EFICIÊNCIA DE USO DE N E DISPONIBILIDADE DE NO_3^- E NH_4^+ EM SOLOS DE CANA ENERGIA SUBMETIDA A DOSES DE NITROGÊNIO

Pesquisador responsável: Eng. Agr. Dr. Oriel Tiago Kölln

LABORATÓRIO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO BIOETANOL - CTBE

Introdução

O uso de biomassa para a produção de bioenergia vem crescendo nos últimos anos, principalmente com os avanços alcançados na produção de etanol 2G. Embora essa tecnologia não esteja plenamente viável, alguns programas de melhoramento estão desenvolvendo novos materiais de cana, focando na produção de fibra, denominados de cana energia. Esses materiais têm-se mostrado muito promissores, evidenciando elevadas produtividades de biomassa por área.

Atualmente a adubação com N em cana-de-açúcar é um dos pontos que tem demandando muitos esforços na pesquisa. Infelizmente não há ainda um método de análise de N no solo capaz de predizer a necessidade desse nutriente a ser aplicado. Assim, a adubação de cana-de-açúcar com N tem sido feita com base em produtividades esperadas, sendo muitas vezes pouco assertivo devido a outros fatores que interferem no potencial produtivo de uma área.

Para cana energia por sua vez, muito pouco se sabe sobre a real demanda desse nutriente (nitrogênio) e quanto é extraído do solo pelas plantas ao longo do ciclo. Sendo assim, investigações científicas que gerem dados sobre a eficiência de uso de N (EUN) ao longo de ciclo de cana energia são de extrema importância, pois ajudarão no estabelecimento de uma possível recomendação de adubação que seja economicamente viável e ambientalmente correta para as condições de clima e solo do oeste do estado de SP estudadas.

Estado da arte

Considerando que as reservas fosséis são finitas e sua utilização intensiva representa sérios riscos ao ambiente e a saúde humana, a utilização de biocombustíveis provenientes de culturas energéticas, como o bioetanol, desperta grande interesse nacional e mundial (GOLDEMBERG, 2008; SEABRA et al., 2011). Aliado a isso, o aumento contínuo da frota nacional de carros bicombustíveis, e a adição de 27% de etanol na gasolina, causou uma expressiva elevação na demanda por etanol hidratado. Na safra 2014/2015 o Brasil produziu cerca de 28 bilhões de litros de etanol sendo o segundo maior produtor mundial (CONAB, 2016). Porém, não há dúvidas que o aumento da produção brasileira de etanol não pode apenas estar relacionada ao aumento da área plantada com cana-de-

açúcar, mas também, com mais significância, no incremento da produtividade. De acordo com dados da FAO (2014), até 2050 a produção agrícola mundial terá que ser incrementada em 40%, sendo que 90% será resultado do aumento da produtividade das culturas e apenas 10% da expansão de novas áreas agricultáveis.

Em relação à cana-de-açúcar, o Brasil desempenha um papel de destaque como maior produtor mundial. Segundo a CONAB (2016), na safra 2015/2016, a área de cultivo ficou próxima dos 9 milhões de hectares, sendo colhidos 658,7 milhões de toneladas de cana com produtividade média de 73 toneladas de colmos industrializáveis (TCH). Porém este valor está muito abaixo do potencial genético da cultura, em que estima-se valores próximos de 300 TCH (WACLAWOVSKY et al., 2010).

Apesar do bom potencial de produção de biomassa da cana-de-açúcar dos genótipos atualmente utilizados, o melhoramento genético dessa cultura historicamente buscou o aumento do teor de sacarose por meio de sucessivos retrocruzamentos, dada as necessidades industriais de processamento. Porém, com a crescente demanda por biomassa, seja para cogeração de energia elétrica ou produção de etanol de segunda geração (etanol -2G), houve um direcionamento de alguns programas de melhoramento, como por exemplo, as empresas brasileiras, Vignis e Granbio, que estão fazendo melhoramento genético para cana energia, visando o desenvolvimento plantas que produzem maior quantidade de fibra em comparação a cana-de-açúcar tradicional.

