

Irrigação e adubação nitrogenada: revisão sistemática

Natasha Barchinski Galant Lenz¹, Maikon Lucian Lenz², Renathielly Fernanda da Silva¹
Reginaldo Ferreira Santos¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, PPGEA – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia na Agricultura – Nível Mestrado, Cascavel-PR.

²Engenheiro de Controle e Automação, CREA PR-129880/D, Cascavel, PR

nah.bio@gmail.com, engenheiro.lenz@gmail.com, renathielly@hotmail.com, reginaldo.santos@unioeste.br

Resumo: Com intuito de suprir a demanda hídrica sazonal de determinados cultivares propagados em regiões onde as condições climáticas não são favoráveis utiliza-se a irrigação. Além de água, as plantas carecem de provisão de nitrogênio, elemento abundante na atmosfera e escasso na crosta terrestre. Seu requerimento depende do potencial de mineralização de nitrogênio do solo, da cultura de cobertura antecedente, necessidade de nitrogênio pela cultura, da recuperação de nitrogênio disponível em diferentes fontes e histórico de cultivos da área desejada. Contudo essas circunstâncias nem sempre são propícias, então é necessário abrir mão de intervenções. Mediante revisão bibliográfica, observa-se que a irrigação e a adubação nitrogenada mostram resultados satisfatórios, em especial quando a composição do solo é analisada previamente.

Palavras-chave: Nitrogênio, água, solo.

Irrigation and nitrogen fertilization: systematic review

Abstract: In order to meet the seasonal water demand of certain cultivars propagated in regions where climatic conditions are not favorable irrigation is used. Besides water, the plants require nitrogen supply, abundant element in the atmosphere and scarce in the earth's crust. Your application depends on the potential of soil nitrogen mineralization, the previous cover crop, need nitrogen for the crop, the nitrogen recovery available from sources and history of the desired area crops. However, these circumstances are not always favorable, then it is necessary to give up interventions. Through literature review, it is observed that irrigation and nitrogen fertilization show satisfactory results, especially when the soil composition is analyzed previously.

Key words: Nitrogen, water, soil.

Introdução

A união de uma boa fertilização com uma quantidade de água, necessária para o desenvolvimento de culturas, é o que tem garantido um bom desenvolvimento com alta produtividade e bom rendimento.

A quantidade que cada cultura necessita de água é chamada de demanda sazonal de água, que varia de acordo com a região e condições climáticas. Em regiões semiáridas, em geral, as plantas requerem maior quantidade de água por ciclo (ANDRADE, 2001). A falta de água pode causar desidratação do protoplasto e diminuição do volume celular, causando assim um aumento nas concentrações de solutos (NOGUEIRA et al, 2005), além de que tem redução do potencial hídrico e diminuição da expansão do alongamento celular (MOTERLE et al., 2008)

Já em relação a fertilização, plantas que recebem níveis adequados de adubos, principalmente nitrogênio (N), fosforo (P) e potássio (K) têm seu crescimento aumentado (HAVLIN et al., 2005). O N é o nutriente que a planta exige em maior quantidade, pois é essencial para a constituição de aminoácidos, enzimas e ácidos nucleicos, conseqüentemente é responsável também pelo aumento de produtividade e teor de proteína em grãos (PÖTTKER; ROMAN, 1998; LE BAIL; MEYNARD, 2003) além de que a adubação com nitrogenada tem baixo custo quando comparada com outros fertilizantes.

Se bem que a eficiência depende das condições do local, como solo e clima, bem como as características de cada cultura, como a taxa de absorção e a eficiência da utilização do nutriente (MUURINEN et al., 2006).

A união da irrigação com adubação nitrogenada pode resultar em maior aumento da produtividade, teor de proteína em grãos e melhor desenvolvimento de diversas culturas. Com esse fim, o objetivo deste trabalho é demonstrar, através de literaturas existentes, a possibilidade do uso da irrigação e adubação nitrogenada em diversas culturas.

Uso de irrigação na agricultura

Irrigação é o método artificial para suprir as necessidades hídricas da planta na falta de chuva. A irrigação permite cultivar espécies em locais onde não há disposição regular de chuvas ou até mesmo em locais áridos (VALBER, 2011). Neste meio o solo é um

mecanismo de armazenagem de água, porém nem sempre há disponibilidade de chuvas e conseqüentemente nem sempre o solo consegue armazenar a quantidade necessária de água para a produção vegetal, neste meio visando suprir a necessidade de água é que se surgiu a tecnologia da irrigação (REICHARDT; TIMM, 2004).

Primeiro fator importante antes da tomada de decisão da irrigação é primeiramente determinar se há necessidade de irrigação e se é possível irrigar, alguns agricultores impulsionados pela pressão comercial e facilidade de crédito adquirem sistemas sem nem mesmo verificar a necessidade da cultura ou se o ambiente suporta este tipo de tecnologia (ANDRADE, 2001).

