

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 20

Campinas, setembro de 1961

N.º 39

QUALIDADES ORGANOLÉPTICAS DE PURÊS DE BATATINHAS PROCEDENTES DE CULTURAS TRATADAS COM INSETICIDAS (1)

RUTH DOS SANTOS GARRUTI, *engenheiro-agrônomo, Seção de Tecnologia Agrícola, Instituto Agrônomo*, ANTONIETA FIGATTI e ANTÔNIO ORLANDO, *engenheiros-agrônomo, Seção de Inseticidas, Instituto Biológico de São Paulo*.

RESUMO

Resultados significativos foram obtidos na análise do sabor de amostras de purês preparados com batatinhas procedentes de ensaios de aplicação de vários inseticidas no solo, na folhagem e em batatas-semente.

Em 1959, dos inseticidas aplicados no solo (BHC, Heptaclor, Aldrin, Parathion e Lindane) apenas o BHC imprimiu sabor estranho bastante pronunciado, semelhante a mofô, diferindo da testemunha ao nível de 1%. Para Heptaclor e Aldrin não foram verificadas alterações de sabor; Lindane e Parathion apresentaram leves odores estranhos, semelhantes a medicamento. Disyston, aplicado nas batatas-semente, e Metasystox, na folhagem, imprimiram ao purê sabor ardido e odor a remédio, mostrando-se inferiores, respectivamente, aos níveis de 5 e 1%, tanto à testemunha, tratada com carvão, como ao item sem qualquer tratamento. Parathion, aplicado na folhagem, comparado com as mesmas testemunhas, não apresentou diferenças significativas.

Em 1960, dos inseticidas aplicados no solo, apenas Lindane, em dose normal e dobrada, diferiu da testemunha ao nível estatístico de 1%, apresentando sabor estranho, semelhante a mofô. Heptaclor, Aldrin e Toxafeno, em doses normal e dobrada, não diferiram da testemunha, classificando-se o sabor do primeiro como regular e, dos dois últimos como bom.

1 --- INTRODUÇÃO

Recentemente, muitas experiências têm sido realizadas sôbre aplicação de inseticidas no solo e sua influência no sabor dos alimentos (frutas, legumes, hortaliças, raízes e tubérculos). Revisando a literatura, verifica-se que, mesmo para concentrações bem baixas de BHC, alguns autores (3, 4) constataram alteração de sabor, bastante desagradável, em alimentos cozidos. Outros encontraram sabor estranho em pêssegos tratados com BHC, apenas quando enlatados; porém, consu-

(1) Recebido para publicação em 20 de julho de 1961.

midos *in natura* ou gelados, não apresentavam diferença de sabor (1). Lindane também transmitiu gosto estranho aos alimentos, porém, o tempo que decorre entre a aplicação do inseticida no solo, crescimento e colheita, pode influir na diminuição do sabor estranho (3, 4).

Além de BHC outros inseticidas alteram o sabor de certos alimentos, mas de modo menos intenso e em grau que, possivelmente, não seria notado em uma refeição normal. Aldrin, Dieldrin, Clordane, Heptaclor, DDT e Parathion, não têm produzido sabor estranho em batatinha, batata-doce, cenoura etc. (2).

O presente trabalho relata resultados de ensaios de degustação mediante técnica especializada, realizados em 1959 e 1960, para verificar a influência da aplicação de inseticidas, na fase cultural da batatinha, sobre a palatabilidade do produto quando consumido sob a forma de purê.

