

# A BROCA DA CANNA DE ASSUCAR

---

JAYME ROCHA DE ALMEIDA

e

AUGUSTO FROTA DE SOUZA  
da Escola Superior de Agricultura  
"Luiz de Queiroz"

Com a apresentação deste trabalho, resultado das nossas observações nos campos de cultura da antiga Estação Experimental de Canna, de Piracicaba, e laboratorios de Tecnologia da "Luiz de Queiroz", sobre a broca da canna, pensamos cooperar tambem, si bem que com minima parcella, na divulgação de um assumpto de relevante importancia na industria assucareira do nosso Estado.

Muito já se tem escripto sobre a broca da canna, aqui e alhures, mas cremos, como professores de uma Escola Superior de Agricultura, sempre opportuno voltar a repisar um assumpto que diz respeito directamente á agricultura nacional, para trazer ao conhecimento dos seus alumnos e dos Snrs. agricultores, os resultados das pesquisas levadas a effeito neste estabelecimento de ensino.

## I — Entomologia da broca da canna

Entre as causas que cooperam para a variação da composição da canna de assucar apparece a broca, *Diatraea saccharalis*, Fabricius, como factor de primeira grandeza, largamente disseminada entre nós, onde occasiona prejuizos vultuosos.

Infelizmente, a disseminação deste mal vae tomando annualmente proporções assustadoras e sempre crescentes, graças

ás condições climáticas de São Paulo, favoráveis á sua proliferação, e devido a falta de observancia, por parte dos nossos usineiros, dos methodos racionais de cultura, preconizados farta e insistentemente por aquella Estação Experimental.

A broca da canna é um insecto muito conhecido, principalmente em seu estado larvario, o unico em que ataca a canna de assucar.

### Classificação da broca

Sobre esta primeira parte, passemos a palavra ao professor cathedratico de Entomologia da "Luiz de Queiroz", Dr. Jacob Bergamim, cuja gentileza, em nos facilitar a descripção completa da parte entomologica da broca, agradecemos.

"E um Microlepidoptero, familia Crambidae, genero Diatraea, e, para o nosso caso, especie saccharalis.

Muitas são as especies do genero Diatraea, todas ellas facilmente confundiveis e quasi todas ellas atacando gramineas.

Occupar-nos-emos aqui do genero Diatraea, procurando nos approximarmos o mais possivel da especie saccharalis, por ser a mais encontrada entre nós, na canna de assucar.

### Especies de Diatraea

Atacando a canna de assucar, são encontradas, nos diversos paizes, entre outras, as seguintes especies:

Diatraea	Classificador	Paizes
Amnemonella	Dyar	Brasil—Paraná
Angustela	Dyar	Brasil—Paraná
Bellifactella	Dyar	Brasil—Paraná—S. Paulo
Berthellus	Schaus	Brasil—Paraná
Canella	Hampson	Brasil—Grenada—Trinidad—Guiana
Continens	Dyar	Brasil—Paraná
Culmicolella	Zeller	Colombia
Grandiosella	Dyar	Mexico
Instructella	Dyar	Mexico
Lineolata	Walker	Cuba—Venezuela—Mexico—Brasil

Diatraea	Classificador	Paizes
Magnifactella	Dyar	Mexico
Pallidostricta	Dyar	Brasil—S. Paulo
Mauriciella	Walker	Mauritius
Minimifacta	Dyar	Trinidad
Pedibarbata	Dyar	Goyana—Franceza
Pedidocta	Dyar	Mexico
Saccharalis	Fabricius	Goyana Ingleza—Brasil
Strigipennella	Dyar	Brasil
Venosalis	Dyar	Estados Unidos—Luisian
Zeacolella	Dyar	Estados Unidos

### Cyclo Vital

A femea adulta, depois de fecundada, faz a postura dos ovos. O ovo será então tomado, para este trabalho, como sendo o primeiro estagio do cyclo evolutivo do insecto.

### Ovo

E' de fórma elliptico-ovalada e bem achatado. Méde cerca de 1,13 m/ms. de comprimento por 0,85 m/ms. de largura.

