

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 16

Campinas, outubro de 1957

N.º 7

O USO DE SUBSTÂNCIAS INIBIDORAS DA BROTAÇÃO DE TUBÉRCULOS DE BATATINHA (*)

O. J. BOOCK

Engenheiro-agrônomo, Seção de Raízes e Tubérculos, Instituto Agrônomo

RESUMO

A conservação de tubérculos de batatinha para o consumo vem preocupando os pesquisadores em diferentes países, por se tratar de um produto facilmente perecível. Além dos trabalhos sobre frigorificação, já bem conhecidos, iniciou-se o emprêgo de substâncias químicas inibidoras da brotação e que impedem as podridões causadas por *Fusarium*. Dentre essas drogas sobressairam-se o éster metílico do ácido alfanaftaleno acético e o tetracloronitrobenzeno.

Os resultados alcançados, embora contraditórios em alguns pontos, vieram demonstrar a viabilidade do seu uso, principalmente em países onde o inverno é rigoroso.

Das experiências e observações feitas no Instituto Agrônomo de Campinas a partir de 1946, chegou-se à conclusão que as referidas drogas somente trouxeram bons resultados quando os tubérculos tratados foram conservados a baixa temperatura (4°C). Por outro lado, as batatinhas armazenadas a essa temperatura tornaram-se adocicadas e de má aceitação pelos consumidores, devido à formação de açúcares. Mantendo-se as temperaturas entre 18 e 26°C não houve, na maioria dos casos, influência nítida das drogas sobre a redução da brotação, constatando-se, ao contrário, um aumento na porcentagem de tubérculos deteriorados devido à podridão mole causada por bactérias.

1 — INTRODUÇÃO

Os problemas referentes à conservação de tubérculos de batatinha (*Solanum tuberosum* L.) para o consumo, vêm sendo estudados por grande número de pesquisadores, em diferentes países (1 a 34). Das observações efetuadas, ficou constatado que a conservação em câmaras frigoríficas tem se mostrado eficiente na redução da brotação, quando mantidos à temperatura de 3 — 5°C e com umidade relativa de 70 a 90%; porém, os tubérculos armazenados a essas temperaturas devem ser utilizados unicamente para o plantio, isto porque, quando para o consumo, o gôsto se modifica

(*) Trabalho apresentado à III Reunião Latino-americana de Fitogeneticistas, Fitopatólogos, Entomólogos e Edafólogos, realizada na Colômbia, em julho de 1955.

Recebido para publicação em 6 de julho de 1956.

em consequência da formação de açúcares, provocando, além disso, o escurecimento da polpa. A temperaturas acima de 15°C há uma brotação, às vezes excessiva, e como consequência, uma perda de peso. Visando impedir essa brotação e conservar os tubérculos em bom estado de turgescência, sem a formação dos açúcares indesejáveis, iniciou-se o emprêgo de substâncias químicas à semelhança de hormônios. Dentre essas substâncias sobressaiu-se o "éster metílico do ácido alfa naftaleno acético" ($C_{10}H_7CH_2COOCH_3$), que é um líquido viscoso, um tanto volátil (4), abreviadamente conhecido nos países da língua inglesa por M E N A (4), e o "2, 3, 5, 6 tetracloronitrobenzeno" ou T C N B. Esses produtos, mesmo em concentrações elevadas, são inofensivos ao homem e aos animais, tendo sido provado nos Estados Unidos, que mesmo uma quantidade de 0,7 gramas do éster, ingerida de uma só vez, não é nociva ao homem. Os tubérculos tratados podem ser consumidos com a casca, ou estas podem ser dadas aos animais, como forragem (15).

Experiências feitas nos Estados Unidos (28) demonstraram que a aplicação de 3,3 a 3,7 gramas do M E N A para cada 100 quilogramas de tubérculos (conservados a uma temperatura de 10 a 13°C) foi suficiente para reduzir a brotação durante 4 a 5 meses. Na Holanda, verificaram que mesmo em concentrações de 1,5 grama por 160 quilogramas de tubérculos, houve em parte uma redução da brotação, por um período de 2 a 4 meses, necessitando, porém, conservar em ambiente hermêticamente fechado, para impedir a perda do éster por evaporação.

A aplicação dos produtos inibidores pode ser feita de diferentes maneiras. Assim, o M E N A pode ser usado com talco ou pó inerte; impregnando-se com o éster metílico tiras de papel que são colocadas junto aos tubérculos; aspergindo as batatinhas com o éster diluído em álcool metílico na proporção de 1:1; mediante o emprêgo de pistolas de pintura, ou ainda, por meio de bombas de Aerossol, à razão de uma parte do éster para nove de cloreto de metila. Para partidas de até duas toneladas, os dois primeiros métodos são mais generalizados, sendo os dois últimos indicados para grandes quantidades.

Bradley e Dean (2) verificaram que o M E N A controlou muito pouco a brotação de tubérculos que apresentavam o seu período de dormência quase concluído, o mesmo se dando com os tubérculos já brotados. Daines e Campbell (3) verificaram que o mesmo éster impediu, com sucesso, a brotação de tubérculos das variedades "Katahdin" e "Cobbler", sendo mais ativo quando misturado em talco do que usando fitas de papel impregnadas e distribuídas entre os tubérculos. Demonstraram que 2/3 e 1 1/3 g do éster podem ser usadas no tratamento de um "bushel" de tubérculos (cêrca de 27,2 kg). Danos devidos ao éster foram constatados em um dos testes. A êsse respeito, alguns técnicos afirmam que cêrca

de 5 a 19% de tubérculos tratados com o M E N A apresentam sintomas que consistem na formação de crescimentos duros comumente na extremidade apical, e que escurecem com o tempo. Daines recomenda que as batatinhas tratadas com o referido éster não devem ser utilizadas para o plantio.

Denny (4) utilizando temperatura de 12,5°C, mostrou ser possível inibir a brotação e manter os tubérculos em boas condições durante o inverno, pelo uso de diferentes concentrações de vapor do éster metílico. Quando o produto foi impregnado em tiras de papel, os brotos foram inibidos com o uso de 100 mg da droga para cada kg de tubérculos. Quando aplicou o éster, incorporando-o ao talco ou terra de jardim peneirada (60 "mesh"), os brotos ficaram inibidos com o uso de 45 mg do éster por kg de batatinha. O mesmo autor (6) tratou com M E N A tubérculos de batatinha logo após a colheita e obteve completa inibição por sete meses, utilizando 25 mg do éster em talco, para cada kg de tubérculos. Conseguiu ainda inibir completamente por um ano (7), por meio de papel de filtro impregnado com 400 mg do M E N A, para 1 a 1,3 kg de tubérculos de batatinha.

