



FARMYARD MANURE AND FERTILIZER EFFECTS ON SEED POTATO (*Solanum tuberosum* L.) YIELD IN GREEN HOUSE PRODUCTION

DR. M. László PhD

RISSAC-HAS, Agrochemistry, Budapest, Hungary (marton@rissac.hu, +36 1 3558491)

Abstract: Nowadays is widely well know that the potato is an important vegetable crop at Brazil. It is grown on about 173.000 ha, with total yield of 2.6 million tons year-1. The average yield is 15 t ha-1. This level is very low because degeneration of crop is rapid under high temperature and high viruses pressure. Therefore seed potato propagation and production is principal on consumption potato production. This is why we found it necessary to develop it. The latossolo vermelho soil-farmyard manure- burnt rice straw-fertilizer 4N:14P:8K greenhouse pot trial was set up at the National Vegetable Crops Research Center, Brasília-DF, Brazil in 1990. The methods of the experiments were soil x farmyard manure x burnt rice straw, soil x 4N:14P:8K fertilizer and soil x farmyard manure x burnt rice straw x 4N:14P:8K fertilizer on randomized block design in total 29 combination of treatments in 5, 5 and 3 repetitions with in a total parcel of 116. According to chemical analysis of the a., soil, b., farmyard manure and c., burnt rice straw the agrochemistry parameters were as follows (estimated datas): a., latossolo vermelho soil: CaCO₃ 0.3-0.7%, humo 0.9-1.0%, pH (H₂O) 5.3, pH (KCl) 4.5, AL- P₂O₅ 3.2-3.5 mg kg-1, AL- K₂O 180 mg kg-1, Mg (KCl) 70 mg kg-1, EDTA-Zn 0.5-0.8 mg kg-1, EDTA-Cu 0.5-0.6 mg kg-1, b., farmyard manure: N 1.8 g kg-1, P₂O₅ 2.0 g kg-1, K₂O 4.0 g kg-1, c., burnt rice straw: N 0.8 g kg-1, P₂O₅ 7.0 g kg-1, K₂O 4.5 g kg-1. The experimental datas were estimated by analysis of variance, ANOVA and MANOVA. The main conclusions were as follows:

1. Mixture of 80% latossolo vermelho, 10% burnt rice straw and 10% farmyard manure were shown best performance on seed potato productivity. The piece of tubers with a 0-20 mm (consumption seeds) was increased by 77%.
2. Total seed potato number was reached maximum at 10.8 g pot-1 4N:14P:8K fertilizer regarding to average of treatments with a 33%.
3. Dry biomass production plant-1 was decreased by high dose of 4N:14P:8K fertilizer (18.0 g pot-1) with a hard effect (57%).

Our results are shown that it was possible developing of the seed potato production under tropical greenhouse conditions by optimised soil-organic matter-fertilizer system. This datas should be as indicators to sustainable field potato advisory systems.

Keywords: potato (*Solanum tuberosum* L.), greenhouse, latossolo vermelho soil, farmyard manure, burnt rice straw, 4N:14P:8K fertilizer, sustainability, yield

Introdução: Importância e situação actual em produção da batata no Brasil

A batata é atualmente uma das hortaliças de maior importância no Brasil (Márton 2000a., 2000b.) com um cultivo anual médio de 173.000 ha e uma produção de 2600000 t. A produtividade médio nacional é de 15 t ha-1, muito baixa se considerar que é possível a obtenção de rendimentos acima de 40 t ha-1. Observa-se também, que existe variação no produtividade entre regiões e estados. É importante como fonte de alimento pelo seu alto valor nutricional a quantidade produzida muito superior por unidade de área a tempo, se comparada com diversas outras culturas (László 2000b., 2000c.). Os estados que tradicionalmente produzem batata em maior ou menor escala são indicados em seguinte: Pernambuco, Ceará, Sergipe, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondonia e Acre. Os plantios predominantes são o das águas e das secas, sendo o de inverno bem menos expressivo, pois poucas áreas permitem o seu cultivo, na maioria dos casos necessitando-se de irrigação. Considerando as três

épocas de plantio e diferentes condições climáticas brasileiras, podemos definir de um modo geral o plantio de batata no Brasil da seguinte maneira: Nordeste e Centro-Oeste- plantio de inverno, Sudeste- plantio das águas, secas e inverno, Sul- plantio das águas, secas e inverno. Sendo este último em áreas muito limitadas. Dentre as hortaliças a batata é uma das culturas mais estudadas atualmente. Os principais problemas que afetam a cultura da batata podem ser de ordem agrônoma, econômica e comercial. Como exemplos destes podem ser citados: o uso racional de matéria orgânica, esterco de curral e inorgânico fertilizantes.