A femea adulta e fecunda faz a postura distribuindo os ovos em grupos. O numero de ovos de cada grupo póde variar de 3 a 5, até 50, que são, quasi sempre, postos sobre qualquer dos lados da folha. O aspecto de um desses grupos é mais ou menos identico ao de um segmento de couro de cobra ou de peixe, e isto porque o bordo anterior de um ovo recobre, em parte, o bórdo posterior de outro. Este arranjo é perfeitamente igual para todos os ovos, de maneira que dá, a quem observa, uma idéa bem approximada de escama de peixe.

*Coloração* : — Logo depois de posto, quando ainda fresco, o ovo apresenta-se esbranquiçado. Com o tempo, porém, essa coloração vae tomando uma apparencia amarellada, podendo mesmo approximar-se muito do alaranjado. Devido á sua coloração, difficil se torna encontrar-se, em um cannavial, um grupo de ovos. E' que, não sómente pelas pequenas dimensões do grupo, como ainda pela côr amarellada, os ovos ficam pouco discerniveis no fundo verde-claro da folha.

*Aspecto* : — A cuticula externa de um ovo apresenta-se esculpurada, percorrida por finos frisos salientes, que lhe dão, quando visto ao microscópio, um aspecto reticulado.

*Eclusão* : — Para o completo desenvolvimento do embrião são necessários de 4 a 9 dias. Essa variação de tempo é devida, quasi sempre, á temperatura e condições climatericas. Havendo excesso de chuvas, o que acontece muitas vezes, a eclusão é muito mais demorada, podendo até prejudicar o desenvolvimento do embrião. Com um frio intenso os ovos podem permanecer até 30 dias sem eclodir.

Depois de alguns dias após a postura, os ovos vão adquirindo uma coloração mais escura, meio pardacenta. Isto indica que elles estão bem proximos da eclusão. Pouco antes da emergencia da larva, são vistos, através os evolucros do ovo, dois pequenos pontos pretos que são os olhos da futura larva. Por fim, toda cabeça torna-se escura e ficam perfeitamente visiveis as rupturas dos segmentos da larva que está prestes a sahir.

A eclusão tem logar geralmente de manhã, nos dias quentes e á tarde, quando a temperatura é baixa. Para libertar-se, a larva faz com suas mandibulas uma ruptura dos involucros, na parte supero-anterior do ovo, ruptura essa apenas sufficiente para a passagem do seu corpo. Apesar de rompidos os involucros, o arranramento e a disposição dos ovos continúam intactos. As casquinhas tornam-se esbranquiçadas, parecendo ainda, cada grupo, um segmento de couro de cobra ou de peixe.

Quando um grupo de ovos é parasitado por inimigos naturais, esses ovos não eclodem, tornam-se pretos e facilmente visiveis sobre a pagina da folha.

### Larva

E' no estado de larva que o insecto é mais conhecido dos cultivadores de canna.

A larva méde, quando completamente desenvolvida, cerca de 25 m/ms. de comprimento, por 3 a 3,5 m/ms. de largura. Ao nascer tem de comprimento cerca de 1 m/m, com a cabeça 1,5 vezes mais larga do que o corpo.

*Cabeça*: — A cabeça é marron, ligeiramente trapezoidal, quando vista de cima; margens lateral e frontal mais ou menos direitas.

*Corpo*: — A placa protothoraxica é pardacenta. O restante do corpo apresenta uma coloração amarello pallida, com manchas pardacentas pequenas, dorsalmente. Pequenos e poucos pellos distribuidos por todo o corpo.

A larva, logo que nasce, é dotada de grande actividade. Locomove se facilmente e alimenta se, a principio, do parenchyma das folhas.

Depois dessa alimentação externa, ella procura penetrar no colmo da canna, iniciando, assim, sua acção devastadora e prejudicial. Para sua penetração, a larva começa a abrir, com suas mandibulas, um orificio, continuando-se este por uma galeria que é cavada de baixo para cima, no interior do colmo.

O orificio de penetração é muito pequeno, motivo pelo qual fica imperceptivel. A galeria, a principio muito estreita devido a pequena grossura da larva, vae-se alargando á medida que vae sendo cavada. Para a sua protecção, a larva obstrue com excrementos o caminho feito e deixado para traz.