Ellison e Cunningham (8, 9) comparando lotes de batatinha tratados, com lotes sem tratar, constataram que o M E N A favoreceu a incidência de podridão seca ocasionada por *Fusarium*. O éster controlou satisfatoriamente a brotação, tanto em pequenos como em grandes lotes, quando aplicado à razão de uma grama para 27 quilos de batatinha. Emilsson e Gustafsson (10) informam que o M E N A não deve ser usado na conservação de batatas-semente, porque além de aumentar as falhas, reduz a vegetação e provoca um decréscimo da produção. Emilsson e outros (12) verificaram que o efeito do M E N A foi bem mais fraco no outono do que na primavera, sendo no primeiro caso inferior ao do T C N B. O emprêgo de 12 g do éster para 100 kg de tubérculos, aplicado durante o outono, foi inferior ao emprêgo de 9 g, quando aplicado na primavera. Verificaram ainda que nem o M E N A nem o T C N B ou ainda o terceiro produto (I P P C, à base de isopropilfenilcarbamato) influenciou sobre as qualidades culinárias das batatas ou sobre a incidência de moléstias.

Folsen (13) descreve que em seus experimentos houve uma inibição dos brotos após 31 dias de armazenamento em ambiente quente, mediante a cobertura dos tubérculos com um pó contendo, em mistura, o M E N A.

Gandarillas e Nylund (14) provaram que o M E N A empregado à razão de 20 mg por kg de tubérculos, conservados a 36-40° F (2,2-4,4°C) e 50-54°F (10-12,2°C) foi eficaz na redução da brotação. Os tubérculos tratados, quando utilizados no plantio, produziram plantas com menor número de hastes, havendo também, um acréscimo no número de falhas.

Guérillot e colaboradores (19), estudando o efeito do M E N A sobre a taxa de vitamina C em tubérculos da variedade "Bintje", verificaram que até os três primeiros meses houve uma pequena redução nos tratados, mas no fim do quinto mês os lotes não tratados estavam abaixo daqueles que receberam o éster.

Luckwill (20) empregou o M E N A à razão de 0,5 onças (14,1 g) em 5 lb de talco, para cada tonelada de tubérculos, obtendo uma redução da brotação de 5,09 a 2,41%, depois de conservadas em caixas bem fechadas durante três meses.

Martinovic (21) trabalhando com o produto comercial "Regulex" à base de 2% do éster metílico do ácido alfa naftaleno acético, aplicado à razão de 140 g para 100 kg de batatinha, obteve resultados satisfatórios, às temperaturas de 7 a 8°C durante o inverno, e 15 a 18°C durante a primavera. Chegou ainda à conclusão de que, quando houver necessidade de conservar os tubérculos a 15°C por um longo período, a aplicação do M E N A deve ser feita cada 20 dias. Nas batatinhas tratadas não houve modificação nem da cor da polpa nem do gosto. Condena o uso do éster em batatas-semente. Não constatou efeito fungicida do produto.

Münster (22) estudando dois produtos comerciais à base do M E N A depreendeu que as perdas unicamente por brotação dos tubérculos sem tratar, e conservados em adega escura e a uma temperatura de 4,9 a 9,1°C foram de 12,5%, enquanto nos tratados variou de 2,1 a 2,4%. Notou ainda, que os tubérculos tratados, quando cultivados, nasceram mal, dando rendimentos baixos.

Orman (24) obteve resultados na redução da brotação durante 3 meses, com o uso do produto comercial "Barsprout" à base do M E N A, à razão de 4 onças (112,8 g) por saco, apresentando-se o produto, após esse tempo, em excelentes condições para o comércio.

Pujals, Nylund e Krantz (26) efetuaram estudos sobre redução da brotação nas variedades de batatinha "Triumph" e "Cobbler" empregando o M E N A sob três maneiras diferentes: a) polvilhamento à razão de 20 mg por kg de tubérculos (neste caso o éster metílico foi diluído em acetona e misturado com talco à razão de 20 mg de éster para 1,65 g de talco); b) aspergindo os tubérculos com "Fruitone 46", cuja preparação comercial consiste numa solução alcoólica de ethylnaphthyl acetato; c) "sem tratar quimicamente, ou testemunha". Chegaram à conclusão de que o tratamento com polvilhamento foi mais eficiente, na redução da brotação, do que o de aspersão, sendo que a temperatura de 68-82°F (20 - 27,8°C) foi mais recomendada do que 50-55°F (10 - 12,8°C). Os tubérculos tratados não apresentaram diferença dos não tratados, quanto ao paladar.

Smith (30) cita que uma redução excessiva no teor de açúcar das batatinhas é responsável por uma coloração escura indesejável.

Esse fato é de grande importância, devido ser quase sempre motivado pela brotação. Daí a necessidade de se conseguir meios que impeçam a brotação, o que pode ser obtido pela conservação em câmaras frigoríficas, ou então, por meio de substâncias químicas, como é o caso do M E N A e do T C N B.

Smith, Baeza e Ellison (31) esclarecem que tubérculos tratados com M E N A e que foram conservados durante 3 meses a 50°F (10°C), brotaram bem menos do que os tubérculos sem tratar.

Stuivenberg (32) empregando diversas diluições do éster metílico do ácido alfa naftaleno acético sobre as variedades de batatinha "Noordeling", "Bevelander", "Eigenheimer" e "Record", deduziu o seguinte: o emprêgo, respectivamente, de 0,5, 1,0 e 1,5 g do produto por hectolitro de batatinha (70 kg) em mistura com talco e a conservação em envólucros de papel, vêm demonstrar que a variedade "Bevelander" tratada com 0,5 g do M E N A por hectolitro de batatinha (70 kg) brotou regularmente; com 1,0 g houve considerável redução da brotação e com 1,5 g não constatou redução proporcional. As variedades "Noordeling" e "Record" tiveram a brotação inibida em parte, com 0,5 g, mas esta dose não suplantou as outras duas; a variedade "Eigenheimer" tratada com 0,5 g não apresentou pròpriamente uma inibição, porém, com 1,0 g o efeito foi notável, e com 1,5 g muito mais visível. A análise dos tubérculos tratados mostrou não haver redução no conteúdo do açúcar.

Tomas e Riker (33) observaram que o M E N A foi efetivo na redução da brotação, quer aplicado em mistura com talco ou outro pó inerte, quer aspergindo as batatinhas, mas resultados mais satisfatórios foram conseguidos sob a forma de vapor. Armazenaram tubérculos tratados com o M E N A à razão de 0,9 g para cada 27 kg de tubérculos, à temperatura de 21°C, obtendo bons resultados, principalmente quando o éster foi impregnado em tiras de papel de filtro deixadas no compartimento das batatinhas, não havendo escurecimento da polpa nos tubérculos tratados.

Wilson e Mac Kee (34) provaram que o emprêgo de 0,5 a 1 onça (14,1 a 28,3 g) do M E N A, por tonelada, trouxe bons resultados somente quando aplicado em pequenos lotes, devido, principalmente, à dificuldade em se manter o ambiente com absoluta falta de ventilação. Constataram, também, que os tubérculos tratados não tiveram modificadas as suas qualidades culinárias.