Efeito de matéria orgânica e N, P, K elementos minerais para produção da batata

As necessidades em N, P, e K elementos minerais da batata são supridas pela aplicação apropriada de matéria orgânica, esterco de curral, fertilizantes ao solo, combinada com a ambiente (Márton 2001a., 2001b.), época adequada e posição ideal de aplicação.

Efeito da matéria orgânica

O suprimento de N à batateira provém principalmente da matéria orgânica do solo e do fertilizante aplicado (László 2000a., Márton et al. 2000.). Embora não seja muito praticado no Brasil, a incorporação de esterco ao solo é fator de aumento da produção de tubérculos. Este resultado favorável poderia ser atribuído ao melhoramento da estrutura do solo, à maior retenção de água pelo e mesmo favorecendo o melhor desenvolvimento do sistema radicular da planta.

A batata pode ser cultivada em todo tipo de solo desde que tenha boa drenagem e seja bem estruturado. Isto é tem que ser bem aerado e permitir o bom desenvolvimento dos órgãos subterrâneos da batateira. Sem de matéria orgânica e esterco de curral a tendência de determinados solos formar crosta, oferecendo uma alta resistência mecânica à emergência das plantas, pode ser um determinante de stands desuniformes. A causa primária da formação de crostas é a destruição dos agregados do solo pela excessiva manipulação mecânica resultando em aeração reduzida e aumento da densidade e coesão das partículas do solo. O encrostamento do solo pode ser reduzido através com matéria orgânica. De maneira geral, a produção de tubérculos em solo de baixa potencialidade (aqueles em que a penetração das raízes é dificultada pela compactação, textura argilosa ou com camadas no solo) será menor do que naqueles com alta potencialidade (boa textura e adequada retenção de água).

Efeito do nitrogênio

No Brasil em todas regiões onde se cultiva batata é raro encontrar solos com elevado teor de nitrogênio e que não precisam de quantidades desta elemento. É o elemento que governa o padrão de desenvolvimento da planta, estimulando principalmente o crescimento da parte aérea (Kádár et al. 2000., László 2000.). Para se obter rendimento de tubérculos é necessário um rápido e curto período de desenvolvimento da parte aérea e uma fase de acúmulo maior possível. Para tanto, devem ser evitadas doses muito altas de nitrogênio e, principalmente, se aplicadas tardiamente, pois haverá demasiado desenvolvimento de folhas que demorarão mais a finalizar seu crescimento e maturação. Isto implicará na redução do período de intenso desenvolvimento dos tubérculos e armazenagem do amido, resultando em menor produção.

Há risco para a saúde na ingestão de alimentos com altos teores de nitrato e nitrito, havendo preocupação com o efeito de doses mais altas de nitrogênio sobre os teores dos mesmos nos tubérculos. Embora haja diferenças entre cultivares, localidades e períodos de armazenamento, há estudos mostrando que a fertilização com até 150 kg ha⁻¹ de nitrogênio não foi suficiente para propiciar níveis preocupantes de nitrato nos tubérculos colhidos.

Efeito do fósforo

A grande maioria dos solos brasileiros cultivados com batata apresentam limitações ao bom desenvolvimento e produção da cultura em função dos baixos níveis de fósforo. Isto significa que aumentos de produção quase sempre ocorrem quando o solo recebe adubação fosfatada (László 2001a.). Estes aumentos são mais marcantes em solos nunca antes adubados ou com baixo teor de fósforo. Nestes, dificilmente alcança-se a produção máxima com níveis reduzidos de fósforo. Não seria exagerado supor níveis de 600 a 800 kg ha⁻¹ de P₂O₅, como sendo aqueles que iriam proporcionar produção máximas, principalmente em solos mais ácidos e pobres em matéria orgânica. A adubação fosfatada é muito importante no crescimento inicial da planta e, além de aumentar a produção de tubérculos em peso e número, aumenta também a quantidade e qualidade do amido neles contidos e reduz perdas durante o armazenamento dos mesmos. A quantidade de fósforo a aplicar dependerá da análise do solo considerando-se principalmente o nível de P existente e a textura do solo. Solos de textura média e arenosa necessitam maior conteúdo de fósforo do que os de textura argilosa para serem considerados solos de baixo,

médio ou alto teor de fósforo.

