60 dias após a semeadura respectivamente. Deste modo, o milho responde favoravelmente à compressão do solo, variando de 10 a 15 kgf na roda compactadora da semeadora e uma profundidade de semeadura de 5 cm.

Palavras-chave : semeadura, compressão, profundidade, milho.

SUMMARY

SOIL COMPACTNESS AND DEPTH OF SOWING IN THE EMERGENCE AND INITIAL GROWTH IN MAIZE CULTIVATION (*ZEA MAYS* L.)

The aim of this study was to evaluate the influence of soil compactness in the line of sowing and the depth of sowing at the establishment of a maize initial cultivation. A 4x3 factorial was used with three entirely random blocks. The soil compactness factor (Dusk-red Latosol) had 4 levels of 0;5 ;10 and 15 kgf with an average of penetration resistance of 1,91; 3,39; 3,93;4,43

Mpa respectively and the depth of sowing factor in three levels : 3; 5; and 7 cm .There was an evaluation of the velocity of emergence and the height of the plant within 60 days after the sowing. We concluded that the soil compactness presented a linear effect to the the index of emergence velocity while the depth of sowing had a quadratic effect .The linear effect of soil compactness and the depth of sowing occurred in the initial phase od the plant growing ,from 25 to 32 days and 39 up to 60 days after the sowing respectively. Therefore the maize favorably responded to soil compactness with a variation of 10 to 15 kgf in planter compact wheel and a depth of sowing of 5 cm.

Key words: sowing, compactness, depth, maize

1-INTRODUÇÃO

As principais causas da baixa produtividade do milho são, entre outras a ocorrência de ervas daninhas, a utilização inadequada de adubos e a baixa densidade de plantio (VITTI & FAVARIN, 1997). A baixa densidade de semeadura está relacionada ao "stand" inadequado, baixo vigor e pouca uniformidade no crescimento inicial têm sido observados no estabelecimento de lavouras, mesmo quando se utiliza semente de boa germinação. Um dos fatores que contribui para obtenção de um adequado "stand" é a própria semeadora, neste caso, a roda compactadora. Os poucos trabalhos que tratam destes efeitos da compreensão no leito de semeadura sobre a emergência e o crescimento das plantas, revelam tanto efeitos positivo (SMUCKER & ERICKSON, 1989) como negativo (JOHNSON & HENRY, 1964).

Assim como o nível de compreensão no leito da semeadura, a profundidade também afeta o vigor das plântulas. Em solos argilosos, as sementes devem ser colocadas mais superficialmente, entre 3 e 5 cm, caso seja mais profundo podem causar prejuízo à emergência das plântulas (EMBRAPA, 1993).

Frente ao exposto o presente trabalho objetivou estudar os efeitos da compreensão do solo no leito de semeadura associado a diferentes profundidades de semeadura sobre resistência mecânica à penetração durante estabelecimento inicial e crescimento da cultura do milho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na UNESP Campus de Jaboticabal, cujas coordenadas são: longitude 48o 18'58" W. Gr.; latitude 21o 15'22" S e altitude de 575 m, no Latossolo Roxo, classe textural argilosa (55% de argila; 9% silte e 36% de areia). A pista do ensaio consta basicamente de três faixas de solo de 1,40m por 24m, contendo 4 trilhos no sentido leste-oeste, sobre os quais desloca-se carrinho movimentado por um sistema eletro-mecânico. O solo da pista foi preparado através de um microtrator Tobaka com enxada rotativa, mobilizado até 15 cm de profundidade e posteriormente nivelado.

A adubação de manutenção constou de 250 kg/ha da fórmula 8-30-20 aplicada a lanço e incorporado e a adubação de cobertura foi de 20 kg/ha de N aos 42 dias após a semeadura.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 3 repetições, num esquema fatorial 4x3. O fator compreensão do solo constou de 4 níveis 0; 5 ; 10 e 15 kgf e o fator profundidade de semeadura de 3 níveis sendo 3 ; 5 e 7 cm. Cada parcela constou de 3 linhas espaçadas de 50 cm e com 2,5 m de comprimento, sendo 0,25m de cada lado da parcela como bordadura.

Inicialmente realizou-se a sulcação mecânica com auxílio dos carrinhos nos respectivos níveis de profundidade e em seguida foi realizada a semeadura da cultura do milho manualmente em 19/04/99, com auxílio de tábuas com orifício de 1cm de diâmetro, equidistantes de 10 cm, com duas sementes por cova, totalizando 15 covas por linha, em seguida foram cobertas as sementes manualmente, nivelando o solo. Em seguida realizou-se a irrigação por aspersão, através de um tubo afixado no carrinho, atingindo a umidade média de 18,36% na profundidade de 0-30 cm. A compactação foi realizada com a roda metálica cilíndrica, com 40 cm de diâmetro e 10 cm de largura, vinculada ao carrinho por meio de um suporte com eixo vertical deslizante, deslocando-se a 0,37 m/s, com as respectivas cargas dos tratamentos, colocadas sobre eixo da roda.