Trabalhos holandêses (27) esclarecem ainda que: a) com uma grama de éster metílico do ácido alfa naftaleno acético por hectolitro de batatinha é possível sustar a brotação com eficiência; b) pelo tratamento com o éster, a porcentagem de apodrecimento se eleva um pouco, mas permanece dentro dos limites moderados (cêrca de 1 a 2%); c) o tratamento por via sêca é mais reco-

mendado na conservação de pequenos lotes, sendo mais barato e mais simples; produz porcentagem menor de apodrecimento, devendo por conseguinte ser preferido à aspersão, onde o éster é dissolvido em álcool ou acetona.

Ellison (8), e Ellison e Cunnigham (9) observaram que o TCNB, sob forma de polvilhamento, não favoreceu o aparecimento de podridão seca ocasionada por *Fusarium*, como aconteceu com o MENA. O emprêgo de 2,7 g do TCNB, para cada 27 kg de tubérculos, não controlou satisfatoriamente a brotação.

Emilsson e Gustafsson (10 e 12) informam que o TCNB na base de 12 g para 100 kg de batatinha inibe a brotação, mas estas, quando plantadas, pouco desenvolvem, falhando muito. Sob condições favoráveis, doses de 3 a 6 g inibiram satisfatoriamente a brotação.

Münster (23) cita que a perda de brotação e a conservação de batatas em ambiente escuro e fresco, favorece o aparecimento de podridões causadas por *Fusarium*, razão pela qual o emprêgo de Fusarex à base de 2, 3, 5, 6 tetracloronitrobenzeno foi estudado. Os resultados demonstraram que o TCNB foi eficiente na redução dos apodrecimentos e ainda na inibição parcial da brotação. Os tubérculos tratados, quando utilizados no plantio, produziram plantas fracas e de baixa produção.

Neste trabalho, sôbre o emprêgo de substâncias químicas inibidoras da brotação dos tubérculos de batatinha para consumo, são relatados os resultados obtidos pela Seção de Raízes e Tubérculos, a partir de 1946. Para êsse fim a matéria foi dividida em duas partes, sendo que a primeira, referente a observações preliminares, serviu de base às experiências definitivas, tratadas na segunda parte.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

Nas seis primeiras observações preliminares, unicamente se empregou o éster metílico do ácido alfa naftaleno acético — MENA — sob a forma de polvilhamento, utilizando para êsse fim um produto comercial denominado Agermina, e na base de 70 g para 100 kg de tubérculos, dose essa aplicada em dôbro na sétima observação.

As condições de ambiente foram as seguintes: a) em câmara frigorífica, a 5 e 8°C, com 85% de umidade relativa; b) em condições normais de depósito, onde a temperatura variou de 20 a 25°C, com umidade relativa de cerca de 60%.

O tempo de permanência dos tubérculos sob essas condições variou, de uma observação para outra, de 2 a 6 meses.

As variedades empregadas na primeira fase foram: "Katahdin", "Green Mountain", "Irish Cobbler", "Konsuragis", "Paraná Ouro", "Casca Roxa", "Golden", "Bintje", "Doré", "Saskia", "Alpha", "Eersteling", "Geelblon", "Vorán" e "Eigenheimer".

Diferentes modos de conservação foram utilizados. Assim, colocaram-se tubérculos em engradados de madeira à semelhança dos usados para a embalagem de batatas-semente; caixas de madeira com tomada de junta, para evitar perda do éster por evaporação; conservação em sacos duplos de papel; amontoados de batatinha, recobertos por uma camada de palha seca, encimada por uma de terra, e ensacamento em invólucros de aniagem, de malha bem estreita.

Para as experiências de caráter definitivo utilizaram-se produtos comerciais à base do éster metílico do ácido alfa naftaleno acético — M E N A —, e do tetracloronitrobenzeno — T C N B — como sejam o Barsprout, o Tuberite e o Fusarex, este último à base de T C N B.

Além disso, novas variedades foram empregadas, como sejam, "Bevelander", "Bem", "Matador", "Prummel P. 202", "Oka", "Merkur", "Sabina" e "Flava".

As doses usadas, de cada um dos produtos, foram calculadas de acôrdo com a recomendação dos fabricantes. Assim, o Barsprout foi aplicado na base de 475 g para 270 kg de batatinha; o Tuberite na proporção de 270 g para 100 kg e o Fusarex à razão de 454 g para 100 kg de tubérculos.

Em alguns dos casos as variedades tratadas foram mantidas em ambiente confinado (sacos duplos de papel ou caixas bem fechadas), durante seis meses, findos os quais o material foi pesado para constatar as perdas de pêso, e verificado o estado da brotação, logo após plantado para verificação do efeito das drogas sobre brotação e desenvolvimento das plantas.

3 — RESULTADOS OBTIDOS

3.1 — OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

3.1.1. — Primeiro ensaio. Iniciado em outubro de 1946 e terminado em fevereiro de 1947 (180 dias).

Nesta observação empregou-se o éster metílico e as variedades "Katahdin", "Green Mountain", "Irish Cobbler", "Konsuragis" e "Paraná Ouro". De cada uma delas foram separados 12 lotes, sendo conservados a três diferentes temperaturas, 8, 20 e 25°C: a) sem tratar e sem abafar; b) sem tratar e abafado, empregando-se invólucro de aniagem; c) tratado e sem abafar; d) tratado e abafado.

Os resultados conseguidos demonstraram, de um modo geral, o seguinte: a) entre variedades houve pequenas diferenças quanto ao comportamento para os diferentes tratamentos; b) as batatinhas não tratadas mas abafadas, brotaram mais rapidamente do que as não abafadas, a idênticas temperaturas; c) as tratadas com o éster brotaram menos do que as não tratadas, principalmente quando conservadas a 8°C; d) à temperatura de 8°C e 90% de umidade relativa sem o uso do éster, houve maior brotação do que a 20 e 25°C e 60% de umidade relativa, para tôdas as variedades, porém, o estado de turgescência das batatinhas era dos melhores, enquanto a 20 e 25°C os tubérculos estavam murchos à semelhança de passas; e) as batatinhas tratadas e conservadas fora da câmara (20 e 25°C) apodreceram muito, na maioria dos casos devido a bactérias (podridão mole).

3.1.2. — Segundo ensaio. Iniciado em janeiro de 1947, e terminado em março do mesmo ano (120 dias).