Efeito da potássica

Embora seja o elemento mais absorvido pela batateira, nem sempre há resposta positiva da aduba potássica sobre o rendimento da cultura. Provavelmente isto esteja relacionado com níveis elevados deste elemento no solo (Kurnik et al. 2001.). Entretanto, em solos com médios e baixos teores de potássio, aumentos significativos são conseguidos. Por isto, as recomendações de adubação com potássio, nas diversas regiões do mundo, variam de 50-300 kg ha⁻¹ de K₂O. Resultados de trabalhos em brasileiros têm demonstrado que a aduba potássica pode ser substituída pela aplicação de 150 m³ ha⁻¹ de vinhaça de cana de açúcar. Ao elevar-se a dose de fertilização potássica deverá haver precaução para que a adubação magnésiana seja suficiente. O K além de aumentar a produção, em solos deficientes, aumenta também o tamanho dos tubérculos produzidos, e a proporção de tubérculos grandes. Deficiência no suprimento de potássio à planta pode acarretar produção de tubérculos com elevada susceptibilidade aos danos mecânicos pós-colheita. Os tubérculos injuriados enegrecem facilmente e este enegrecimento é inversamente proporcional à quantidade de potássio nos tubérculos. Ademais, quando fritos dão origem a um produto escuro, de baixa valor comercial.

Manejo de adubação

Diversos fatores como potencial de produção do solo, modo de aplicação do fertilizante dentre outros fatores afetam a resposta da batateira à aplicação de fertilizantes (Refschneider 1987.). Depreende-se pois que no estabelecimento de um nível ideal de fertilização as variáveis planta, solo e condições climáticas devem ser visualizadas como um sistema pouco provável de ser homogêneo mesmo em nível de fazenda. Como tal, generalizações a respeito de doses ou níveis de fertilização são difíceis de serem feitas, recomendações exigem julgamento hábil por parte do fazendeiro ou do técnico responsável pela cultura (Márton 2001a., 2001b.). Este julgamento será mais preciso conhecendo-se pontos que serão rapidamente discutidos a seguir. A taxa de absorção de nutrientes é governada pela concentração externa ou suprimento de nutrientes pelo solo e a demanda do nutriente criada pelo desenvolvimento e funcionamento normal dos diversos órgãos das plantas. O nível de nutrientes na solução do solo deve ser suficientemente alto para que suas taxas de absorção não sejam limitantes ao crescimento. Por outro lado, não deve ser demasiado para causar excessiva absorção de outros nutrientes. Forte associação existe entre a absorção de nutrientes e o desenvolvimento da planta. De maneira geral, a fase de rápido desenvolvimento da cultura é acompanhada por um grande aumento na absorção de nutrientes com a taxa de absorção declinando quando a taxa de crescimento diminuiu.

Normalmente todos os fertilizantes potássicos e fosfatados são adicionados ao solo na época do plantio. O nitrogênio normalmente é parcelado. Cerca de 2 por 3 do nível recomendado é colocado no sulco de plantio e o restante adicionado por ocasião da amontoa. É uma prática tradicional e com pouco suporte experimental no condições brasileiras. Espera-se que a aplicação parcelada do nitrogênio e mesmo do potássio possam ser benéficas quando houver chuva excessiva ou irrigações mal executadas principalmente em solos mais arenosos onde poderá ocorrer a lixiviação dos mesmos (Márton 2001a., 2001b.). O parcelamento poderá também ser benéfico quando elevados níveis de fertilizantes porém recomendados e a aplicação por feita nos sulcos de plantio, pois evitar-se-ia assim, elevada concentração salina em torno dos tubérculos plantados, embora a aplicação à lanco, em toda área, possa ser opção vantajosa.

Quantidades corretas de fertilizantes, posição ideal e época certa de aplicação, combinadas adequadamente, definem o programa de adubação da batata. Esse programa é variável de acordo com o solo, a batata e condições ambientais (Márton 2001a.). A dose de um elemento a ser aplicada em batata, é função da quantidade desse elemento suprida pelo solo e da percentagem de recuperação do elemento adicionado ao solo como fertilizante.