2 — MATERIAIS E MÉTODOS

Para as provas de degustação foram utilizados tubérculos de batatinha procedentes de três experimentos realizados em terreno do Campo de Ensaios do Instituto Biológico, em São Paulo. Dois desses experimentos foram conduzidos em 1959; o terceiro, em 1960. Dados completos sobre as doses empregadas, as análises de resíduos, as produções obtidas etc., foram apresentados por Orlando e Pigatti (5). Para a interpretação das provas aqui relatadas, bastam as seguintes informações:

No primeiro experimento de 1959 foram aplicados, no solo, Aldrin, BHC, Heptaclor, Lindane e Parathion, em comparação com uma testemunha sem inseticida; no segundo (de 1959), houve uma testemunha não tratada e outra em que se empregou carvão, em comparação com Disyston aplicado nas batatas-semente e Metasystox, bem como Rodiatox, na folhagem; finalmente, no experimento de 1960, além da testemunha figuraram aplicações no solo, de Aldrin, Heptaclor, Lindane e Toxafeno, sendo que êsses inseticidas foram empregados em doses normais ou dobradas.

Preparo das amostras — As amostras recebidas foram numeradas e armazenadas em ambiente escurecido, enquanto eram efetuados os testes. Para êstes, os tubérculos passaram pelas seguintes fases: **a)** seleção segundo a forma e o tamanho, a fim de se conseguir amostras ho-

(2) LEONARD, S. J. Informações sobre degustação de alimentos tratados com inseticidas. [Comunicação verbal].

mogêneas; forma arredondada e pêso de cêrca de 75 gramas, excetuando a testemunha, com 50 gramas; b) lavagem e posterior pesagem; c) descascamento e cozimento, em água destilada, durante 23 minutos a partir do início da fervura, considerado ponto ótimo de cozimento; d) pesagem, para cálculo do rendimento; e) prensagem em espremedor, a fim de se obter massa uniforme (purê).

Equipe de degustadores e apresentação das amostras — Participaram dos testes de sabor 10 degustadores prèviamente selecionados e treinados para degustação de amostras de batatinha. São pessoas de ambos os sexos, fumantes e não fumantes, variando a idade de 25 a 50 anos, funcionários do Instituto Agronômico, e que gentilmente compareceram às provas duas vèzes ao dia. Os degustadores receberam 10 gramas de cada amostra, em pratinhos numerados e aquecidos em estufa. Uma ficha foi apresentada, na qual, o provador registrava suas impressões de sabor.

Testes preliminares — Testes organolépticos preliminares foram efetuados para determinar o melhor processo de preparo e apresentação das amostras; a quantidade de purê suficiente para o teste e a reação do provador, face ao produto. Para tanto tomaram-se duas amostras que apresentavam maior quantidade de material. No primeiro teste as amostras foram preparadas da maneira descrita, porém, adicionando-se 0,5% de sal de cozinha ao purê; no segundo, o purê foi preparado de modo idêntico, porém sem sal.

Delineamento estatístico para os ensaios — Nos dois ensaios de 1959 foi usado o teste triangular, por ser um dos mais eficientes para julgar diferenças entre duas amostras. Consiste na apresentação de três amostras, sendo duas iguais, possibilitando seis combinações. Êsse teste é mais sensível, pois $P = 1/3$; dessa forma, menor número de julgamentos dará o limite de 5% de significância. É suposição geral que se consegue maior eficiência quando a amostra ímpar é constante para todos os degustadores e se constitui, preferivelmente, num contrôle ou padrão. Para o nosso caso, a testemunha foi sempre a amostra ímpar.

As comparações dos tratamentos com a testemunha foram sorteadas ao acaso, com duas repetições. Cada provador indicou as amostras que julgou iguais e a de sua preferência.

Para o ensaio de 1960 foi planejado um delineamento diferente, do tipo *lattice* 3 x 3, com quatro repetições, seguindo a técnica de Cochran

1 Cox (2). Visto como o número de tratamentos aumentou, para conduzir as provas segundo o teste triangular, levaríamos muitos dias, e o material, apesar de armazenado em ambiente escuro, poderia se alterar.

Os degustadores registraram, na ficha suas impressões de sabor em função de uma escala de termos com os seguintes valores: muito bom = 5; bom = 4; regular = 3; estranho = 2 e muito estranho = 1.