Com isso de acordo com Mukherji et al. (2009) cerca de 80% dos produtos para satisfazerem a população mundial nos próximos 25 anos, serão advindos dos cultivos irrigados. Como é o caso do Nordeste brasileiro, que o recurso água é o fator limitante para a produção agrícola, pois tem longos períodos secos, e tais condições interferem no crescimento e desenvolvimento das culturas (NOGUEIRA, et al., 2005) e através da inserção da irrigação será possível utilizar esta região mais facilmente.

É sempre importante lembrar que o manejo adequado da água é fundamental em uma agricultura racional, para isso é importante que em cada caso se analise e escolha adequadamente o método de irrigação que melhor se encaixa na cultura e terreno desejado (REICHARDT; TIMM, 2004).

O Nitrogênio e as plantas

O nitrogênio (N), componente de número atômico igual a 7 e massa molar medindo 14,0067 g/mol, muito abundante da atmosfera é relativamente escasso na crosta terrestre, seu teor é da ordem de 19 ppm. O nitrogênio, em sua forma gasosa, compõe cerca de 80% da atmosfera (N₂), porém as plantas não são capazes de metaboliza-lo neste estado, somente algumas bactérias conhecidas como diazotróficas ou fixadoras de nitrogênio são capazes de transformar o N₂ da atmosfera em NH₃ ou algum tipo de aminoácido (DÖBEREINER, 1997; TAIZ et. al., 2004).

Este é um dos macro nutrientes que tem o efeito mais rápido no crescimento vegetal, pois uma de suas funções básicas é o crescimento das plantas, além de que é responsável pela cor verde e promove o desenvolvimento radicular o qual melhora a absorção de outros nutrientes do solo (SENGIK, 2003). O nitrogênio é importante para a

planta de diversas formas, pois ele está presente nos nucleotídeos e nos aminoácidos, que formam as estruturas dos ácidos nucleicos e proteínas. Sendo assim o nitrogênio é o quarto elemento que a planta mais precisa, antes dele estão apenas o oxigênio, carbono e hidrogênio (TAIZ et. al., 2004).

Os sintomas da deficiência de N são caracterizados pelo amarelecimento das folhas, reduzindo a taxa fotossintética e conseqüentemente proporcionando o crescimento reduzido das plantas (HAVLIN et. al., 2005).

Irrigação e adubação nitrogenada

A deficiência do nitrogênio e a falta de água têm sido associadas com a redução de produtividade nos últimos anos (HAVLIN et al., 2005). A aplicação de fertilizantes no solo e a irrigação adequada representam uma alternativa para corrigir certas deficiências, proporcionando a cultura um ambiente favorável para seu desenvolvimento (CONNOR et. al., 1992).

A água é essencial para o desenvolvimento das plantas (REICHARDT; TIMM, 2004). Ela funciona como um gatilho para a germinação e para o processo fotossintético (BARRETOS, et al., 2009). Qualquer cultura necessita de água em abundância para se desenvolver, durante o seu ciclo ela consome cerca de 98% de água, sendo que o restante é perdido para a atmosfera pelo seu processo de transpiração (REICHARDT; TIMM, 2004).

Diante disso, o solo funciona como um tanque de armazenamento de água, armazenando água das chuvas, imprescindível ao desenvolvimento vegetal. Quando a chuva for insuficiente, e esse tanque não funcionar, a irrigação garante a quantidade de água adequada e também aos produtores uma safra melhor e mais uniforme, e evita a perda de investimentos com adubo, máquinas e até mesmo a preparação do solo (REICHARDT; TIMM, 2004; BARRETOS, et al., 2009).

A escassez de água, a absorção é comprometida pela redução do potencial hídrico e crescimento da plântula que é afetada pela diminuição da expansão e do alongamento celular (MOTERLE et al., 2008). Plantas que recebem níveis adequados de adubos, principalmente de nitrogênio, e condições favoráveis para seu crescimento tem um aumento significativo principalmente na produção de massa seca e do teor de proteínas (HAVLIN et al., 2005). Nos EUA, por exemplo, o responsável pelo aumento da produtividade tem sido o uso de fertilizantes nitrogenados (ARAÚJO et al., 2004).

Amado e colaboradores (2002) descrevem que em anos que as condições climáticas são favoráveis para o cultivo do milho, a quantidade necessária de nitrogênio para se otimizar a produção pode ser superior a 150 kg ha^{-1} , quantidade esta que não pode ser somente suprida pelo solo, sendo primordial utilizar de outras fontes para a suplementação da nutrição do solo, como adubo mineral ou até esterco.