As variedades estudadas foram: "Golden", "Casca Roxa" e "Konsuragis". A maneira de conservação e tratamento diferiu radicalmente do primeiro ensaio. De cada variedade foram tomados dois lotes, sendo que em um dêles aplicou-se o éster; as batatas foram colocadas, a seguir, em abafadores constituídos por uma camada de palha recoberta por uma de terra, deixando alguns respiros. Decorridos 60 dias, notou-se que nos lotes tratados a brotação era menor do que nos testemunhas. Chamou-nos a atenção nessa ocasião a porcentagem elevada de tubérculos com podridão mole, principalmente nos lotes que foram polvilhados com a mistura contendo o éster. Nessa ocasião os tubérculos em bom estado foram novamente tratados, tendo-se antes o cuidado de desbrotá-los. Nessas condições permaneceram por mais 60 dias, quando novas e definitivas anotações foram feitas, obtendo-se idênticos resultados, isto é, redução da brotação e maior porcentagem de tubérculos com podridão mole, nos tratados.

3.1.3. — Terceiro ensaio. Iniciado em agosto de 1947 e terminado em janeiro de 1948 (180 dias).

Oito variedades foram estudadas: "Eigenheimer", "Bintje", "Doré", "Saskia", "Alpha", "Eersteling", "Geelblon" e "Vorán", sendo tomados, de cada uma, quatro lotes, dois tratados e dois sem tratar, conservados a 8 e 23°C, protegidos por sacos duplos de aniagem, para forçar a brotação e impedir em parte a perda do éster por evaporação.

Aos 60 e 120 dias foram feitas observações, verificando-se que os tubérculos tratados e conservados a 8°C brotaram menos do que os tratados e mantidos a 23°C. Comparando-se, no entanto, os tratados com os não tratados, a iguais temperaturas, não se notou redução acentuada na brotação, porém, aquêles que receberam o éster estavam mais túrgidos.

Idênticamente ao observado para as experiências anteriores houve maiores porcentagens de tubérculos com podridão mole, nos polvilhados.

3.1.4. — Quarto ensaio. Iniciado em setembro de 1947 e terminado em março de 1948 (210 dias).

As variedades utilizadas foram as mesmas do terceiro ensaio.

O modo de conservação diferiu bem dos anteriores, visto utilizarem-se caixas de madeira com um visor de vidro. De cada variedade, um lote foi polvilhado com a mistura contendo o éster, e outro não, sendo as caixas conservadas a 25°C. Aos 90, 150 e 210 dias foram feitas anotações, ficando constatado que não houve influência do produto sobre o retardamento e redução da brotação, havendo nos tratados uma elevação na porcentagem de tubérculos com podridões mole e seca.

3.1.5. — Quinto ensaio. Iniciado em dezembro de 1947 e terminado em junho de 1948 (180 dias).

Empregou-se unicamente a variedade "Casca Roxa", em quatro lotes, colocados em caixas hermêticamente fechadas e munidas de visor de vidro. Os tubérculos de duas caixas foram tratados e conservados respectivamente a 8°C e 90% de umidade relativa e 22°C e 60% de umidade relativa. As outras duas caixas serviram como testemunhas, a idênticas temperaturas.

As observações finais demonstraram o seguinte: a) os tubérculos tratados brotaram menos do que os sem tratar; b) à temperatura de 8°C, o comprimento dos brotos foi três vezes superior ao das batatas conservadas a 22°C, mas o estado de turgescência daquelas era superior ao destas. As porcentagens de podridão seca e mole foram praticamente iguais, nos diferentes tratamentos (Fig. 1).

3.1.6. — Sexto ensaio. Iniciado em fevereiro de 1948 e terminado em agosto (180 dias).

Variedades empregadas: "Eigenheimer", "Bintje", "Doré", "Alpha", "Voran", "Eersteling", "Saskia", "Geelblon" e "Paraná Ouro".

Utilizando apenas condições normais de armazenamento, caixas de madeira recobertas com sacos de aniagem e temperatura de 22°C e 60-70% de umidade relativa, observamos o seguinte: até os 120 dias houve uma redução no tamanho dos brotos das batatinhas tratadas em relação às não tratadas. Daí para diante a droga não mais agiu. Algumas variedades, como por exemplo "Eigenheimer", "Alpha" e "Paraná Ouro", foram mais sensíveis à ação do éster.

Quanto à perda de peso, houve variações acentuadas entre variedades. Assim, "Doré", "Geelblon", "Eigenheimer" e "Saskia" foram as que se esgotaram mais rapidamente, quando tratadas, e

“Alpha”, “Paraná Ouro”, “Eersteling” e “Bintje”, quando não tratadas. Considerando as diferenças havidas entre as tratadas e as não tratadas, chegou-se à conclusão que houve uma perda de peso de 11% para as não tratadas.

3.1.7 — Sétimo ensaio. Iniciado em dezembro de 1949 e terminado em agosto de 1950 (240 dias).



FIGURA 1. — Tubérculos de batatinha da variedade “Casca Roxa”, conservados em câmara frigorífica a 8°C e 85% de umidade relativa, durante 6 meses. A direita, tubérculos tratados com MENA e à esquerda, sem tratar.

A dose do éster foi o dôbro da aplicada nas observações anteriores — 140 gramas de “Agermina” para 100 kg de tubérculos.

A variedade empregada foi a “Vorán”, em quatro lotes, sendo dois deles (um tratado e outro não) colocados à temperatura de 5°C e 85% de umidade relativa; os outros dois (um tratado e outro não) foram deixados sob condições normais de temperatura — cerca de 22 a 26°C e 60% de umidade relativa.

Após 240 dias de armazenamento foi possível verificar o seguinte: a) o material fora da câmara, quer tratado ou não, estava totalmente tomado por *Pseudococcus maritimus*, prejudicando qualquer anotação; b) as batatinhas tratadas da câmara estavam acentuadamente esgotadas, porém em melhor estado do que as não tratadas, havendo uma redução no peso, dos não tratados

em relação aos tratados, de 2,6% ; e) a diferença entre o comprimento dos brotos era visível, sendo êstes bem menores nos tubérculos tratados.

3.1.8 — Resumo das observações. Resumindo-se os resultados conseguidos nas observações de caráter preliminar, chega-se à conclusão que: a) houve, na maioria das experiências, uma ligeira influência do éster metílico do ácido alfanaftaleno acético (MENA), principalmente quando o éster foi aplicado sôbre os tubérculos e êstes conservados em ambiente confinado; b) as batatinhas tratadas e conservadas a baixa temperatura mantiveram-se mais túrgidas, o que não se deu com o material conservado fora da câmara frigorífica; c) algumas variações foram observadas entre variedades, quanto ao estado de brotação e perda de pêso; d) a porcentagem de tubérculos com podridão aumentou consideravelmente nos tubérculos que receberam a mistura contendo o éster, principalmente quando conservados a temperaturas de 22 a 25°C e 60% de umidade relativa; e) à temperatura de 8°C o éster não chegou a impedir a brotação, muito embora os tubérculos tenham se mostrado mais turgescerentes, e com menor brotação que os não tratados.

3.2 — EXPERIÊNCIAS DEFINITIVAS

3.2.1 — Primeiro ensaio. Iniciado em fevereiro de 1950 e terminado em julho (180 dias).

