

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

SINTOMAS DE DEFICIÊNCIA E EXCESSO DE NUTRIENTES E SUAS INTER-RELAÇÕES PARA A SOJA¹

SYMPTOMS OF DEFICIENCY AND EXCESS OF NUTRIENTS AND THEIR INTER-RELATIONSHIPS FOR SOY

Renan Jardel Rusch Treter², Natã Balssan Moura³, Danieli Jacoboski Hutra⁴, Robison Davi Patias Furlan⁵, Victor Delino Barasuol Scarton⁶, Ivan Ricardo Carvalho⁷

¹ Atividade desenvolvida no Laboratório de Fisiologia da Produção, Campus-UNIJUI, sob orientação do professor Ivan Ricardo Carvalho;

² Aluno do curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, bolsista PROFAP, renantreter@hotmail.com

³ Mestrando do PPGSAS da UNIJUI, nata-moura@hotmail.com

⁴ Mestranda do PPGSAS da UNIJUI, danielihutra@gmail.com

⁵ Aluno do curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, bolsista PROFAP, renantreter@hotmail.com

⁶ Aluno do curso de Graduação em Agronomia da UNIJUI, bolsista voluntário, victorscarton@hotmail.com

⁷ Professor Orientador do curso de Agronomia da UNIJUI, ivan.carvalho@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) é a principal commodities produzida no mundo, em razão de sua ampla utilização, na alimentação humana e animal, através do óleo e farelo e também como combustíveis alternativos, devido a extração de biodiesel. A área semeada no Brasil, é de 36 milhões de hectares, 2.7% maior do que o ano anterior, com produção de 120 milhões de toneladas.

Para que a cultura consiga expressar todo o seu potencial produtivo, precisa estar em ambiente que possibilite sua nutrição adequada, índices pluviométricos bem distribuídos e livre de patógenos, insetos e pragas, para que não passe por nenhum momento de stress, ou desequilíbrio, que venha a comprometer a sua produtividade. Destes fatores, um dos principais é o estado nutricional (PRADO, 2010).

Os macro e micronutrientes são de extrema importância para o bom desenvolvimento da cultura, e a necessidade de cada um depende do estágio fenológico em que a cultura se encontra. No geral, esta necessidade nutricional é pequena no início do ciclo da planta, e tende a aumentar gradativamente durante o seu crescimento e desenvolvimento. A absorção de nutrientes, responsável pela produção de assimilados da planta os quais segundo Lopes e Lima (2015) são substâncias orgânicas solúveis que podem ser usados como substrato para a respiração, crescimento ou armazenamento. Por tanto, os assimilados são indispensáveis para o ciclo da planta e qualquer desbalanço destes, pode ocasionar perdas de produtividade e diminuir o desenvolvimento da cultura.

Sintomas nutricionais, frequentemente são confundidos com algum estresse que a planta pode ter sofrido, sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar características nutricionais das plantas em solução nutritiva e elencar os possíveis sintomas de macro e micronutrientes em excesso ou ausência.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia da Produção da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - campus Ijuí – RS. As plântulas foram selecionadas uniformemente, colocadas em recipientes de vidro com capacidade de 3 litros e dispostos em bancada. Inicialmente as plântulas foram submetidas a solução completa para permitir um desenvolvimento inicial uniforme e sem restrições durante o período de uma semana, posteriormente 3 plântulas foram transplantadas para os recipientes com as soluções, fixadas na superfície dos

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

recipientes com isopor, simulando a superfície de solo. Foram utilizadas lâmpadas incandescentes e fluorescentes, ligadas a um timer, para disponibilizar a quantidade de luz necessária para a planta realizar fotossíntese e ter o fotoperíodo ideal para a cultura. A sala se manteve fechada, para manter a temperatura próxima aos 30°C e evitar doenças e insetos. Cada recipiente, possuía arejadores individuais para garantir o desenvolvimento das plantas com presença oxigênio na solução líquida. Foram utilizados 30 recipientes para o estudo, onde cada recipiente apresentava uma solução, totalizando 90 plantas mensuradas. As soluções foram as seguintes:

