

SCHULZ, D. G., GMELIN, C., MEHRENS, A., SABIWALSKY, B., U. KÖPKE (1995b): A influência da adubação orgânica e mineral e da adição de preparado biodinâmico na produtividade, qualidade e armazenamento de batatas. Publicado no 3. Congresso científico sobre Agricultura Orgânica, Universidade Kiel 1995. In: Agricultura Biodinâmica 74/1995, pp. 14 - 16.

## **A influência da adubagem orgânica e mineral e da adição de preparado biodinâmico na produtividade, qualidade e armazenamento de batatas**

Dirk Gerhard Schulz, Christiane Gmelin, Arne Mehrens,  
Birgit Sabiwalsky e Ulrich Köpke <sup>\*1</sup>

---

Trabalho apresentado no 3. *Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau*, 21 a 23 de fevereiro de 1995, Kiel, Alemanha

---

### **Introdução**

A produção de batatas representa para muitos produtores de agricultura orgânica uma boa porcentagem de sua renda. Na Europa, a viabilidade econômica do plantio da batata depende da longevidade dos tubérculos na estocagem durante a invernada, quando a provisão do mercado consumidor é mais lucrativa do que diretamente após a colheita. Perdas de estocagem levam à depreciação do produto e por isto precisam ser minimizadas através de um plantio otimizado, visando um balanço da composição de nutrientes e uma maior resistência à estocagem, que se correlaciona estreitamente com as variáveis biológicas.

No Instituto de Agricultura Orgânica da Universidade de Bonn pesquisa-se já há 2 anos a influência da adubagem crescente com adubo mineral e orgânico, assim como a utilização de preparado biodinâmico em vários parâmetros morfológicos e fisiológicos da batata. Este projeto foi concebido para um período de 5 anos.

### **Materiais e Métodos**

Para o projeto são utilizados dois campos de plantio diferentes:

1. "Wiesengut": campo de pesquisas da Universidade de Bonn (Hennef/Sieg). Aqui são estudadas as variáveis: *adubo* ( esterco de estábulo *orgânico*; esterco de estábulo preparado com composto biodinâmico), *irrigação* (com e sem preparado biodinâmico: 500 e 501) e *porção de adubo* ( grau 0 = 0dt/ha; grau 1 = 140dt/ha; grau 3 = 280dt/ha; grau 4 = 420dt/ha esterco de estábulo). A experiência será repetida quatro anos consecutivos.
2. "Darmstadt": Instituto de Pesquisa Biodinâmica. Aqui vem sendo gerenciado um projeto de pesquisa de longa duração - 15 anos até o momento - para o estudo de efeitos cumulativos do uso de diferentes tipos de adubo. As variáveis estudadas são: *adubo* (mineral, orgânico, biodinâmico); *porção de adubo* (graus 1 -3). Serão analisadas as colheitas de quatro anos consecutivos.

### Métodos de análise:

A relação área/perímetro das folhas foi obtida através de digitalização de imagem (análise de dupla imagem).

---

<sup>1</sup> \* Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn, Katzenburgweg 3, D-53115 Bonn, Alemanha, Tel./Fax: 0049 228 735617

A estabilidade das células contra lesões externas foi medida oito semanas após a colheita. As medidas foram realizadas com auxílio de um penetrometro de controle eletrônico (ZWICK) com o qual foram obtidos diagramas força - deslocamento durante a penetração de um punção com velocidade constante. A relação dos carboidratos glicose, frutose e sacarose e de amido foram determinadas por método enzimático com uma combinação de testes da firma BOEHRINGER.

A medida da tendência à deterioração foi realizada segundo o método de ABELE (1987). Raspas de batata foram incubadas em compartimento climatizado a 30°C e umidade do ar de 60% por 14 dias. Finalmente foi medida a massa-seca restante.

A condutividade elétrica foi medida com um aparelho da firma WTW (Eletrodo - LTA1) em suspensão de raspas de batata segundo o método de PETERSON (1977).

Para quantificar a perda de massa durante a estocagem da colheita de 1993, as batatas foram armazenadas cestas num porão por 7 meses. Durante este período as batatas foram pesadas a cada intervalo de 4 semanas e as batatas apodrecidas foram retiradas.