Resultados experimentais comparando a aplicação de fertilizante à lanco ou localizado mostram respostas variadas sobre a produção. É possível encontrar resultados iguais em ambos os métodos, de supremacia da aplicação à lanco ou da aplicação localizada (Kurnik et al. 2001.). Parece que baixas quantidades de fertilizantes são mais eficientemente utilizadas quando aplicação nos sulcos de plantios. Entretanto o potencial de produção pode ser aumentando com alta ou mesmo moderada quantidade de fertilizantes aplicados à lanco.

A recomendação geral de colocar o adubo no sulco de plantio da batata merece ser questionada. É uma recomendação válida ao entender-se que a batata responde bastante à aplicação de fósforo, que os solos brasileiros

tem alta capacidade de absorção de fósforo e que haverá maior proliferação de raízes na área fertilizada. Uma indagação aparece: um solo com baixa disponibilidade de fósforo fora da zona fertilizada permitiria o desenvolvimento ótimo da planta. Algumas evidências mostram, para outras espécies, que grande parte do sistema radicular, deve estar exposta ao fósforo para suprir as necessidades das plantas. Ademais, há um determinado valor de concentração de fósforo, na solução do solo, acima da qual a taxa de absorção não é aumentada. Essas considerações suscitam a possibilidade de questionar se a aplicação de fósforo em sulcos seria a forma mais eficiente de usá-lo quando se pretende alcançar elevadas produções. Deve-se lembrar entretanto, que solos tropicais, ainda com baixos teores de fósforo e alta capacidade de adsorção, seria necessária dose muito elevada de P, quando aplicada à lâmina, em todo o terreno. Se a aplicação localizada do fósforo pode, em parte, ser explicada, a do nitrogênio e potássio não são facilmente justificadas sob o aspecto de eficiência de utilização. Pelo contrário, ela pode ser questionada, principalmente pelas suas características de difusão, pelo efeito que altas concentrações de amônio e cloreto podem ter sobre a pressão osmótica da solução do solo junto aos tubérculos plantados, pelo efeito negativo do cloreto sobre a absorção de fósforo e também sobre a capacidade produtiva das plantas. Portanto, existe a possibilidade de ocorrer toxidez de amônio e de cloreto ao se aplicar doses altas dos fertilizantes nos sulcos de plantios. Isto pode determinar uma menor eficiência no uso dos fertilizantes.

Materiais e Metodos: Nos desenvolveremos os três experimentos (i.e.: 1., 2., 3.) para aumentá-los do produção e produtividade da batata (*Solanum tuberosum* L.) semente pré- básica no casa de vegetação com diferentes dosagens do latossolo vermelho novo, do esterco de curral e do adubo fórmula 4N:14P:8K no Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças, da Brasília-DF no 1990. Características agroquímicas do solo em faixa arado (dados estimados), e conteúdos N, P₂O₅, K₂O do esterco de curral e palha de arroz queimado (dados estimados): a., características agroquímicas do solo latossolo vermelho (solo novo: nunca foi usado para produção da batata semente): CaCO₃ 0.3-0.7%, humo 0.9-1.0%, pH (H₂O) 5.3, pH (KCl) 4.5, AL- P₂O₅ 3.2-3.5 mg kg⁻¹, AL- K₂O 180 mg kg⁻¹, Mg (KCl) 70 mg kg⁻¹, EDTA-Zn 0.5-0.8 mg kg⁻¹, EDTA-Cu 0.5-0.6 mg kg⁻¹ com abastecer fraco destes elementos, b., conteúdos N, P₂O₅, K₂O do esterco de curral (qualidade médio): N 1.8 g kg⁻¹, P₂O₅ 2.0 g kg⁻¹, K₂O 4.0 g kg⁻¹, c., conteúdos N, P₂O₅, K₂O do palha de arroz queimado (palha de arroz foi queimado em um especial forno): N 0.8 g kg⁻¹, P₂O₅ 7.0 g kg⁻¹, K₂O 4.5 g kg⁻¹. Nestas provas usaremos para controle a *mistura padrão. O este tratamento é a composição usual neste programa i.e.: 150 l de solo novo, 50 l de palha de arroz queimado, 50 l de esterco de curral, 350 gramas de cal e 300 gramas de adubo da fórmula 4N:14P:8K.

Experimento 1.