Quadro 1 - Tratamentos

| Recipiente | Solução | Recipiente | Solução | Recipiente | Solução |
|------------|----------|------------|---------|------------|------------|
| 1 | Completo | 11 | -Mn | 21 | +S |
| 2 | Ausência | 12 | -Zn | 22 | +B |
| 3 | Dobro | 13 | -Cu | 23 | +Mn |
| 4 | -N | 14 | -Mo | 24 | +Zn |
| 5 | -P | 15 | -Fe | 25 | +Cu |
| 6 | -K | 16 | +N | 26 | +Mo |
| 7 | -Ca | 17 | +P | 27 | +Fe |
| 8 | -Mg | 18 | +K | 28 | +Al |
| 9 | -S | 19 | +Ca | 29 | +Na |
| 10 | -B | 20 | +Mg | 30 | Ausência 2 |

As soluções foram preparadas com sais, dissolvidos em diferentes concentrações resultando nas soluções do solo completas, com ausência ou excesso de macro e micronutrientes.

A composição química das soluções nutritivas (mL L⁻¹) utilizadas foram: KH₂PO₄ mol L⁻¹, KNO₃ mol L⁻¹, Ca (NO₃)₂ .4H₂O mol L⁻¹, MgSO₄.7H₂O mol L⁻¹, K₂SO₄, 0,50 mol L⁻¹, CaSO₄ 0,01 mol L⁻¹, Ca (H₂PO₄)₂, 0,05 mol L⁻¹, Mg(NO₃)₂ . 6 H₂O mol L⁻¹, Micronutrientes, Fe - EDTA.

A cada 15 dias, foram realizadas reposição da água perdida na evapotranspiração, dose total de nutrientes e avaliação de raiz, parte aérea e estágio fenológico. Os desarranjos metabólicos causados pelas deficiências de nutrientes eventualmente se manifestam em anormalidades visíveis (PRADO, 2010).

As plantas foram mantidas até o estágio fenológico R1 (início do florescimento), após realizou-se avaliações visuais de raiz, folhas e caule, também foram realizadas análises de tecido vegetal foliar e de raiz, através de digestão nitro-perclórica para extração de macro e micronutrientes para obter resultados, como, a absorção de nutrientes, também os efeitos do desequilíbrio ocorridos pela falta ou excesso de nutriente, e qual sua relevância na planta.

Foram analisadas as seguintes variáveis para nutrição, ausência (AU), completa (CO), dobro (DO), restrição (R) e excesso (E) seguido do elemento Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), Boro (B), Manganês (Mn), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Molibdênio (Mo) e Ferro (Fe). Para avaliação da parte aérea, crescimento normal (CL), morte de plantas (MP), cotilédone clorótico (CC), amarelecimento do cotilédone (AC), queda de cotilédone (QC), amarelecimento do trifólio (AT), expansão comprometida dos trifólios (ECT), alongamento anormal da haste (AAH), encarquilhamento das folhas (EF), clorose das nervuras (CN), clorose das folhas (CF), danos na bordadura da folha (DBF), sintomas no baixeiro (SB), sintomas no ápice (SAP), degradação da clorofila (DGC). As variáveis analisadas para a raiz, raiz normal (RN), crescimento da raiz em comprimento (CRC), raízes curtas (RC), agressividade do sistema radicular (ASR), mais radículas (MR), menos radículas (NR), raízes grossas (RG), raízes ramificadas (RR), raízes retas

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

(RE) e raízes deformadas (RD).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