A fim de se obter nitrogênio para adubação pode-se usar diversas fontes, porém as mais comuns são: ureia e sulfato de amônio. A primeira tem como principal vantagem o menor custo, alta concentração de N, fácil manipulação e causa menor acidificação do solo, do ponto de vista econômico é potencialmente superior a outras fontes (COSTA, et al., 2006). A segunda apresenta menor perda de N e é também fonte de enxofre (24% de S) (PRIMAVESI et al, 2004), este é muito vantajoso para pastagens estabelecidas principalmente no cerrado pois os solos são deficientes para com esse elemento (SOUZA et al, 2005), porém o sulfato de amônio apresenta maior custo por quilograma de nitrogênio (PRIMAVESI et al, 2004).

No entanto sabe-se que o nitrogênio em excesso pode ser prejudicial ao solo, pois ele é facilmente lixiviado. Não obstante a quantidade de nitrogênio inorgânico que fica sob o solo após a fertilização, é resultado de aplicação inadequada, ou seja, doses a mais do que necessárias para atingir a produtividade ótima (TEIXEIRA et al., 1994).

Para Amado et al. (2000) existem alguns critérios básicos a serem seguidos para se otimizar a aplicação de adubos nitrogenados nos sistemas de manejo convencional, como: [1] estimativa do potencial de mineralização de nitrogênio presente no solo, [2] contribuição da cultura de cobertura antecedente, [3] necessidade de nitrogênio pela cultura econômica para atingir os efeitos esperados, [4] expectativa da eficiência de recuperação de nitrogênio disponível de diferentes fontes e [5] histórico de cultivos da área desejada.

Abbad e colaboradores (2008) observaram que o cártamo responde muito bem ao fornecimento de nitrogênio aumentando seu desenvolvimento. Isto posto, houve o aumento do teor de massa foliar e de total de folhas, aumentando assim a capacidade fotossintética da planta diante a adubação nitrogenada. Já no estudo de Primi et al. (2010), para a mesma cultura, pode-se observar que através da adubação nitrogenada houve uma pequena modificação na característica nutricional do cártamo, sendo que esta foi o aumento de compostos polifenólicos, neste caso o tanino, que auxilia o ruminante aumentando a absorção de aminoácidos no intestino. Já Vale (2009) ao estudar o efeito da aplicação do nitrogênio

no plantio de cana-de-açúcar afirmou que houve um aumento de 40% na produção quando comparada com a testemunha, a qual não recebeu nenhuma aplicação.

Segundo Amado et al. (2002) estudos recentes mostram que a união de adubação nitrogenada e plantio direto pode proporcionar ótimas condições de nutrientes disponíveis para a próxima cultura a ser plantada, gerando assim o efeito residual do plantio de cobertura. Segundo eles a recomendação de adubação nitrogenada deve ser dinâmica e se adaptar para melhor utilização do nitrogênio na relação solo planta.

Estudando a espécie de forrageira *Panicum maximum*, Souza et al. (2005) observaram que diante a irrigação juntamente com a adubação nitrogenada houve aumento significativos de massa da forrageira em relação as plantas sem tratamentos. A medida que se elevava as doses de nitrogênio, se acrescia a produção da massa da forragem, neste caso 30,74; 34,46 e 36,80 t ha⁻¹ para as doses de 50, 75 e 100 kg de N ha⁻¹, respectivamente. Conquanto a irrigação promoveu um aumento médio de 29% quando comparada as plantas sem irrigação. Outro exemplo é a cultura do milho, que para os seus rendimentos serem considerados altos, deve haver aplicação de fertilizantes que contenham nitrogênio, sendo que este desempenha funções estruturais, fazendo parte de diversos compostos orgânicos vitais para o vegetal, como aminoácidos, proteínas, prolinas, sendo um dos nutrientes principais que apresentam efeitos mais significativos no milho (BÜLL, 1993; POTTKER; WIETHOLTER, 2004).

Considerações Finais

Conforme evidencia a literatura, é possível observar que a irrigação e a adubação nitrogenada são benéficas para as diversas culturas, melhorando as condições de desenvolvimento, aumentando massa seca e fresca, produtividade e teor de proteína em baixo custo. Ressalta-se que se deve analisar o solo quimicamente para estipular a quantidade necessária de nitrogênio a ser aplicada no campo, a fim de não perde-lo por lixiviação e alcançar resultados inversos aos desejados.

Referências

ABBADI, J.; GERENDÁS, J.; SATTELMACHER, B. Effects of nitrogen supply on growth, yield and yield components of safflower and sunflower. **Plant Soil**, v. 306, p.167–180, 2008.

AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; AITA, C. Recomendação de adubação nitrogenada para o milho no RS e SC adaptada ao uso de culturas de cobertura do solo, sob sistema plantio direto. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 26, p. 241-248, 2002.

AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; FERNANDES, S.B.V. Leguminosas e adubação mineral como fontes de suprimento de nitrogênio ao milho em sistemas de preparo do solo. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 24, p.179-189, 2000.