Efeito de diferentes misturas para produção da batata semente pré- básica em casa de vegetação

O experimento foi instalado considerando-se sete misturas de substrato (latossolo vermelho novo, esterco de curral, palha de arroz queimado) em 3000 cm³ volume de capacidade de vasos preto com cinco repetições, no delineamento experimental de blocos ao acaso, na mesas experimentais em casa de vegetação. A cultivar foi a Achat, com plântulas provenientes de cultura de tecidos. A data de plantio foi 18.04.1990. Plantaremos em cada vaso 3-3 "in vitro" plantulas com raiz embaixo de 4cm de superfície da mistura no vasos. Irrigaremos com 12 mm quantidade da água 2 vezes por semana. Para produção aplicaremos sistema de proteção de plantas como usados no Brasil. Ambiente foi controlado com ventilação automatizada. Temperatura médio foi 22 OC e humidade médio foi 68% durante o experimento. A data de colheita foi 04.07.1990. As pesagens foram feitas como peso fresco. Os resultados foram submetidos a análise de variância, ANOVA. As misturas do substrato utilizadas foram como a seguir no Tabela 1.

Experimento 2.

Efeito de adubo 4N:14P:8K para produção da batata semente pré- básica em casa de vegetação

O experimento foi instalado considerando-se 9 dosagens de adubo da fórmula 4N:14P:8K com latossolo vermelho novo em 3000 cm³ volume de capacidade de vasos preto com cinco repetições, no delineamento experimental de blocos ao acaso na mesas experimentais em casa de vegetação. O adubo foi posicionando no solo de 4 cm abaixo de superfície do solo. A cultivar foi a Achat, com plântulas provenientes de cultura de tecidos. A data de plantio foi 18.04.1990. Plantaremos em cada vaso 3-3 "in vitro" plantulas com raiz embaixo de 4cm de superfície da mistura no vasos. Irrigaremos com 12 mm quantidade da água 2 vezes por semana. Para produção aplicaremos sistema de proteção de plantas como usados no Brasil. Ambiente foi controlado com ventilação automatizada. Temperatura

médio foi 22 OC e umidade médio foi 68% durante de experimento. A data de colheita foi 04.07.1990. As pesagens foram feitas como peso fresco. Os resultados foram submetidos a análise de variância, ANOVA. As dosagens de adubo foram como a seguir no Tabela 2.

Experimento 3.

Efeito de latossolo vermelho novo, palha de arroz queimado e adubo 4N:14P:8K para produção da batata semente pré- básica em casa de vegetação

Para pesquisar estes efeitos o experimento tipo de (2 x 6) foi instalado considerando-se as combinações entre duas misturas (i.e.: 1., 2.) e seis dosagens de adubo complexo 4N:14P:8K, com três repetições, no delineamento experimental de bloco ao acaso, sendo 1 vaso (3000 cm³ volume de capacidade de vasos preto) por parcela na mésas experimentais em casa de vegetação. O adubo foi posicionando no solo de 4 cm abaixo de superfície do solo. A cultivar utilizada foi Baraka e o tamanho de tuberculos foi com 0-20 mm. A data de plantio foi 25.09.1990. Plantarém os em cada vaso 3-3 tuberculos com embaixo de 4cm de superfície da mistura no vasos. Irrigarém os com 12 mm quantidade da augua 2 vezes por semana. Para produção aplicarém os sistema de proteção de plantas como usados no Brasil. Ambiente foi controlado ventilação automatizado. Temperatura médio foi 21 OC é umidade médio foi 66% durante de experimento. A data de colheita foi 14.12.1990. As pesagens foram feitas como peso fresco e matéria seca. Os resultados foram submetidos a análise de variância, MANOVA. Os manejos foram como a seguir no Tabela 3.

Resultados e Discuscao

Experimento 1.

Efeito de diferentes misturas para produção da batata semente pré- básica em casa de vegetação

O tratamento 3. i.e.: mistura de 80% latossolo vermelho novo, 10% palha de arroz queimado e 10% esterco de curral, apresentou os maiores valores para numero de tuberculos com 0-20 mm (tamanho de comercial), peso de tuberculos com 0-20 mm e peso total de tuberculos por vaso. Porém, não houve diferencas significativas para o numero tuberculos comerciais, i.e.: com 0-20 mm, para os tratamentos 2., 3., 4., e 5. Portanto, a mistura poderá ter uma composição entre 60 a 90% de latossolo vermelho novo, 6 a 24% de palha de arroz queimado e de 4 a 16% de esterco de curral. Não houve diferenca significativa entre a mistura padrão utilizada e as misturas incluídas nos extremos indicados anteriormente. Porém, a mistura padrão recebeu adubação quimica de 4N:14P:8K (3.6 grama vaso-1) e calcário na dosagem de 4.2 grama vaso-1, o que não aconteceu com as parcelas das misturas em análise.