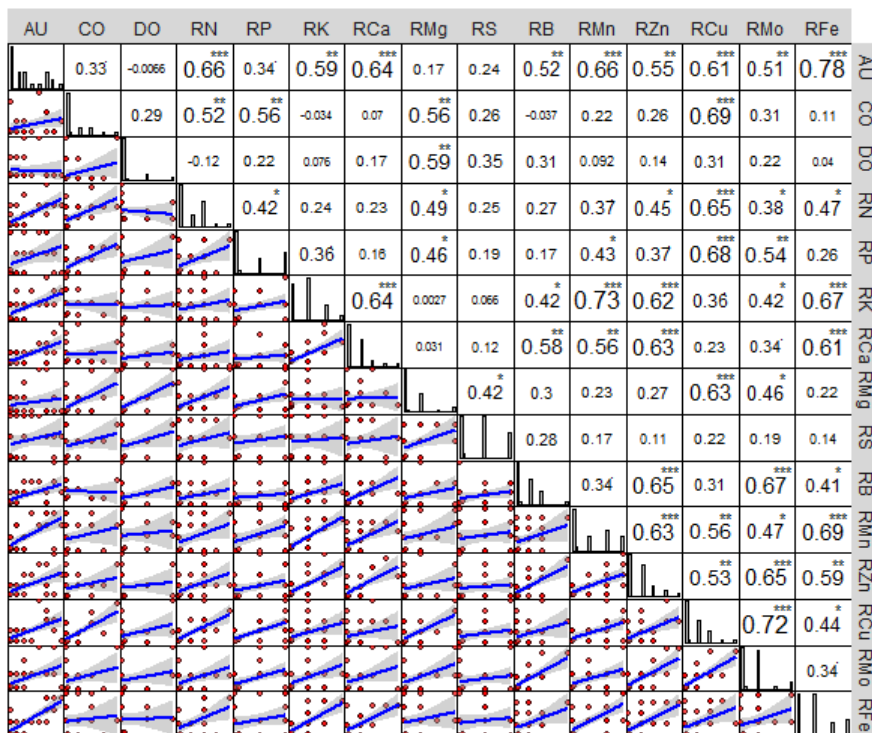
Quando relacionados os efeitos nas restrições dos nutrientes (Figura 1), a variável AU apresentou os mesmos traços quando ocorre RN, RK, RCa, RB, RMn, RZn, RCu, RMo e RFe. Para CO teve-se uma semelhança nos sintomas quando se dá RN, RP, RMg e RCu, e para DO obteve-se relação com RMg.

No tratamento disponibilizando excesso de nutrientes (Figura 2), pode-se observar que para a variável AU teve correlação com as características apresentadas também no EP, EK, ECa, EMg, ES, EB, EMn, EZn, ECu, EFe, EAl e ENa. Na solução CO observou-se características semelhantes as apresentadas no ECa, EB, EMn, EZn e EMo. Para DO, tivemos características que se assemelham-se com os tratamentos de EN, EZn, e EMo.

Analisando visualmente as características da parte aérea (Figura 3), observa-se que quando ocorre CL, tem-se ausência de AT, ECT, EF, CL, SB e DGC. Com aumento do AT, conseqüentemente se tem CF, DBF, SB e SAP.

Avaliando o sistema radicular (Figura 4), observa-se quando se tem RN temos como resultado um aumento de RR, e conseqüentemente um efeito negativo para RC e NR. Quando se tem efeito positivo para em MR tem-se incremento de RR e diminuição de NR. Tendo o aumento de RR, temos a diminuição de RE.

Figura 1. Correlação dos tratamentos com restrição de nutrientes.



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Figura 2. Correlação dos tratamentos com excesso de nutrientes.