3 — RESULTADOS

Testes preliminares — No primeiro teste preliminar a equipe encontrou dificuldade na diferenciação entre o purê de tubérculos provenientes da testemunha e o dos tratados com BHC, pois a análise estatística dos resultados das provas não mostrou diferenças significativas: de 8 julgamentos, apenas 3 foram corretos. A quantidade de cinco gramas de purê por pessoa, inicialmente distribuída, foi considerada insuficiente pelos degustadores; aumentada para 10 gramas, foi considerada satisfatória.

No segundo teste, de 8 julgamentos, 6 foram corretos, alcançando significância estatística de 5%, dada pela tabela de significância para o teste triangular (6). A equipe determinou para a testemunha sabor «verde» e, para a amostra tratada com BHC, cheiro e sabor de môfo, terra ou bolor.

Atribuímos êsses resultados à eliminação do sal e ao aumento da quantidade da amostra, no segundo teste. O sal pareceu mascarar o sabor característico das amostras. Outro fator importante para melhor percepção por parte dos membros da equipe, foi a temperatura da amostra. O purê quase frio dificulta o julgamento, o que nos levou a manter a amostra em banho-maria numa temperatura de 40C° e servi-la em pratinhos numerados, aquecidos em estufa.

Em seguida aos testes individuais, houve reunião dos provadores, para discussão aberta sôbre outras características. De maneira geral todos aceitaram o produto; basta dizer que a amostra testemunha era consumida integralmente.

Primeiro ensaio de 1959 — Conforme explicado, neste ensaio os inseticidas foram aplicados no solo. Em relação aos testes de sabor, sômente BHC mostrou resultados significativos, quando comparado com a testemunha, pois, de 16 julgamentos, 15 foram corretos, alcançando

valor significativo ao nível de 1%, de acôrdo com a tabela de significância para o teste triangular (6). Parathion, Lindane, Aldrin e Heptaclor não diferiram significativamente da testemunha, como se observa pelos dados do quadro 1.

QUADRO 1. — Resultados de provas organolépticas, no primeiro ensaio de 1959. Comparações, pelo teste triangular, de purês de batatinhas procedentes de diversos tratamentos de inseticidas no solo

Tratamentos comparados	Número de julgamentos	Número de separações corretas
Parathion x Testemunha	17	8
Lindane x Testemunha	14	8
Aldrin x Testemunha	12	5
BHC x Testemunha	16	15 ***
Heptaclor x Testemunha	14	6

Os dados relativos à preferência e ao rendimento se acham no quadro 2.

No teste de preferência, BHC e Aldrin, quando comparados com a testemunha, receberam 0% de preferência, seguindo-se em ordem crescente, Lindane (5%), Heptaclor (6,7%) e Parathion (7,5%).

Por falta de maior quantidade de material, não tivemos número suficiente de repetições para uma análise estatística dos dados de cozi-

QUADRO 2. — Primeiro ensaio de 1959. Resultados de preferência obtidos em testes gustativos de purês de batatinhas procedentes de diversos tratamentos com inseticidas no solo e correspondentes rendimentos das amostras após cocção

Tratamentos	Preferência	Rendimento
	%	%
Testemunha	80,8	68,8
Heptaclor	6,7	75,2
Aldrin	0,0	63,3
BHC	0,0	82,4
Parathion	7,5	78,6
Lindane	5,0	73,0

mento. Baseados nos resultados médios de duas repetições para cada tratamento, observamos que não houve relação entre sabor e rendimento na cocção, sendo que Aldrin teve menor e BHC maior rendimento que os demais tratamentos.

Segundo ensaio de 1959 — De maneira geral, os provadores foram capazes de diferenciar os tratamentos em relação às testemunhas com e sem carvão, com exceção de Rhodiatox (na folhagem). Nas provas de sabor, Disyston (nas batatas-semente) diferiu significativamente da testemunha ao nível de 1%, apresentando odor a medicamento, e sabor mau com ligeiro ardume. Metasystox (na folhagem) diferiu a 5%, com sabor azêdo, nada agradável. A testemunha com carvão diferiu da testemunha sem carvão, a 5%. O quadro 3 contém os dados completos.