Variedades empregadas: “Sneeuw S. 56”, “White Bliss”, “Eersteling”, “Eigenheimer” e “Bintje”. Os tubérculos dessas variedades foram polvilhados com os produtos comerciais “Barsprout” e “Fusarex”, e guardados em sacos duplos de papel, com as bôcas amarradas para evitar a perda da droga, por volatilização.

Para têrmo de comparação foram deixados tubérculos sem tratar, de cada uma das variedades.

A temperatura ambiente oscilou entre 18 e 26°C, com 60 a 70% de umidade relativa. De cada variedade tomaram-se 100 tubérculos, colhidos na mesma ocasião e localidade, e com igual pêso médio. As anotações foram feitas de 30 em 30 dias, conforme mostra o quadro n.º 1.

O estudo dos dados apresentados no quadro 1 mostra o seguinte: a) a variedade “Bintje” foi a que apresentou brotos mais compridos e, “White Bliss” e “Sneeuw S. 56”, mais curtos; b) a “Eersteling” brotou mais ràpidamente do que as demais variedades; c) de um modo geral os “testemunhas” brotaram mais que os tratados; d) “Barsprout” mostrou ser o produto mais eficiente para a redução da brotação; e) o emprêgo de drogas aumentou a porcentagem de tubérculos com podridão mole, devido principalmente a bactérias, confirmando dessa maneira as observações preliminares; f) o “Fusarex” reduziu a porcentagem de tubérculos com podridão sêca devida a *Fusarium* mas não evitou a podridão

mole; g) considerando-se de um modo geral as perdas provocadas por apodrecimentos e diminuição de turgescência motivada pela brotação, notou-se que as batatinhas testemunhas perderam menos

QUADRO 1.—Resultados obtidos com o emprêgo de substâncias inibidoras da brotação da batatinha. 4º ensaio, Campinas, 1953

Variedade	Tratamento	ESTADO DE BROTAÇÃO (Anotações mensais)						Perda de pêso final (*)	PODRIDÕES	
		1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a	5. ^a	Média		Mole (**)	Sêca (***)
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	%	%	%
Eersteling	Testemunha	11	12,1	13,4	15,3	30,3	16,4	30,2	7	5
	Barsprout	. . . .	8,4	15,2	21,4	17,5	12,5	27,1	3	6
	Fusarex	6	12,0	13,5	24,9	25,2	16,3	33,1	7	3
Bintje	Testemunha	Iníc.	6,5	15,0	68,0	82,9	34,5	27,6	6	6
	Barsprout	. . . .	1,4	15,3	16,4	29,4	12,5	33,6	7	12
	Fusarex	. . . .	3,2	19,2	25,9	45,7	18,8	36,8	8	7
Eigenheimer	Testemunha	Iníc.	10,4	13,8	21,3	47,0	18,5	35,2	11	10
	Barsprout	. . . . .	5,1	11,5	15,5	20,3	10,5	38,0	8	7
	Fusarex	. . . . .	9,6	13,6	20,4	44,4	17,6	51,7	21	10
White Bliss	Testemunha	Iníc.	8,3	15,9	16,9	21,8	12,6	59,0	44	3
	Barsprout	. . . . .	4,3	14,9	15,4	16,1	10,1	59,4	36	10
	Fusarex	. . . . .	9,6	16,6	16,9	20,8	12,8	58,1	33	5
Sneeuw S. 56	Testemunha	Iníc.	5,5	16,4	21,7	19,5	12,6	36,8	9	12
	Barsprout	. . . . .	0,6	11,8	16,0	15,3	8,7	49,6	8	26
	Fusarex	. . . . .	5,0	17,8	19,6	26,3	13,7	43,8	12	9

(*) Redução do pêso devida a apodrecimento e perda de turgescência.

(**) Podridão mole, causada principalmente por bactérias.

(***) Podridão sêca, causada por *Fusarium*.

pêso do que as tratadas com Barsprout e, principalmente, com o Fusarex; a White Bliss foi a variedade mais sensível de tôdas, chegando a apresentar uma quebra de 59% do pêso inicial, após 180 dias de armazenamento.

Os tubérculos em bom estado foram plantados para verificação do efeito das drogas, observando-se, no crescimento e produção, que

o “Barsprout” e o “Fusarex” retardaram mais o nascimento, mas após alguns dias quase tôdas as plantas estavam praticamente igualadas, com ligeira superioridade dos “testemunhas”, para algumas variedades. A produção média por planta foi a seguinte:

Variedade	Testemunha	Fusarex	Barsprout
	<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>
Sneeuw S. 56	255	173	309
Eigenheimer	209	226	194
Bintje	286	173	286
Eersteling	192	146	152
White Bliss	253	242	157
Média	239	192	220

Observa-se pela relação anterior que, embora as diferenças tenham sido pequenas, ainda assim foram, na maior parte das vêzes, favoráveis ao Testemunha.

3.2.2 — Segundo ensaio. Iniciado em março de 1950 e terminado em novembro (250 dias).

Para esta experiência empregaram-se as variedades “Meerlander”, “Bevelander”, “Prummel P. 202”, “Saskia” e “Eersteling”.

A temperatura ambiente variou entre 18 e 26°C, como no anterior, sendo os tubérculos de cada uma das variedades conservados em caixas de madeira com juntas tomadas. As batatinhas foram tratadas com os produtos “Fusarex” e “Barsprout” nas doses recomendadas pelos fabricantes, permanecendo nestas condições durante 250 dias, quando então foram abertas as caixas e feitas as anotações.

QUADRO 2.—Resultados obtidos com o emprêgo de substâncias inibidoras da brotação da batatinha. 2º ensaio, Campinas, 1950

Variedade	Tratamento	Brotação após 250 dias de conservação	Diferença de peso, incluindo podres	Podridões	
				Mole	Sêca
		<i>mm</i>	<i>%</i>	<i>%</i>	<i>%</i>
Meerlander	Testemunha	2,5	12,5	26	3
	Barsprout	1,5	17,5	32	4
	Fusarex	2,6	11,2	20	3
Bevelander	Testemunha	3,0	15,3	1	11
	Barsprout	1,2	16,3	3	17
	Fusarex	3,4	16,5	7	11
Prummel P202	Testemunha	3,4	13,8	5	14
	Barsprout	1,6	21,0	8	24
	Fusarex	3,2	18,3	8	14
Saskia	Testemunha	3,0	7,0	4	0
	Barsprout	0,8	8,0	2	0
	Fusarex	2,7	9,5	2	0
Eersteling	Testemunha	3,6	11,3	1	0
	Barsprout	1,4	8,3	1	1
	Fusarex	3,1	11,3	1	1

O estudo do quadro 2 mostra que, de um modo geral, o “Barsprout” exerceu uma ação efetiva sôbre a redução da brotação. As batatas que receberam êsse produto estavam bem entumecidas, chamando a atenção, principalmente quando comparadas aos “testemunhas”, que estavam bem esgotados. Observou-se no entanto, que a porcentagem de tubérculos com podridão era elevada nesse tratamento, confirmando os resultados anteriormente obtidos.