Antes de attingir o seu completo desenvolvimento, a larva muda de pelle cinco vezes, em condições normaes de crescimento, levando, para isso, de 25 a 30 dias. Depois desse tempo, afim de garantir a vida do estadio futuro, bem como a facil sahida do insecto adulto, a larva constróe uma camara, alargando a propria galeria até a casca.

Com as mandibulas a larva corta uma secção circular da casca, de 4 a 5 m/ms. de diametro. Para que o orificio não fique aberto, a secção circular é presa em seu logar por meio de fios de seda, que ligam, tambem, um pouco de serragem, para impedir, assim, a penetração de inimigos naturaes. A extremidade inferior da camara, que está em ligação com a galeria, é tambem obstruida com serragem ligada por meio de fios de seda. Dois a tres dias depois de se recolher á camara, a larva passa ao periodo de descanso ou estadio de pupa.

### **Pupa**

Neste estadio tem logar os phenomenos de nymphose. A pupa é, a principio, de uma coloração amarellada. Com o

passar do tempo essa coloração vaee escurecendo progressivamente, até se tornar pardacenta. Pouco antes da emergência do adulto, a pupa torna-se ainda mais escura, até quasi preta. Não obstante estar em periodo de repouso, no qual todos os movimentos vitaes cessam, aparentemente, a pupa é dotada de certa mobilidade, principalmente quando é molestada por seus inimigos, ou quando é retirada de seu meio, — locomovendo-se, vagorosamente, por meio de movimentos do abdómem. Méde cerca de 18 m/ms de comprimento.

A pupa de *Diatraea* apresenta um aspecto bizarro: a parte anterior tem, bem nitidos, os vestigios de diversos appendices do insecto adulto, ao passo que a parte posterior, correspondente ao abdómem, se assemelha com a parte posterior da larva.

O periodo pupal póde variar de 6 a 22 dias, sendo, entretanto, de 8 a 10 dias o tempo mais commumente observado. Tem muita influencia nas variações do tempo, para que se completem os diversos estadios, as oscillações da temperatura. Quanto mais elevada esta fôr, mais depressa se completam os phenomenos de nymphose.

Terminado o estadio pupal, o insecto passa o seu ultimo periodo, que é o de insecto adulto.

### Adulto

E' uma mariposa de habitos nocturnos, cuja coloração é de um amarello pardo sujo, de palha. As azas anteriores são percorridas longitudinalmente por linhas escuras. Diversas pequenas manchas escuras e irregulares são observadas sobre as azas anteriores. No bordo externo de cada uma destas ha uma pequena franja de pellos amarello-pardacentos.

As azas posteriores são pardacentas nos machos e esbranquiçadas nas femeas. Em todo o bordo de cada aza posterior observa-se a franja de pellos.

*Dimensões*: — Tanto os machos como as femeas apresentam dimensões variaveis: 18 a 28 m/ms. para os primeiros e de 27 a 39 m/ms. para as femeas.

Terminado o periodo pupal, que teve logar no interior do colmo, onde se desenvolveu o insecto, o adulto rompe a

cuticula da pupa. Para libertar-se da camara elle é obrigado a forçar a pequena tampa circular e presa por meio de fios de seda. Logo que o adulto sahe, suas azas são molles e sem resistencia nenhuma para o vôo, motivo pelo qual elle as estende ao sol durante algum tempo.

### Fecundação

As mariposas, que permanecem occultas durante o dia, entram em actividade á noite. E' bem provavel que a fecundação tenha logar á noite: isso, porém, não foi ainda observado e não se sabe certo quando essas mariposas se copulam.

Fecundada, a femea adulta faz a postura e o cyclo vital recomeça-se".

### ESTRAGOS CAUSADOS PELA BROCA DA CANNA

São enormes os prejuizos causados pela broca da canna de assucar. Além da diminuição do peso, o colmo da canna é damnificado pela morte parcial das gemmas e pela abertura das galerias, favorecendo a penetração de bacterias e de um fungo que ahi encontra um meio propicio ao seu desenvolvimento, causando a podridão vermelha do colmo, podridão essa que, como é sabido, pôde abranger toda região comprehendida entre as diversas galerias, quando estas são em numero elevado. Como consequencia directa desta damnificação, a saccharose inverte-se, com maior ou menor intensidade, diminuindo a pureza do caldo e produzindo menor rendimento em assucar. Na Luisiana, cerca de 70 % das cannas perfuradas pela broca estavam, em 1923, atacadas pela podridão vermelha (18).