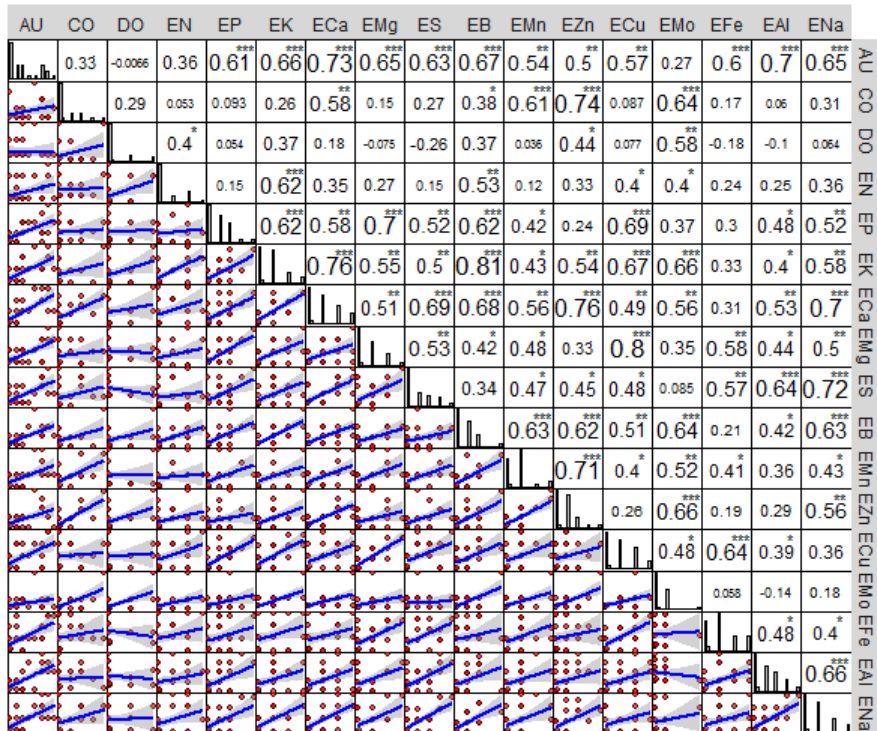
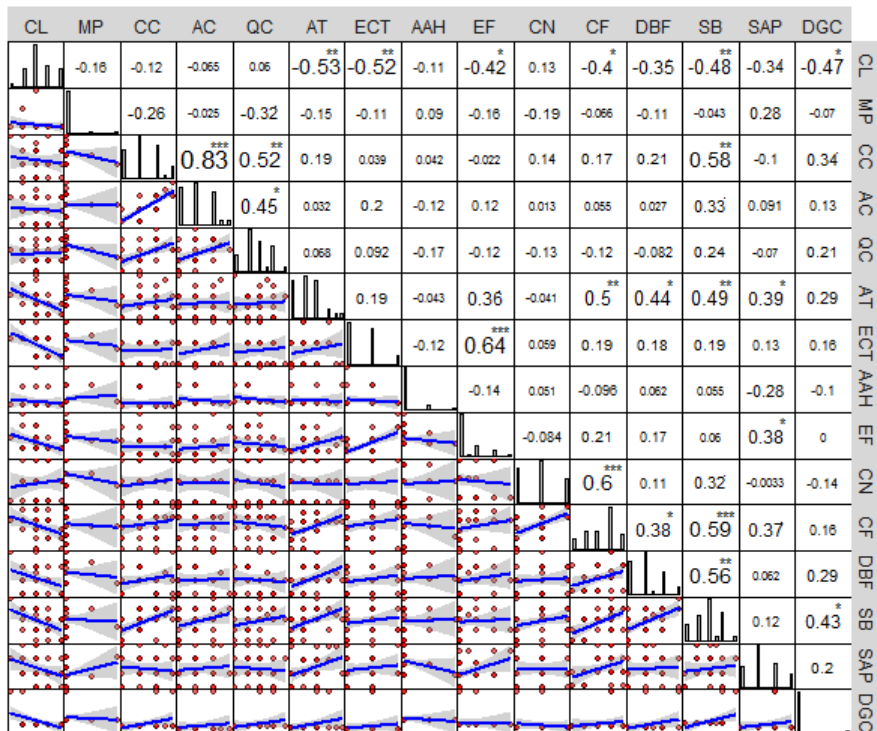
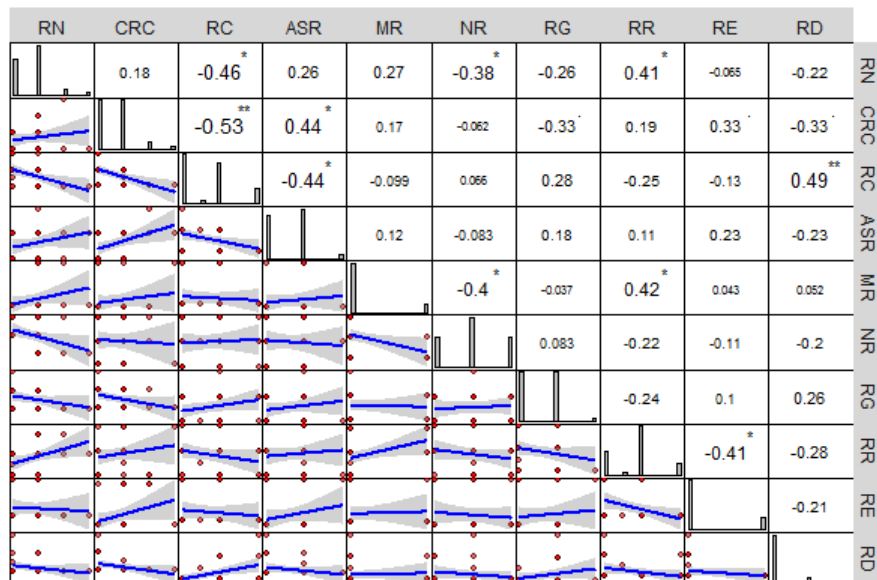