Experimento 2.

Efeito de adubo 4N:14P:8K para produção da batata semente pré- básica em casa de vegetação

Há um efeito crescente das doses de 4N:14P:8K nos caracteres observados. Porém, a maior dose não chegou a ultrapassar a mistura padrão.

Experimento 3.

Efeito de latossolo vermelho novo, palha de arroz queimado e adubo 4N:14P:8K para produção da batata semente pré- básica em casa de vegetação

Efeitos de misturas

As duas misturas (i.e.: 1 e 2) deram resultados significativos mais alto que a mistura padrão, em média 54 %. Entre as misturas 1 e 2, foi melhor a 2. (80% latossolo vermelho novo, 10% palha de arroz queimado, 10% esterco de curral). Examinando-se 15 fatores, entre 11 casos afirmou-se a mistura como para melhor que a mistura 1. (70% latossolo vermelho novo, 20% palha de arroz queimado, 10% esterco de curral). Em caso de número de tuberculos 0-20 mm com a mistura 2. foi possível aumentar geralmente os números de tuberculos em 77% que a mistura padrão.

Efeitos de adubação

1. Área da folhas por planta entre manejo foi melhor de modo significativo a dosagem de 3.6 grama vaso-1 adubo complexo (3103 cm² plantas-1).
2. Peso fresco da folhas e de hastes por plantas as tendencias foram parecidos com o da área de folhas.

3. Peso fresco de raízes por planta até 7.2 grama vaso-1 diminuiu depois aumentou.
4. Peso fresco total de tubérculos por planta as crescentes dosagens de um modo forte diminuíram a produção de tubérculos de 0 e 18.0 grama vaso-1 em 160% em os dois caso da mistura.
5. Peso de fitomassa fresco por planta foi melhor a 3.6 g vaso-1 (239 grama planta-1 em médio da dois mistura), depois os dados diminuirám.
6. Produção de biomassa fresco por planta a maxima produção (188 grama planta-1) foi obtida com 3.6 grama vaso-1. Deste ponto de modo forte caiu a produção.
7. Peso da matéria seca de folhas, hastes e raízes por planta somente em caso de mistura padrão o resultado foi significativo em relação aos outros tratamentos.
8. Péso da matéria seca de tubérculos total por planta modo significativo diminuiu a produção (0 e 18.0 grama vaso-1 = 360%) em médio da duas misturas.
9. Biomassa produção de materia seca por planta modo significativo diminuiu para efeito de alta dosagens de adubo complexo (0 e 18.0 grama vaso-1 = 158%) em médio da duas misturas.
10. Peso fresco de tubérculos com 0-20 mm as crescentes dosagens de 0 e 18.0 grama vaso-1 diminuíram a produção em 213% em médio da duas misturas.
11. Peso fresco de tubérculos com 20 mm-1 as crescentes dosagens de 0 e 18.0 grama vaso-1 diminuíram a produção assima de 250% em médio da duas misturas.
12. Numero de tubérculos 0-20 mm e 20 mm- por planta com os manejos de 0 e 18.0 grama vaso-1 foi possível aumentar em media 200% sobre a mistura padrão. Os manejo de 18.0 grama de adubo vaso-1 já causaram importante diminuição em relação caso a absoluto controle.
13. Numero total de tubérculos por planta entre manejos foi melhor a dosagem de 7.2 grama vaso-1 adubo complexo 4N:14P:8K comparando da mistura padrão.

Nos verificamos-se que a mistura padrão sempre deu menor resultados do que as outras misturas (i.e.: 1 e 2). Entre as misturas 1 e 2 a melhor foi a número 2. (80% latossolo vermelho novo, 10% palha de arroz queimado, 10% esterco de curral). Com esta mistura e com relação a mistura padrão, foi possível aumentar o número de tubérculos 0-20 mm com 77%.

No caso do adubação, verificamos que grande quantidades de adubo acima de 7.2 grama vaso-1, de modo rigoroso diminuiu a produção de batata-semente pré- básica. Este fato deve ser considerado para a eleição das dosagens de adubos. Deve-se indicar o caso de número de tubérculos acima 20 mm-, onde em relação mistura padrão foi possível aumentar em média 73% os resultados.