ANDRADE, C. L. T. Seleção do sistema de irrigação. **Circular Técnica 14**. Ministério da Agricultura e pecuária. EMBRAPA, Sete Lagoas, MG, dezembro 2001.

ARAUJO, L. A. N.; FERREIRA, M E.; CRUZ, M. C. P. Adubação nitrogenada na cultura do milho. **Pesq. agropec. bras.**, v.39, n.8, p.771-777, 2004.

BARRETO, L. V.; FREITAS, A. C. S.; OLIVEIRA, M. S. C. Panorama da irrigação no Brasil. Centro Científico Conhecer. **Enciclopédia Biosfera**, n 7. Goiânia, 2009.

BÜLL, L. T. Nutrição Mineral do milho. In: CANTARELLA, H.; BÜLL, L.T. **Cultura do milho**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, p. 63-145, 1993.

CONNOR, D. J.; SADRAS, V. O. Physiology of yield expression in sunflower. **Field Crops Res.** v. 30, p. 333–389, 1992.

COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. **Adubação nitrogenada para pastagens do gênero Brachiaria em solos do Cerrado**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. 60 p.

DÖBEREINER, J. A importância fixação biológica de nitrogênio para a agricultura sustentável. Revista Biotecnologia. Brasília: **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 1, (Encarte especial), p. 2-3, 1997.

HAVLIN, J. L.; BEATON, J. D.; TISDALE, S. L.; NELSON, W. L. **Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management**. 7. ed. New Jersey: Pearson 2005. 515 p.

LE BAIL, M.; MEYNARD, J.M. Yield and protein concentration of spring malting barley: the effects of cropping systems in the Paris Basin (France). **EDP Sciences, Agronomie** v. 23, 2003.

MOTERLE, L.M.; SCAPIM, C.A.; BRACCINI, A.L.; RODOVALHO, M.A.; R.R. BARRETO. Influência do estresse hídrico sobre o desempenho fisiológico de sementes de híbridos simples de milho-pipoca. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, p.1810-1817, 2008.

MUURINEN, S.; SLAFER, G. A.; PELTONEN-SAINIO, P. Breeding effects on nitrogen use efficiency of spring cereals under northern conditions. *Crop Science*, Madison, v.46, n.1, p.561-568, 2006.

MUKHERJI, A.; et. al. **Revitalizing Asia's irrigation**: to sustainably meet tomorrow's food needs. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute; Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009.

NOGUEIRA, R. J. M. C., MORAES, J. A. P. V., BURITY, H. A. Alterações na resistência à difusão de vapor das folhas e relações hídricas em aceroleira submetidas a déficit de água. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.13, n.1, p.75-87, 2001.

PÖTTKER, D.; ROMAN, E.S. Efeito do nitrogênio em trigo cultivado após diferentes sucessões de culturas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n. especial, out. 1998.

PÖTTKER, D.; WIETHÖLTER, S. Épocas e métodos de aplicação de nitrogênio em milho cultivado no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p.1015-1020, 2004.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. de A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A. G. da; FREITAS, A. R. de; VIVALDI, L. J. Adubação nitrogenada em capim-Coastcross: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 68-78, 2004.

PRIMI, R.; DANIELI, P. P.; RUGGERI, R. DEL PUGLIA, S.; ROSSINI, F. RONCHI, B. Nutritional composition of spineless safflower (*Carthamus tinctorius*L. var. *inermis*Schweinf.) grown at different levels of nitrogen fertilization. 61 Annual Meeting of the European Association For Animal Production (EAAP). **Anais...** Heraklion, Crete Island, Greece, 2010.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri, SP: Manole, 2004.

SENGIK, R. S. Os macro nutrientes e os micro nutrientes das plantas. 2003. Disponível em: <http://www.nupel.uem.br/nutrientes-2003.pdf>. Acesso em:10, fevereiro, 2016.

SOUZA, E. M.; ISEPON, O. J.; ALVES, J. B.; BASTOS, J. F. P.; LIMA, R. C. Efeitos da irrigação e adubação nitrogenada sobre a massa de forragem de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **R. Bras. Zootec.**, v.34, n.4, p.1146-1155, 2005.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2004

TEIXEIRA, L.A.J.; TESTA, V.M.; MIELNICZUK, J. Nitrogênio do solo, nutrição e rendimento do milho afetados por sistemas de cultura. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.18, p.207-214, 1994.

VALBER, M. F. **Irrigação e drenagem**. Florianópolis, PI: EDUFPI, 2011.126 p.

VALE, D. W. Efeito da aplicação de nitrogênio nos atributos químicos do solo, na nutrição e na produção de cana-de-açúcar. **Dissertação** (mestrado). Universidade Estadual Paulista, 2009.