Figura 3. Correlação da parte aérea.



Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica
 ODS: 12 - Consumo e produção responsáveis

Figura 4. Correlação parte radicular.



CONCLUSÃO

Os sintomas mais ocorrentes no experimento na parte aérea foram a clorose e amarelecimento, ocorrida tanto em partes inferiores quanto superiores da planta, também o comprometimento da abertura e danos nas bordaduras dos trifólios, queda pré madura do cotilédone, principalmente nas restrições de nutrientes, possivelmente ocasionada pelos danos das soluções. Também pode se observar que a maior parte dos danos ocorreu na parte do baixeiro das plantas, o que pode se concluir que foram ocasionados por nutrientes menos móveis nas plantas.

Entre os nutrientes que tiveram mais efeitos podemos citar o excesso de Nitrogênio que no estudo ocasionou a morte de plantas. O Cálcio, que tanto em excesso quanto em restrição, ocasionou grandes danos visíveis aos trifólios, iniciando pela clorose e em seguida a necrose em pontos das folhas. O potássio demonstrou sintomas em ambas as soluções, mas a sua restrição se mostrou com danos mais agressivos a planta, onde temos grande ocorrência de pigmentos de necrose na superfície de todo o trifólio. As soluções que apresentam os menores ou nenhum efeito do seu excesso ou da sua restrição, podemos citar os tratamentos de fósforo, enxofre, e zinco.

REFERÊNCIAS

- PRADO, Rentado de M., FRANCO, Claudenir F., PUGA, Aline P. **Deficiências de macronutrientes em plantas de soja cv. BRSMG 68 (Vencedora) cultivada em solução nutritiva**. *Comunicata Scientiae* 1(2), pg 114 – 119. Disponível em <https://www.ufpi.br/comunicata>. Piauí. 2010.
- LOPES, Nei F. e LIMA, Maria da G. de S. *Fisiologia da Produção. Distribuição de Assimilados nas Plantas*, pg 177 a 210. Editora UFV. Viçosa MG, 2015

Parecer CEUA: 003/2019

Parecer CEUA: 3.501.741