Para quantificar a germinação, foi calculada a massa seca dos germens em relação à massa seca total do bulbo.

## **Resultados e Discussão**

### Rendimento e Morfologia:

Nos primeiros dois anos de experiência o rendimento total, tanto em Darmstadt (1993: + 25%; 1994: +37%) quanto em Wiesengut (nos dois anos + 8%), foi diretamente proporcional à quantidade de adubo adicionado. Na colheita do primeiro ano de Wiesengut o aumento de rendimento só foi observado para os graus de adubação 1 e 2. O rendimento do grau de adubação 3 diminuiu ligeiramente em relação ao grau 2. A irrigação com preparado biodinâmico causou no ano de 1993 uma diminuição de 4% no rendimento. Em Darmstadt o rendimento das parcelas de adubação mineral foi nos dois anos maior do que das de adubação orgânica. Nos dois anos a variante biodinâmica resultou num maior rendimento do que a variante orgânica.

Nos dois anos o peso médio dos bulbos aumentou com o aumento da quantidade de adubo utilizada. Em Darmstadt o uso de adubo mineral causou um aumento de 17% no peso dos bulbos em relação aos outros dois tipos de adubo.

A medida da relação da área pelo perímetro das folhas na colheita de 1993 revelou uma diminuição desse fator em 7% para a variante irrigada com preparado biodinâmico e por isso as folhas não apresentaram uma diferenciação acentuada das bordas. Segundo KLETT (1968) obteve uma diferenciação morfológica das folhas, pode ser obtida através da utilização de preparado Kiesel. A influência do preparado biodinâmico sobre este parâmetro, segundo se saiba, ainda não foi estudada.

No primeiro ano de experiências em Wiesengut, a relação número de florecências por subarbusto foi significativamente 13% maior para a variante tratada com o preparado biodinâmico. Em 1994 a repetição da experiência resultou numa diminuição significativa desta relação em 13%.

A resistência do tecido à lesões externas foi analisada para as variantes de grau de adubação 0 e 3, com e sem tratamento com preparado biodinâmico, provenientes de Wiesengut em 1993. As batatas do

maior grau de adubação apresentaram em relação ao padrão uma resistência de tecido bem menor. O tratamento com o preparado biodinâmico aumenta significativamente a resistência do tecido e consequentemente a resistência dos bulbos contra lesões externas.

#### Composição:

Nas batatas de Wiesengut a quantidade de massa seca nos dois anos de plantio reduziu-se significativamente em 9% com o aumento da dose de adubo. No primeiro ano o tratamento com o preparado biodinâmico reduziu a massa seca em 2%. Nas amostras de Darmstadt de 1993, o grau de adubação 3 apresentou uma redução de massa seca de 1% em relação ao grau de adubação 2 e de 3% em relação ao grau de adubação 1. No ano seguinte o grau de adubação médio foi o que apresentou a menor massa seca (15,4%) seguido dos graus 3 (15,6%) e 1 (16,3%). A influência dos diferentes tipos de adubo é bem clara, sendo que na colheita de 1993 o adubo mineral resultou numa massa seca de 11% menor do que a do adubo orgânico e 13% menor do que do adubo biodinâmico. No ano seguinte a variante orgânica apresentou a menor massa seca e a variante biodinâmica a maior massa seca.

Até o presente momento foram analisados os carboidratos de menor arranjo molecular (glicose, frutose, sacarose) e o amido das batatas provenientes da colheita de 1993 de Wiesengut para as variantes adubo grau 0 e 3, com e sem preparado biodinâmico. O aumento da porcentagem de adubo aumentou a concentração total de açúcares (glicose + frutose + sacarose) em 10%. A porcentagem relativa de sacarose do açúcar total nos bulbos da variante mais adubada foi 11% menor do que nos da variante menos adubada, o que indica que a adubação exagerada pode retardar o amadurecimento dos bulbos. Esta tendência não se repete para o teor de amido, que se mostrou igual para os dois graus de adubação. O teor total de açúcar aumentou em 8% com a adição do preparado biodinâmico, sendo que esta variante apresentou uma quantidade de sacarose 9% menor do que a das outras variantes. O teor de amido também diminuiu com a adição do preparado biodinâmico em 8%. -o preparado de irrigação reduziu o teor total de açúcar em 8%, a concentração de sacarose no açúcar total em 9% e finalmente a concentração de amido em 8%.