QUADRO 3. — Segundo ensaio de 1959. Resultados de provas organolépticas, em comparações pelo teste triangular, de purês de batatinhas procedentes de diversos tratamentos com inseticidas (Disyston, nas batatas-semente; Rhodiatox e Metasystox, na folhagem)

Tratamentos comparados	Número de julgamentos	Número de separações corretas
Disyston x Testemunha	20	13**
Rhodiatox x Testemunha	16	8
Metasystox x Testemunha	14	9
Disyston x Testemunha + carvão	20	13**
Rhodiatox x Testemunha + carvão	18	7
Metasystox x Testemunha + carvão	18	11*
Testemunha x Testemunha + carvão	18	11*

Nos testes de preferência (quadro 4 e 5), a testemunha foi também superior aos demais tratamentos. Disyston teve pior preferência. A soma das porcentagens médias dos três tratamentos foi quatro vezes menor do que a porcentagem média da testemunha sem carvão e 1,6 vezes menor que a porcentagem da testemunha com carvão.

Ensaio de 1960 — Neste ensaio todos os inseticidas foram aplicados no solo. As provas de sabor seguiram um plano que consistiu na apresentação de três amostras por sessão, com duas sessões por dia. Os resultados são médias de 40 determinações. A análise dos dados mostra que a experiência foi significativa ao nível de 1%.

Para estabelecer os contrastes entre duas médias de tratamentos,

QUADRO 4. — Segundo ensaio de 1959. Resultados percentuais de preferência, obtidos em testes gustativos de purês de batatinhas procedentes de diversos tratamentos com inseticidas (Disyston, nas batatas-sementes; Rhodiatox e Metasystox, na folhagem)

Tratamentos comparados	Testemunha	Disyston (bat.-sem.)	Rhodiatox	Metasystox
	%	%	%	%
Testemunha x Disyston	100,0	0,0	—	—
Testemunha x Rhodiatox	62,5	—	37,5	—
Testemunha x Metasystox	77,8	—	—	22,2

aplicou-se o teste de Tukey, verificando-se que Lindane (normal e em dôbro) foi significativamente inferior à testemunha e a Toxafeno normal, ao nível de 1%. Na dose dobrada, Toxafeno não diferiu de Lindane nas doses normal e dobrada. Os provadores acharam que Lindane imprimiu sabor semelhante a mûio, terra, remédio, fenol etc. Para os demais inseticidas, ocorreram observações esporádicas de sensação de amargo, azêdo, verde e ardume.

No quadro 6 são apresentadas as médias ajustadas, para cada tratamento, dos graus de sabor, determinados em função da escala preestabelecida, bem como uma especificação dos sabores encontrados.

QUADRO 5. — Segundo ensaio de 1959. Resultados percentuais de preferência, obtidos em testes gustativos de purês de batatinhas procedentes de diversos tratamentos com inseticidas (Disyston, nas batatas-semente; Rhodiatox e Metasystox, na folhagem)

Tratamentos comparados	Testemunha + carvão	Disyston	Rhodiatox	Metasystox
	%	%	%	%
(Test. + carv.) x Disyston	84,6	15,4	—	—
(Test. + carv.) x Rhodiatox	42,9	—	57,1	—
(Test. + carv.) x Metasystox	58,3	—	—	41,7

4 — CONCLUSÕES

As conclusões mais importantes dêste trabalho são as seguintes:

a) Para testes organolépticos de purês de batatinha, as amostras

devem ser preparadas sem adição de sal. Em amostras com temperaturas abaixo de 40°C, as diferenças não são perceptíveis.

b) Em 1959, Parathion, Lindane e Aldrin, aplicados no solo, não diferiram significativamente da testemunha, embora Parathion tenha comunicado ao purê ligeiro odor a medicamento; BHC (no solo) imprimiu sabor estranho bastante pronunciado. Disyston, aplicado nas batatas-semente, e Metasystox, na folhagem, imprimiram sabor ardido e aroma a medicamento, mostrando-se significativamente inferiores às testemunhas (uma sem qualquer tratamento e outra tratada com carvão). Rhodiatox (na folhagem) não diferiu das testemunhas e não apresentou qualquer alteração de sabor.