Existem diversas características favoráveis ao cultivo e utilização da cana energia como forma alternativa de biomassa. Dentre elas destaca-se a importância de ser uma energia renovável, a redução da emissão de gases do efeito estufa (GEE), a elevada capacidade de conversão do carbono atmosférico em carbono orgânico na formação de biomassa, a diversificação na matriz energética e redução do consumo de petróleo; além de poderem ser cultivadas em áreas agrícolas com menor potencial produtivo e a colheita ser realizada durante um longo período do ano devido a não necessidade de período útil de industrialização, permitindo que seja colhida em qualquer época do ano (MATSUOKA et al., 2012). No entanto, para a cana energia ser completamente aceita e prontamente adotada como fonte de biomassa, a tecnologia de transformação em formas úteis da matéria-prima não deve lançar mão de processos complexos ou inviáveis economicamente. A biomassa também deve ter alta densidade energética, pois isso impacta em vários outros fatores, como o menor custo final de uma unidade de energia; assim, é necessária uma elevada produtividade de matéria seca por área (MATSUOKA et al., 2014).

Atualmente no Brasil, o melhoramento genético de cana não prioriza a eficiência de uso de nutrientes. Assim, a cana-de-açúcar e a cana energia tem sido cultivadas em condições de campo como se o mesmo genótipo fosse plantado em todas as situações de manejo e disponibilidade de N,

O CTBE integra o CNPEM, uma Organização Social qualificada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)
Campus: Rua Giuseppe Máximo Scolfaro, 10.000 - Polo II de Alta Tecnologia - Caixa Postal 6192 - 13083-970 - Campinas/SP
Fone: +55.19.3512.1010 | Fax: +55.19.3518.3164 | www.bioetanol.org.br

sendo as doses desse nutriente calculadas em relação à produtividade esperada, não considerando as EUN(ONDE ESTÁ A DEFINIÇÃO DISSO?? e demandas desse nutriente pelo genótipo cultivado; desse modo o potencial produtivo dessa cultura pode estar sendo subestimado. No entanto, a nutrição de plantas de cana energia não tem sido foco nos grupos de pesquisas, o que resulta em pouca informação sobre o manejo de nutrientes para o cultivo dessa planta. Atualmente, o que se tem aplicado é um manejo semelhante ao adotado nos genótipos de cana-de-açúcar tradicionais, sem conhecer o comportamento da marcha de absorção e a necessidade da cultura quanto ao nitrogênio.

Objetivo

O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a eficiência de utilização de N em cana energia sob condições de campo com doses de nitrogênio e quantificar o acúmulo de biomassa e N ao longo do ciclo de cultivo. Assim como, introduzir um aluno de graduação na pesquisa científica, contribuindo com o desenvolvimento de um espírito ético e profissional em sua formação.

Metodologia

Este projeto de iniciação científica (IC) será conduzido baseando-se na metodologia aplicada em outro projeto de Pesquisa regular financiado pela FAPESP e em andamento com 2 coletas de campo já realizadas e as amostras armazenadas. O experimento de campo com cana energia está localizado em Quatá-SP. De acordo com a metodologia abordada, os experimento foi implantado em blocos casualizados com 4 repetições, os tratamentos serão compostos de 4 doses de N-fertilizante sendo: 60, 120, 180, 300 kg ha^{-1} de N na forma de nitrato de amônio, além de um tratamento controle sem a utilização de N.

Avaliações

Ao longo do ciclo serão realizadas 4 avaliações temporais aos 60, 120, 210 e 330 dias após a adubação (DAA) da soqueira anterior que irá ocorrer 30 dias após a colheita do primeiro corte (cana planta). Dessas coletas as 2 primeiras já foram realizadas. Em cada avaliação será quantificado acúmulo de massa seca e N na parte aérea da cana energia, assim como teor de N mineral no solo.