Reconhecimento: Esta pesquisa foi apoio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria- Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças, Brasília-DF e Centro Pesquisa de Solo e Agroquímica do Academia Húngara de Ciências, Budapest

References

- Kádár I-Márton L.-Horváth S. 2000. Mineral fertilisation of potato (*Solanum tuberosum* L.) on calcareous chernozem soil. *Plant Production*. 49: 291-306.
- Kurnik E.-Németh T.-Márton L.-Radimski L. 2001. Effects of a new environment friendly deep fertilization system on a limy chernozem soil parameters. *Agrochemistry and Soil Science*. Budapest. In press
- László M. 2000. Nutrition of potato (*Solanum tuberosum* L.) on Hungary on a chernozem soil. *Acta Agronomica Óváriensis*. 42: 81-93.
- László M. 2001a. Climate change and N, P, K, Mg fertilization effects on potato (*Solanum tuberosum* L.) yield and quality. *EAPR*. Hamburg. In press
- László M. 2001b. Year and fertilization effect analysis in long field term experiments. XLIII. *Georgikon Days*. University of Veszprém. Keszthely
- László M.-Imre K.-Jose E.M. 2000a. Effects of *Crotalaria juncea* L. and *Crotalaria spectabilis* ROTH. on soil fertility and soil conservation in Hungary. *Acta Agronomica Óváriensis*. 42: 99-106.
- László M.-Silva J.C.-Jose A.B. 2000b. Ecological friendly dragée technics on different crops and vegetables seeds. *Acta Agronomica Óváriensis*. 42: 107-111.
- László M.-Silva J.B.C.-Jose A.B. 2000c. Ecological friendly dragée technics to sustainable precision agriculture.

Fertilization in the Third Millenium. CASISCF. Beijing

Márton L. 2000a. Effects of NPK fertilizers on potato (*Solanum tuberosum* L.) yield. Doctoral Ph.D Dissertation. University of Veszprém, Keszthely

Márton L. 2000b. Effects of NPK fertilizers on potato (*Solanum tuberosum* L.) yield. Doctoral Ph.D Thesis. University of Veszprém, Keszthely

Márton L. 2001a. Climate change effects on rye (*Secale cereale* L.) yield. Agrochemistry and Soil Science. Budapest. In press

Márton L. 2001b. Climate change and fertilization effect analysis at the Tisza- river basin on rye yield. SZINET. University of Szent István. Gödöllő

Márton L.-Kádár I.-Estáquio M.J. 2000. Effects of *Crotalaria juncea* L. and *Crotalaria spectabilis* ROTH on soil fertility and soil conservation. ESSC. Man and Soil at the Third Millennium. Abstract Book. 195. Valencia

Reifschneider F.J.B. 1987. Produção de batata. Linha Gráfica e Editora. Brasília. p. 239.

Tabela 1.

Tratamentos do experimento 1.
(Brasília-DF, 1990)

Numero de Composição em %
Tratamento Solo novo Palha de arroz queimado Esterco de curral

1. 100 0 0
 2. 90 6 4
 3. 80 10 10
 4. 70 18 12
 5. 60 24 16
 6. 50 30 20
 7. 40 36 24
-

Tabela 2.

Tratamentos do experimento 2.
(Brasília-DF, 1990)

Numero de Adubo 4:14:8 N P2O5 K2O
Tratamento Grama vaso-1

1. 0.0 0.000 0.000 0.000
 2. 1.8 0.072 0.252 0.144
 3. 3.6 0.144 0.504 0.288
 4. 5.4 0.216 0.756 0.432
 5. 7.2 0.288 1.008 0.576
 6. 9.0 0.360 1.260 0.720
 7. 10.8 0.432 1.512 0.864
 8. 12.6 0.504 1.764 1.008
 9. 14.4 0.576 2.016 1.152
-

Tabela 3.

Tratamentos do experimento 3.
(Brasília-DF, 1990)

Num. de Mistura %
Trat. Solo novo Palea de arr. Q Esterco de curral 4N:14P:8K g vaso-1

-
1. 70 20 10 0.0
 - 2 70 20 10 3.6
 3. 70 20 10 7.2
 4. 70 20 10 10.8
 5. 70 20 10 14.4
 6. 70 20 10 18.0
 7. 80 10 10 0.0
 8. 80 10 10 3.6
 9. 80 10 10 7.2
 10. 80 10 10 10.8
 11. 80 10 10 14.4
 12. 80 10 10 18.0
-