Comparando-se o efeito das drogas sôbre as variedades, notamos que a “Meerlander” apresentou maiores porcentagens de tubérculos com podridão mole, principalmente quando recebeu o “Barsprout”; já na “Saskia” tal fato não foi observado.

3.2.3 — Terceiro ensaio. Iniciado em janeiro de 1951 e terminado em outubro (270 dias).

As variedades incluídas nesta experiência, “Oka”, “Bem” e “Matador”, foram divididas em quatro lotes, de maneira a têrmos o mesmo tratamento repetido quatro vêzes. Êsses lotes foram colocados em caixas de madeira, hermêticamente fechadas e conservadas em ambiente com temperatura oscilando entre 18 e 26°C.

Incluímos nesta experiência mais uma droga, a “Tuberite”.

As observações feitas após 270 dias de armazenamento, demonstraram que o “Barsprout” foi o produto mais eficiente na redução da brotação, ao passo que a “Tuberite” favoreceu o desenvolvimento de *Pseudococcus maritimus*, tornando-se impossível fazer a maioria das anotações, tal a intensidade do ataque. No quadro nº 3 apresentamos os resultados obtidos.

QUADRO 3.—Resultados obtidos com o emprêgo de substâncias inibidoras da brotação da batatinha. 3º ensaio, Campinas, 1951

Variedades	Tratamento	Comprimento médio dos brotos	Perda de pêso, incluindo tubérculos podres	Podridão	
				Mole	Sêca
		mm	%	%	%
Oka	Testemunha	20,9	32,0	7,0	1,0
	Barsprout	7,1	38,6	7,0	2,5
	Tuberite (*)	.....	.....	.....	.....
	Fusarex	26,8	42,7	13,5	5,0
Bem	Testemunha	18,4	31,3	4,0	0,6
	Barsprout	1,7	28,5	0,5	3,0
	Tuberite	3,5	29,7	8,0	1,0
	Fusarex	14,8	38,2	4,0	2,0
Matador	Testemunha	14,8	41,3	43,3	9,3
	Barsprout	1,8	39,1	38,0	15,3
	Tuberite	Pouco brotada	36,6	48,5	19,0
	Fusarex	5,3	42,3	36,0	17,5

(*) Perdido devido a *Pseudococcus maritimus*.

Conforme se depreende do exame do quadro 3, a variedade que mais brotou foi a "Oka". Das drogas empregadas a mais eficiente na redução da brotação foi "Barsprout", seguindo-se "Tuberite".

Quanto à perda de pêso, incluindo-se batatas podres, verificou-se que os tubérculos tratados com "Fusarex" foram os que mais perderam pêso, mais ainda que o "Testemunha". Em relação às podridões mole e sêca, ficou bem evidenciado que a variedade "Matador" apodrece muito fâcilmente, quer tratada ou não.

Nesta experiência foi notado nos tubérculos forte ataque por *Pseudococcus maritimus*, principalmente na variedade "Oka" tratada com "Tuberite".

3.2.4 — Quarto ensaio. Iniciado em março de 1953 e terminado em julho do mesmo ano (120 dias).

Nesta experiência adotamos as características dadas a seguir.

Variedades — "Mercur", "Sabina", "Flava", "Konsuragis" e "Eigenheimer", colhidas alguns dias antes (em Campinas) e sem início de brotação.

Tratamentos — Cada variedade foi dividida em 16 lotes, o mais uniformes possível, tratados da maneira apresentada a seguir.

Testemunha (sem tratar) — dois lotes a cêrca de 25°C e 60% de umidade relativa e dois a 4°C e 90% de umidade relativa.

Barsprout — Na base recomendada pelos fabricantes (1 libra para 272 quilos de batatinha), dois lotes a cêrca de 25°C e 60% de umidade relativa e dois a 4°C e 90% de umidade relativa.

Fusarex — Na base de 0,5 libra para 50 quilos de batatinha, dois lotes a cêrca de 25°C e 60% de umidade relativa e dois a 4°C e 90% de umidade relativa.

Tuberite — Na base de 6 libras por tonelada de batatinha, dois lotes a cêrca de 25°C e 60% de umidade relativa e dois a 4°C e 90% de umidade relativa.

Os tubérculos foram colocados em sacos duplos de papel e fechados, permanecendo nessas condições durante 120 dias, quando, então, foram abertos e examinados.

Verificamos pelo quadro 4, que, de um modo geral, as drogas foram eficientes na redução da brotação, principalmente a "Tuberite", quando os tubérculos tratados foram conservados em câmara frigorífica a 4°C. À temperatura de cêrca de 25°C, apenas o "Barsprout" mostrou ligeira superioridade (Figura 2).

Pelo estudo do quadro 4, podemos tirar as seguintes conclusões: a) a variedade que mais brotou foi "Eigenheimer"; b) em alguns casos o comprimento dos brotos das batatinhas conservadas a 4°C foi superior ao dos mantidos a cêrca de 25°C, mas o estado de turgescência daqueles era visivelmente superior; c) a influên-








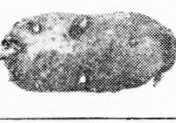






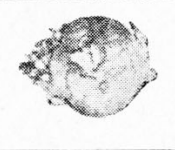























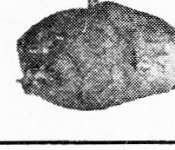

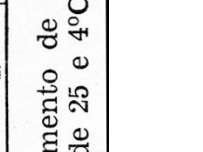
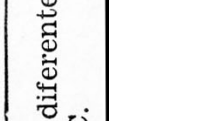

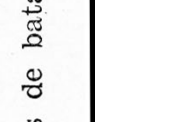
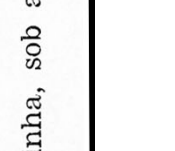
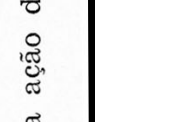
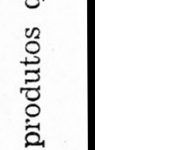

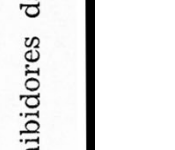

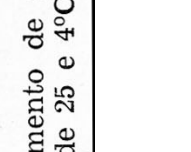
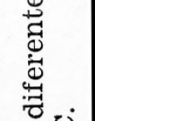

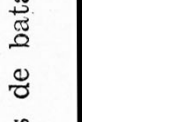
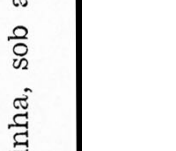
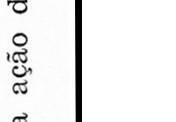
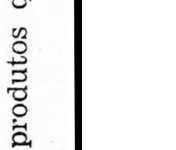
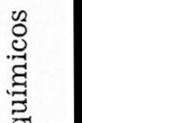
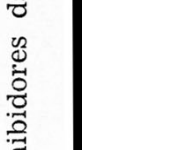
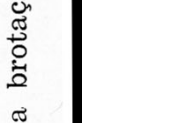
TRATAMENTO	EIGENHEIMER		FLAVA		KONSURAGIS		MERKUR		SABINA	
	: 25°C	4°C	: 25°C	4°C	: 25°C	4°C	: 25°C	4°C	: 25°C	4°C
TESTEMUNHA										
										