QUADRO 6. — Ensaio de 1960. Médias ajustadas (de 40 determinações para cada tratamento) dos graus de sabor obtidos por purês de batatinhas procedentes de diversos tratamentos com inseticidas no solo

Tratamentos	Médias	Sabor
Aldrin, dose normal	3,6	Bom
Aldrin, dose dobrada	3,7	Bom
Heptaclor, dose normal	3,6	Bom
Heptaclor, dose dobrada	3,6	Bom
Lindane, dose normal	2,6	Estranho
Lindane, dose dobrada	2,5	Estranho
Toxafeno, dose normal	3,9	Bom
Toxafeno, dose dobrada	3,2	Regular
Testemunha	4,0	Bom

c) Em 1960, Heptaclor, Aldrin e Toxafeno, aplicados no solo, não diferiram significativamente da testemunha, classificando-se o sabor do primeiro como regular e, dos dois últimos, como bom. Lindane (no solo) diferiu da testemunha ao nível de 1%, apresentando sabor estranho, semelhante a môfo.

APPLICATION OF INSECTICIDES AND THEIR INFLUENCE ON THE POTATO PUREE FLAVOR

SUMMARY

Organoleptic tests were carried out in 1959 and 1960 to determine the possible occurrence of off-flavor in potato tubers, caused by the application of insecticides to the soil where the plants were grown, on the seed, and on the plant leaves. In 1959 the treated samples were compared against the control by the triangular test; in 1960, in a lattice square 3 x 3 with four replications.

The insecticides applied to the soil in 1959 were as follows: BHC (gamma-isomer), Heptaclor, Aldrin, Parathion, and Lindane. BHC induced a very strong mold-like «musty» off-flavor, significant in relation to the control at the 1‰ level. Parathion and Lindane induced an unidentified off-flavor, called by the testers as a medicin odor, but not differing statistically from the control; Heptaclor and Aldrin did not confer any off-flavor.

Also in 1959 the samples from the plots which received seed treatment with Disyston and leaf spraying with Rhodiatox and Metasystox were compared with a control to which charcoal had been added and with another, without treatment. The results were statistically significant in relation to the control for Disyston and Matasystox, but not for Rhodiatox. Both Disyston and Metasystox conferred a medicin odor and a slight fiery taste to the puree.

The 1960 insecticides, applied in normal and double dosages, were Lindane, Toxafeno, Heptaclor, and Aldrin. Both dosages of Lindane conferred the same musty off-flavor to the potato puree, this results differing from the control and normal toxafeno at the 1‰ level. The other treatments were not statistically different from the control.

LITERATURA CITADA

1. BAILEY, J. S. ESSELEN, J. W. B. & WHEELER E. H. off-flavors in peaches sprayed with benzene hexachloride, J. econ. Ent. 42:774-76. 1949.
2. COCHRAN, W. C. & COX, G. M. Experimental Designs. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1949.
3. GREENWOOD, M. L. & TICE, J. M. Palatability tests on potatoes grown in soil treated with the insecticides benzene hexachloride, chlordane, and chlorinated camphene. J. Agric. Res. 78:477-82. 1949.
4. MACLINN, W. A., REED, J. P. & CAMPBELL J. C. Flavor of potatoes as influenced by organic insecticides. Amer. Potato Journ. 27:207-13. 1950.
5. ORLANDO A. & PIGATTI, A. Tratamentos de tubérculos de batatinha com inseticidas sistêmicos para o controle de pulgões (Homoptera: aphididae). Arquivos do Instituto Biológico. 26:153-160. 1959.
6. GARRUTI, R. S. Determinação de resíduos e eventuais alterações de gosto, em tubérculos de batatinha, cultivados em solo tratado com inseticida. [No prelo].
7. ROESSLER, E. B., WARREN, J. & GUYMON, J. F. Significance in triangular taste tests. Food Research. 13(6):503-505. 1948.