#### Deterioração durante o armazenamento

Após um tempo de incubação de 14 dias, as batatas de Darmstadt (1993) tratadas com adubo mineral apresentaram a maior perda em massa seca, seguida das variantes orgânica e biodinâmica. Os bulbos do grau de adubação 1 apresentaram uma perda em substância menor do que os graus de maior porcentagem de adubo. As variantes de Wiesengut não apresentaram nenhuma diferença significativa.

As batatas de menor grau de adubação se diferenciam-se de forma característica das batatas de maior grau de adubação, tanto em Wiesengut quanto em Darmstadt, através de uma menor condutividade elétrica. Enquanto no tratamento com preparado biodinâmico de Wiesengut (1993) não se detectou nenhuma influência acentuada na condutividade elétrica, em Darmstadt pode-se diferenciar claramente as variantes mineral das variantes orgânica e biodinâmica.

A perda de peso durante a estocagem das batatas de Wiesengut foi menor para o menor grau de adubação: 28% para o grau 0, seguido dos graus 3 (21,3%), 2 (21,5%) e 1 (21,8%). No total as perdas de massa se mostraram muito pequenas, mesmo com relação ao uso de preparado biodinâmico. Nas batatas de Darmstadt a perda de peso apresentou diferenças muito pequenas entre as variantes: 18,9%

para a variante biodinâmica , seguida das variantes mineral (18,6%) e orgânica (18,3%). Com o aumento da porcentagem de adubo houve no entanto uma diminuição contínua de peso no total de 3%. A relação de bulbos germinados durante a estocagem em Darmsatdt foi significativamente maior para a variante de adubo mineral (10,6%), seguida das variantes orgânica (9,2%) e biodinâmica (9,1%). Os bulbos de Wiesengut apresentaram uma relação de bulbos germinados crescente na ordem: grau de adubação 0 (7,9%), 1 (8,6%), 3 (8,9%) e 2 (9,4%).

### **Conclusões**

O aumento da concentração de adubo apresentou os efeitos esperados. Comprovou-se uma alteração significativa das propriedades aqui estudadas através do uso de preparado biodinâmico, aplicado separadamente ou combinado em forma de preparado composto ou irrigado. Não fica claro porém em quais circunstâncias ele atua e porque em certos casos a sua influência é contraditória. No projeto aqui apresentado encontram-se ainda em processo de análise outros parâmetros destes dois últimos anos de colheita, como concentração de nutrientes ( por exemplo ácido ascórbico, nitrato, minerais). Espera-se que após a análise do conjunto de variáveis dos cinco anos de plantio previstos seja possível estabelecer parâmetros para o aprimoramento da qualidade da batata proveniente da agricultura orgânica através da adubação diferenciada e do uso de preparado biodinâmico.

### **Agradecimentos**

Os autores agradecem: - ao apoio financeiro das instituições *EDEN-Stiftung* e *Deutsche Forschungsgemeinschaft*,  
- à colaboração do Dr. Raupp do *Institut für biologisch-dynamische Forschung*, Darmstadt.

### **Bibliografia**

- Abele, U., 1987: Produktqualität und Düngung - mineralisch, organisch, biologisch-dynamisch. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft u. Forsten; Angewandte Wissenschaft **345**.
- Klett, M., 1968: Untersuchungen über Licht- und Schattenqualität in Relation zum Anbau und Test von Kieselpräparaten zur Qualitätshebung. Institut für biologisch-dynamische Forschung, Darmstadt.
- Pettersson, B.D., 1977: Vergleichende Untersuchungen von konventionellen und biologisch-dynamischen Anbau mit besonderer Berücksichtigung von Erträgen und Qualitäten. *Lebendige Erde* **5**, S. 175-180.
- Schulz, D.G. und U. Köpke, 1995: DFG-Forschergruppe Bonn: "Optimierungsstrategien im Organischen Landbau", Beiträge zur 3. Wissenschaftstagung zum ökologischen Landbau, 21.-23.2.1995, Kiel, S. 325-328.