FUSAREX										
										
BARSPROUT										
										
TUBERITE										

FIGURA 2. — Comportamento de diferentes variedades de batatinha, sob a ação de produtos químicos inibidores da brotação e às temperaturas de 25 e 4°C.

cia das drogas sôbre os tubérculos das diversas variedades foi bem visível quando os mesmos foram mantidos a 4°C, principalmente para o "Tuberite", onde não se constatou nenhum broto nas variedades "Flava" e "Sabina", enquanto os testemunhas, a igual temperatura, acusavam hastes de, respectivamente, 15,6 e 22,9 mm; à

QUADRO 4.—Resultados obtidos com o emprêgo de substâncias inibidoras da brotação da batatinha. 1º ensaio, Campinas, 1950

Variedades	Tratamento	Comp. médio dos brotos		Perda de pêso		Tubérculos com podridão				Estado de turgescência (*)	
		±25°C	4°C	±25°C	4°C	Mole		Sêca		±25°C	4°C
						±25°C	4°C	±25°C	4°C		
		mm	mm	%	%	nº	nº	nº	nº		
Eigenheimer	Testemunha	44,1	52,3	23,1	6,0	1	.....	6	.....	Reg.	Ot.
	Barsprout	19,6	1,5	16,6	4,9	1	.....	8	1	Bom	Ot.
	Tuberite	35,0	1,9	20,5	5,7	.....	.....	2	.....	Reg.	Ot.
	Fusarex	63,4	9,7	23,0	5,6	1	.....	5	.....	Reg.	Ot.
Flava	Testemunha	32,8	22,9	18,2	5,7	.....	1	11	.....	Reg.	Ot.
	Barsprout	21,3	8,0	18,7	4,2	.....	1	4	.....	Bom	Ot.
	Tuberite	26,4	0,0	17,7	6,4	1	.....	10	2	Reg.	Ot.
	Fusarex	30,2	0,5	18,0	4,6	1	.....	5	1	Reg.	Ot.
Konsuragis	Testemunha	31,0	28,3	21,2	5,9	.....	.....	9	1	Reg.	Ot.
	Barsprout	18,9	3,1	19,8	5,3	.....	.....	5	2	Reg.	Ot.
	Tuberite	32,0	1,0	20,5	6,2	.....	.....	8	1	Bom	Ot.
	Fusarex	36,7	1,3	21,4	5,5	1	.....	6	1	Bom	Ot.
Merkur	Testemunha	23,5	33,7	29,6	6,9	2	1	34	1	Reg.	Bom
	Barsprout	15,0	0,3	27,4	6,9	1	.....	25	1	Bom	Ot.
	Tuberite	26,8	0,7	31,9	8,0	1	1	40	1	Reg.	Ot.
	Fusarex	21,1	3,2	27,2	6,6	2	1	41	2	Bom	Ot.
Sabina	Testemunha	26,1	15,6	17,3	5,5	.....	.....	6	2	Bom	Ot.
	Barsprout	17,7	3,5	19,2	6,4	4	.....	5	2	Bom	Ot.
	Tuberite	24,5	0,0	22,5	6,7	.....	.....	12	1	Reg.	Ot.
	Fusarex	21,5	0,9	18,2	6,1	1	1	6	1	Bom	Ot.

(*) Reg. = regular; Ot. = ótimo.

temperatura de cêrca de 25°C, apenas o "Barsprout" mostrou pequena diferença; d) as menores perdas de pêso a cêrca de 25°C foram verificadas nas variedades "Flava" e "Sabina" e as maiores, na "Merkur", a 4°C. A não ser uma brotação um pouco mais acentuada da "Merkur", nas demais variedades não houve diferenças nítidas; os tratamentos praticamente não influíram sôbre a perda de pêso, o que não se verificou com as temperaturas, onde o armazenamento a 4°C e 90% de umidade relativa foi altamente superior em relação a 25°C e 60% de umidade; e) o número de batatinhas podres nos lotes conservados a 25°C foi superior aos conservados a 4°C, principalmente na "Merkur"; as drogas praticamente não influíram sôbre a redução do número de batatinhas podres, havendo mesmo caso onde o seu emprêgo aumentou o número de tubérculos estragados, quando comparado com o testemunha, sem tratar.

O material, testemunha e tratado, submetido a provas de cozinha, mostrou que os tubérculos conservados à temperatura de 4°C apresentavam-se adocicados e de consistência pouco apreciada pelo consumidor, devido principalmente à formação de açúcares. Por essa razão, deveremos continuar nossas experiências utilizando temperaturas mais elevadas (cêrca de 8° a 12°C).

4 — CONCLUSÕES

A conservação de tubérculos de batatinha em câmaras frigoríficas reguladas para funcionar entre 3 a 5°C, com umidade relativa oscilando de 70 a 90%, trouxe bons resultados na redução da brotação e perda de pêso. Houve, porém, formação de açúcares, provocando, além disso em alguns casos, o escurecimento da polpa, o que tornou o produto de difícil aceitação pelo consumidor. Já para a utilização como batatas-semente não existiu inconveniente, sendo mesmo recomendado o uso de tal prática.

Em temperaturas mais elevadas, os tubérculos começam a brotar, com visível perda de pêso e outras desvantagens. Para evitar êste inconveniente, experimentou-se tratar os tubérculos com o éster metílico do ácido alfa naftaleno acético (MENA) e o 2, 3, 5, 6 tetracloronitrobenzeno (TCNB), ambos em mistura com talco. Os resultados obtidos demonstraram ser viável o emprêgo das referidas drogas no tratamento de batatinhas, para o consumo, porém, aliado a temperaturas entre 8 a 10°C e umidade relativa oscilando entre 70 a 90%. Fora dessas circunstâncias apenas alguns resultados satisfatórios foram conseguidos por um período de quatro a seis semanas.

Notou-se ainda que o aparecimento de tubérculos com podridão mole foi maior nos lotes tratados.

USE OF SPROUTING INHIBITING SUBSTANCES ON POTATO TUBERS

SUMMARY

Storage of Irish potato tubers under 3 to 5° C, with air moisture remaining between 70 and 90%, affords good results in preventing sprouting of the tubers. As this treatment enables sugar formation in the tubers, the latter should not be used for consumption due to their unpalatability.

At temperatures above 8° C sprouting occurs with loss of weight and other disadvantages.

In the experiments herein reported two hormonlike substances were used to prevent sprouting under different temperatures. The chemical used were the methyl ester of alphanaphtaleneacetic acid (MENA) and 2, 3, 5, 6 tetrachloronitrobenzene (TCNB) mixed with talc.