A irrigação após a instalação da cultura seguiu um turno de rega de 2 dias, repondo-se a água da evapotranspiração até o final do ciclo da cultura. Aos 19 dias após semeadura, realizou-se desbaste deixando 1 planta por cova ou 15 plantas por linha.

Foi realizado controle da largata do cartucho (*Spodoptera frugiperda*) com inseticida Decis na dose de 1 L/ha. enquanto controle de plantas daninhas com aplicação localizada de herbicida.

As variáveis analisadas na planta foram a velocidade de emergência representada pelo índice de velocidade de emergência (IVE) e as leituras foram realizadas diariamente entre 7 a 18 dias após a semeadura, até que o número de plantas emergidas fosse constante. O crescimento da planta representado pela altura média foi realizado semanalmente iniciando-se aos 25 dias até aos 60 dias após a semeadura. No solo foi analisada a resistência mecânica do solo à penetração com minipenetrômetro na linha da semeadura no dia da compactação a 0-5 e 5 a 10 cm de profundidade.

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância na qual as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. Para detectar o efeito dos níveis de compreensão do solo e da profundidade de semeadura, considerou-se análise de regressão polinomial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A compreensão do solo estudada através de 4 níveis de cargas compreendo : C1=0; C2=5; C3= 10 e C4 = 15 kgf e, imediatamente após a aplicação destes níveis de compreensão, resistência mecânica do solo à penetração através de um minipenetrômetro. Pelos resultados obtidos observou-se, como era de se esperar, a relação funcional significativa entre estas

variáveis, haja vista que com o aumento da compreensão do solo houve maior resistência do solo à penetração, explicada pelo efeito linear tanto a 0-5 cm como a 5-10 cm de profundidade.

Observa-se ainda que as cargas aplicadas no solo com os maiores níveis 10 kgf e 15 kgf em média para a camada de 0-10 cm de profundidade atingiram 3,93 e 4,43 MPa. No entanto VEEN & BONNE (1990) determinaram que o crescimento inicial do milho em solo que apresenta em torno da semente uma resistência à penetração de 4,2 MPa fica completamente inibido. Já DEXTER (1987) afirma que em solo com umidade suficiente ocorre o crescimento radicular do milho em resistência entre 4,0 e 5,0 MPa. No milho, a pressão axial de crescimento radicular varia de 0,95 a 2,49 MPa, isto convertido para resistência à penetração equivaleria a 3,6 a 6,2 MPa (GILL & BOLT, 1955).

3.1. Análise do índice de velocidade de emergência

Os resultados da Tabela 1 indicam que houve diferença significativa apenas para os níveis de compreensão do solo no índice de velocidade de emergência (IVE), enquanto que a profundidade de semeadura e a interação não demonstraram ser um fator importante para o IVE na cultura do milho.

Observa-se, pela Tabela 1, que o nível C4 de compreensão do solo diferiu significativamente do nível C0 para o índice de velocidade de emergência do milho no campo, enquanto que os níveis intermediários (C3 e C2) foram semelhantes e não diferiram entre o maior e o menor nível de compreensão do solo.

Desta maneira observou-se que, à medida que aumenta o nível de compreensão do solo, ocorre maior índice de velocidade de emergência, indicando que a compreensão do solo, com a roda aplicando uma carga de 5 kgf ou acima, reflete-se num maior vigor da plântula, e que a semeadura do milho sem compreensão do solo representou o pior tratamento. Estes resultados estão de acordo com LARSON (1964) que observou que a baixa compreensão do solo ao redor da semente de milho afetou a germinação e desenvolvimento inicial, que foram mais lentos, e concluiu que isto deve ocorrer ser pela reduzida taxa de transmissão de água e de nutrientes através da interface solo/sememente e solo/raiz.

A profundidade de semeadura em estudo foi semelhante para o índice de velocidade de emergência, porém a profundidade intermediária destacou-se (Tabela 1).

Tanto para o fator compreensão do solo como para a profundidade de semeadura, a regressão foi significativa, apresentando efeito linear ($F=15,40^{**}$) e efeito quadrático ($F=7,68^{*}$), respectivamente.

Pela Figuras 2a observa-se que, para a compreensão do solo, houve efeito linear no índice de velocidade de emergência (IVE), indicando o efeito benéfico da compreensão do solo no IVE para a cultura do milho semeada num solo argiloso (Latossolo Roxo).

Na Figura 2b a profundidade de semeadura apresentou um efeito quadrático no IVE, mostrando que o nível intermediário 5 cm de profundidade apresentou o maior IVE comparado ao nível de 3 e 7 cm de profundidade. Assim a cultura do milho nestas condições revelou que a profundidade de semeadura não deve ser rasa e nem profunda, para que atinja o maior IVE.