Não é preciso salientar que uma canna, com diversas galerias feitas pela broca e muito invadida pelo fungo *Colletotrichum falcatum*, Went, perde muito do seu valor, tanto no aspecto como em quantidade de saccharose.

Os numeros seguintes são os resultados parciais das diversas experiencias de John Albright, feitas em Cuba, em cannas sãs e infestadas.

Determinações	Cannas sãs	Cannas infestadas	Diferença
	o/o	o/o	o/o
Brix	21,3	18,80	2,50
Saccharose	19,9	16,85	3,05
Pureza	93,4	89,6	3,80
Extracção	47,2	36,4	10,80

Nestas experiencias as perdas de saccharose o/o na canna e o/o no caldo foram respectivamente de 3,3 e 15,3.

Experiencias feitas no Texas, e citadas por Holloway (5), deram os seguintes resultados :

Determinações	Cannas sãs	Cannas infestadas
Brix	19,50	17,55
Saccharose	17,45 o/o	15,10 o/o
Pureza	89,50	86,00

Trabalhos de Van Dine (6), feitos em Porto Rico, permitem as seguintes conclusões : ha uma perda directa do assucar e marcada redução da pureza do caldo das cannas atacadas pela broca, chegando em Porto Rico a exceder esta perda de 670 libras de assucar por acre, em culturas de sanidade apparente ; que a perda augmenta na proporção directa do numero de gomos atacados ; que nas cannas infestadas ha mais fibra e menos caldo ; ha uma diminuição sensivel do peso dos colmos e o caldo das cannas atacadas altera-se muito mais rapidamente do que o proveniente de cannas sãs, obrigando a uma operação de moagem mais rapida e tratamento immediato do caldo extrahido.

“Em estudos feitos na America Central e Sul dos Estados Unidos, por Wolcott, Van Dine e outros, cita o Dr. A. Corrêa Meyer (2), os prejuizos causados pela broca, annualmente, correspondem a uma diminuição de 700 a 1 200 kilos de assucar por hectare, ou sejam de 7 a 13 saccas de assucar por quartel”.

Adrião Caminha (1) escreve que... “na Argentina, apesar das condições climatericas desfavoraveis á proliferação do insecto, os prejuizos oscillam entre 10 e 15 o/o. Em Cuba, onde a praga é largamente controlada por parasitas indigenas e importados, as perdas são estimadas em 19 o/o na cultura e

2,33 % na produção de assucar. Em dados numericos de 11 fabricas, em 1925, calculou-se uma infestação media de 19 % e a redução da saccharose na canna de 2,3 %. Esses calculos demonstram, para uma produção de 2.855.000 saccas das 11 centraes, uma perda de 67.000 saccas de assucar. Em Porto Rico, os prejuizos estão calculados em 20 % ; na Guyana Ingleza, em 15 a 20 % ; em Antigua, 50 %, e no Mexico ascendem á elevada cifra de 60 %”.

Box (10), em experiencias feitas em soqueiras da variedade de P. O. J. 2725, sobre 422 cannas, verificou que 98,8 % das mesmas apresentavam alguma infestação, emquanto que 40,2 % dos colmos estavam completamente atacados.

Plank (11), para as condições de Cuba, é de opinião que a broca ocasiona uma perda de 11 % de saccharose no campo e 2 % na usina, ou seja um prejuizo total annual de 13 %.

Tucker (14 e 15), para poder computar a intensidade dos danos ocasionados pela Broca em Barbados, examinou 13.600 touceiras, comprehendendo um total de 151.289 cannas, das quaes 11,1 % não se podia colher, e 88,9 % eram aproveitaveis.

O prejuizo proveniente das cannas impossibilitadas de colher oscillava de 4,3 a 30 %, o que ocasionava, nas usinas, uma perda de 5,5 %.

Rigotard (12), no seu livro “La canne a sucre”, cita [uma experiencia feita na Estação Agronomica de Guadaloupe, por Willians, sobre a intensidade do ataque da broca, com os seguintes resultados :

49,7 % dos colmos examinados tinham de 0 a 5 furos de broca ;

32,4 % de 6 a 15 ;

13,0 % de 16 a 25 e

4,8 % com mais de 25 furos.