Acúmulo de massa seca da parte aérea e N: Em cada época de avaliação, 15 perfilhos seguidos na linha serão cortados manualmente, sendo separados em folhas secas, ponteiros e colmos para a pesagem. Na sequência, uma sub amostra será triturada em picadora de forragens, para a determinação da umidade que será realizada no laboratório em estufa com circulação forçada de ar (a 65º C por 72 horas). Em seguida, em 15 m^2 serão contabilizados o número de perfilhos para

estimar a população de plantas ha^{-1} (contados sempre no mesmo local, ou seja: 5m das 2 linhas centrais da parcela, totalizando $15m^2$). Com a população de plantas e a biomassa de cada parcela será estimado o acúmulo de massa seca da parte aérea em Mg ha^{-1} e N em kg ha^{-1}.

-Disponibilidade de NH_4^+ NO_3^- no solo: Amostras de solo serão coletadas em todas as épocas de avaliação, coletadas no local de aplicação do fertilizante nitrogenado e nas profundidades de 0 - 0,1; 0,1 – 0,2; e 0,2 - 0,4 m. As amostras depois de coletadas serão acondicionadas em sacos plásticos e transportadas para o laboratório em containers com gelo. Para a extração das formas inorgânicas de N no solo, amostras em duplicatas de 5 gramas de solo base úmida com 25 mL de solução de KCl 2 M serão agitadas em mesa agitadora orbital por 1 hora, e filtradas em papel filtro analítico faixa azul. Posteriormente, nos extratos será determinado o N inorgânico por meio de sistemas de análises por injeção em fluxo (FIA). O $N\text{-}NH_4^+$ será analisado em meio alcalino, passando por membrana hidrofóbica (PTFE), sendo o fluxo direcionado para uma cela de condutividade (REIS et al., 1997). As formas de N nítrico ($N\text{-}NO_3^-$ + $N\text{-}NO_2^-$) serão determinadas simultaneamente por método espectrofotométrico, mediante a redução do nitrato a nitrito em coluna de cádmio coperizado, seguida da reação do nitrito com sulfanilamida em meio ácido, formando um azo composto (GINÉ et al., 1980). Os resultados de N mineral serão corrigidos pela umidade do solo e expressos em massa de terra seca em estufa (TSE), após a secagem das subamostras de solo em estufa a 105 C.

Análises dos Resultados

Todos as análises estatísticas serão realizadas utilizando o programa estatístico STATISTICA 12® (StatSoft, Dell Software, Oklahoma, USA), sendo os resultados submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo teste F, sendo utilizado o teste T a 5% de probabilidade para a comparação das médias, e regressões lineares ou quadráticas para comparar o efeito de doses de N.

Descrição de Atividades

- Realização de pesquisa bibliográfica e realização de revisão sobre utilização de cana energia para produção de etanol e bioeletricidade;
- Processamento das amostras de plantas das coletas biométricas realizadas ao longo do ciclo de cultivo;
- Extração e determinação das formas inorgânicas de N do solo $N\text{-}NH_4^+$ e $N\text{-}NO_3^-$ por meio da análise de injeção em fluxo FIA;
- Preparo de amostras para determinação de N total nas partes da planta;
- Auxiliar na tabulação dos dados, bem como aprender sobre análises estatísticas;

Cronograma

Ano	2017					2018						
Descrição atividades	**ago**	**set**	**out**	**nov**	**dez**	**jan**	**fev**	**mar**	**abr**	**mai**	**jun**	**jul**
Pesquisa bibliográfica sobre cana energia e elaboração de revisão de literatura												
Processamento das amostras em laboratório, análises de N total em planta, N mineral no solo, dentre outras												
Tabulação dos dados e tratamento de dados utilizando análises estatísticas?												
Elaboração de relatório das atividades realizadas e divulgação dos resultados em eventos científicos												