3.2- Altura da planta

Com relação a altura das plantas apresentadas na Tabela 2, nota-se efeito significativo tanto para a compreensão do solo como para profundidade de semeadura, no entanto não houve interação entre os tratamentos.

Observou-se, ainda, que a compreensão do solo sobre a semente resultou em efeito linear na altura nos estádios iniciais de desenvolvimento, sendo aos 25 e 32 dias após a semeadura. Enquanto que a profundidade de semeadura apresentou um efeito linear na altura da planta entre 46 e 53 dias após a semeadura e um efeito quadrático aos 60 dias após a semeadura.

Embora um aumento na resistência à penetração pudesse inibir crescimento inicial da planta (VEEN & BONNE, 1990), isso porém não foi constatado no presente trabalho, registrando crescimento da planta até mesmo com resistência a penetração de 4,43 MPa para carga C3, o que está de acordo com DEXTER (1987). Provavelmente este fato deve-se ao aumento da densidade que leva a aumento no poder tampão do solo para os nutrientes, o que esta de acordo com SILBERBUSH et al., 1983.

No entanto, no nível de compreensão mais baixo ou sem compreensão, o crescimento da planta de maneira geral foi menor provavelmente pelo menor contato raiz-solo. Segundo KOOINSTRA et al. (1992), em solos em que a semeadura ocorra com densidades baixas da ordem de 1,08 g/dm³, o contato raiz-solo é reduzido, o que pode prejudicar o crescimento inicial da planta.

Com relação à profundidade de semeadura, observa-se que as maiores profundidades (P3 e P2) foram superiores quanto ao incremento da altura da planta porém sem diferença nos estádios iniciais de crescimento (25 e 32 dias após a semeadura) e após este período houve certa superioridade das profundidades maiores, destacando-se o P3 até aos 53 dias após a semeadura. Já aos 60 dias o P2 teve ligeira vantagem porém sem diferença do P3. Nota-se que o fator profundidade de semeadura, de maneira geral, afetou a resposta na altura da planta; isto pode estar relacionado com temperatura do solo que, por sua vez, condicionará ambiente térmico favorável ao estabelecimento inicial da planta.

4. CONCLUSÕES

- (a) Para índice de velocidade de emergência, a compreensão do solo apresentou efeito linear enquanto a profundidade de semeadura efeito quadrático;
- (b) Efeito linear da compreensão do solo na altura da planta ocorreu na fase inicial de crescimento da planta dos 25 aos 32 dias após semeadura, ao passo que o efeito da profundidade de semeadura ocorreu a partir dos 39 dias após semeadura.
- (c) A cultura do milho durante estabelecimento inicial responde favoravelmente a compreensão do solo, variando de 10 a 15 kgf na roda compactadora da semeadora e profundidade de semeadura de 5 cm.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMBRAPA. **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 204p. 1993.
- FANCELLI, A .L.; DOURADO NETO, D. **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba : Publique, 1997. p.1-9.
- GILL, W.R. & BOLT, G.H. **Pfeffer's studies of the root growth pressures exerted by plants**. Agron. J., Madison, v.47, p.166-168, 1955.
- JOHNSON, W.H.; HENRY, J.E. **Influence of simulated row compactation on seedling emergence and soil deying nates**. Transactions of the ASAE, v.7, n.3, p.252-55, 1964.
- LARSON, W.E. **Soil parameters for evaluating tillage needs and operations**. Soil Sci. Am. Proc., v.28, p.118-22., 1964.
- KOONSTRA, M.J.; SCHOONDERBEEK, D.; BOONE, F.R.; VEEN, B.W. & NOORDWIJK, M. Van. **Root-soil contact of maize as mensured by a thin-section technique. II- Effects of soil compaction. PI. Soil**, Dordrecht, v.139, p. 119-129, 1992.
- SMUCKER, A.J.M. & ERICKSON, A.E. **Tillage and compactive modifications of gaseous flow and soil aeration**. In: LARSON, W.E.; BLAKE, G.R.; ALLMARAS, R.R.; VOORHEES, W.B. & GUPTA, S.C. eds. **Mechanics related process in structured agricultural soils** NATO applied science, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 1989. v. 172, p.205-221.
- SILBERBUSCH, M.; HALLMARK, W.B. & BARBER, S.A. **Simulation of effects of soil bulk density and P addition on K uptake of soybean**. Comm. Soil Sci. Plant Anal., New York, v.14, p. 287-296, 1983. 673p.
- VEEN, B.W. & BOONE, F.R. **The influence of mechanical resistance and soil water on the growth of seminal roots of maize**. Soil Til. Res. Amsterdam, v.16, p. 219-226., 1990.
- VITTI,G.C.; FAVARIN, J.L. **Nutrição e manejo químico do solo para a cultura do milho**. In : FANCELLI, A .L.; DOURADO NETO, D. **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba: Publique, 1997. p.104-20.