Under room temperatures practically little or no influence was shown by the treatments. However, under 8° C with an air moisture of 85%, MENA gave satisfactory results when tubers were stored during a period of 6 to 8 months.

The results obtained were not alike for all varieties tested.

It has also been found that some varieties show an increase in the percentage of soft rot in tubers receiving the hormonlike substances, mainly at room temperatures (20 to 25° C).

LITERATURA CITADA

1. BOOCK, O. J. Relatórios da Seção de Raízes e Tubérculos. Campinas, Instituto agrônômico, 1946 a 1953. (Não publicados)
2. BRADLEY, R. H. & DEAN, L. L. Sprout inhibiting of non-dormant Chipewa potatoes. Amer. Potato J. 26:279-286. 1949.
3. DAINES, R. H. & CAMPBELL J. C. Potato sprouting inhibited by the use of alpha-naphtaleneacetic methyl ester. Amer. Potato J. 23:88-91. 1946.
4. DENNY, F. E. Further test of the use of the methyl ester of alphanaphthaleneacetic acid for inhibiting the sprouting of potato tubers. Contr. Boyce Thompson Inst. 14:15-20. 1945.
5. _____ The importance of temperature in the use of chemicals for hastening the sprouting of dormant potato tubers. Amer. J. Bot. 15:395-404. 1928.
6. _____ The use of methyl ester of alphanaphthaleneacetic acid for inhibiting sprouting of potato tubers and an estimate of the amount of chemical retained by the tubers. Contr. Boyce Thompson Inst. 12:387-403. 1942.
7. _____, GUTHRIE, J. D. & THORNTON, N. C. Effect of the vapor of methyl ester of naphthaleneacetic acid on the sprouting and sugar content of potato tubers. Contr. Boyce Thompson Inst. 12:253-268. 1942.
8. ELLISON, J. H. Inhibitions of potato sprouting by 2, 3, 5, 6 tetrachloronitrobenzene and methyl ester of alpha-naphtaleneacetic acid. Amer. Potato J. 29:176-181. 1952.
9. _____ & CUNNINGHAM, H. S. Effect of sprout inhibitor on the incidence of Fusarium dry rot and sprouting of potato tubers. Amer. Potato J. 30:10-14. 1953.
10. EMILSSON, B. & GUSTAFSSON, N. Behandling av utsadespotatis med grönings hämmande medel. Lantbr.-akad. Tidskr. 90:245-255. 1951.
11. _____, LILLIEROTH, C. G. & NILSSON, R. Användning av gröningshämmande medel vid lagring av matpotatis — I. Försök under lagringssasongen 1948-1949. Lantbr.-akad. Tidskr. 88:487-506. 1949.
12. _____ Användning av gröningshämmande medel vid lagring av matpotatis — II. Försök under lagringssasonger 1949-50 och 1950-51. Lantbr.-akad. Tidskr. 90:421-449. 1951.
13. FOLSEN, D. Permanence of greening of potato tubers. Amer. Potato J. 24:336-340. 1947.
14. GANDARILLAS, H. & NYLUND, R. E. Further studies in the influence of sproutinhibiting and sprout-inducing treatments on the growth and yield of potatoes. Amer. Potato J. 26:7-15. 1949.
15. GARDNER, F. E., MARTH, P. C. & BATJER, L. P. Spraying with growth substances for control of the preharvest drop of apples. Amer. Soc. hort. Sci. 37:415. 1939.
16. GUILLEMANT, J., LELIÈVRE, D. & MONTÉGUT, J. Essais de fongicides contre la fusariose de la pomme de terre. Pomme Terre Franç. 15:3-9. 1952.

17. GUTHRIE, J. D. Effect of ethylene thiocyanhydrin, ethyl carbylanrine and indoleacetic acid on the sprouting of potato tubers. *Contr. Boyce Thompson Inst.* 9:265-272. 1938.
18. ———— Inhibitions of the growth of buds of potato tubers with the vapor of the methyl ester of naphthaleneacetic acid. *Contr. Boyce Thompson Inst.* 10:325-328. 1939.
19. GUÉRILLOT-VINET, A. J., GRAILLOT, G. & RICHTER, A. Influence de l'a-naphtylacétate de méthyle sur la teneur en vitamine C des pommes de terre. *C. R. Acad. Agric. Fr.* 36:410-412. 1950.
20. LUCKWILL, L. C. The use of growth substances to inhibiting the sprouting of potatoes in storage. *Long Ashton, Engl., Agric. hort. Res. Sta., 9-84.* 1946 (Annual Report)
21. MARTINOVIC, M. A possibility for preventing potato germination. *Zara-niéslas* 5:18-21. 1951.
22. MÜNSTER, J. Une meilleure conservation des pommes de terre de consommation par les hormones. *Rev. rom. Agric.* 4:89-90. 1948.
23. ———— Causes probables de accident constatés dans la levée des plants de pommes de terre em 1950. *Rev. rom. Agric.* 7:25-28. 1951.
24. ORMAN, A. C. Prevention of sprouting in potatoes. *Agric. Gaz.* 59:128-130. 1948.
25. Problema del brote en las papas y método que lo resuelve eficazmente. *Chapingo* 3:245-246. 1949.
26. PUJALS, E. A., NYLUND, R. E. & KRANTZ F. A. The influence of sprout-inhibiting and sprout-inducing treatments in the growth and yields of potatoes. *Amer. Potato J.* 24:47-55. 1947.
27. Relatório prático das pesquisas e da aplicação das substâncias de crescimento. — "Estimurhiz", "Aperdex", "Agermina". Amsterdam, N. V. Amsterdamsche Chininefabriek, s. d., p. 1-43.
28. Retardamento da brotação das batatas durante a armazenagem. *Bol. Campo* 3:9-10. 1947.
29. ROUSSEAU, J. Action de l'acide α naphthaléne acétique sur la croissance des pommes de terre. *C. R. Acad. Agric.* 34:1.010-1.014. 1948.
30. SMITH, O. Retarding sprout growth of potatoes and root crops storage. *Down to Earth* 2:5-8. 1946.
31. ————, BAEZA, M. A. & ELLISON, J. H. Response of potato plants to spray applications of certain growth regulating substances. *Bot. Gaz.* 108:421-431. 1947.
32. STUIVENBERG, J. H. M. De belandeling van enkele aardappelrassen metnaphthylazynzure methylester in verschillende concentraties op talk. *Meded. Inst. Plantenvered.* 1:107-141. 1946.
33. THOMAS, J. E. & RIKER, A. J. Sprouting of potatoes inhibited by plant hormones. *Amer. Potato J.* 22:104-113. 1945.
34. WILSON, A. R. & McKEE, R. K. Prevention of excessive sprouting Late-Stored Ware potatoes. *Agriculture* 55:296-299. 1948.