Verificou-se, ainda, que a percentagem de caldo extrahido das cannas e o teor em saccharose diminuem, tanto mais quanto maior for o numero de brocas nos colmos.

No Estado de São Paulo póde se dizer, sem receio de errar, que os prejuizos avisinham se de 20 % actualmente, nu-

mero este que era mais elevado antes da introdução de variedades mais resistentes ao mal, chegando mesmo, em algumas usinas, essa percentagem elevar-se ao dobro (13).

Como esta resistencia é muito relativa, e como nosos usineiros categoricamente não se preocupam com a broca, é de se prever que alcançaremos o Mexico, em um futuro talvez não muito distante, dada a disseminação e augmento espantoso que annualmente se nota com a broca da canna.

Os danos ocasionados pela broca se evidenciam durante todo o cyclo vegetativo da canna de assucar. E' que ella determina a perda de germinação das estacas; aniquila ou destróe completamente os brotos em formação e em orecimento das sócas altas; retarda o desenvolvimento das cannas já formadas, as quaes ficam com tendencia á emissão de brotos lateraes, que diminuem a sua riqueza saccharina, — com formação de elevada quantidade de assucares reductores, pronunciada acidez do caldo, diminuição accentuada da pureza e consequente baixa no rendimento industrial.

Tem-se verificado que a infestação pela broca é mais accentuada nas cannas mais desenvolvidas que naquellas em brotação, e tanto isso é verdade que nas cannas passadas a percentagem de ataque é pronunciadamente maior que nas em vias de maturação, chegando naquellas, muitas vezes, a ser total.

Nas cannas novas, com os brotos em crescimento, a broca occasiona a morte dos ponteiros, em consequencia do que, depois de poucos dias, todas as folhas amarellecem, acabando por seccar completamente.

Para estudar a influencia do repasse nas culturas novas, como meio de combate e diminuição da intensidade do mal, a Estação de Canna do Instituto Agronomico encontrou os seguintes numeros n'um destes repasses, em lótes que já haviam soffrido 3 ou 4 catações anteriores de ponteiros mortos.

Cada quadro do schema abaixo representa um canteiro de 20 X 30 metros, e o numero constante em cada um indica os "dead heart" ou ponteiros mortos pela broca, que foram retirados e queimados.

**Resultado de um repasse para catação de ponteiros mortos pela broca**

18	11	18	31
16	1	46	78
9	6	45	148
22	14	32	13

73	5	64	38
33	13	11	31
84	14	24	19
9	31	12	26

Os dados acima devemos á gentileza do Dr. Manoel José de Aguirre, — a quem muito agradecemos.

## II — Trabalho experimental

Nosso trabalho experimental foi executado obedecendo ao seguinte plano:

- a) — Observações de campo sobre a intensidade do ataque da broca. Julgamento pelo exterior dos colmos.
- b) — Observação em laboratorio sobre a intensidade do ataque da broca. Julgamento em colmos abertos.
- c) — Observações sobre a distribuição da broca nos gomos de 200 cannas.
- d) — Estudo sobre a composição das partes sãs e atacadas e dos seus respectivos caldos.

**a) — Observações de campo sobre a intensidade do ataque da broca. Julgamento pelo exterior dos colmos.**

Com esse objectivo, em um dos campos experimentaes da antiga Estação Experimental de Canna de Assucar, dividido em lótes, examinámos arbitrariamente uma das parcelas de 20 × 27 metros, occupando, portanto, uma area util cultivada de 540 metros quadrados.

A canna ahi plantada era da variedade P. O. J. 979, distribuida em 12 linhas equidistantes de 1,66 metros, n'um total de 552 touceiras.

A seguir foram ellas cortadas, anotando-se o numero de cannas de cada uma. Os colmos foram examinados um por um, computando-se os atacados e os não atacados. Serviu-nos de referencia o orificio de sahida da broca, perceptivel no exterior do colmo.

As nossas observações de campo, resumidamente, foram as seguintes :

**Observação da intensidade do ataque da broca julgada no campo**

*Area cultivada*

Lote de 20 × 27 540 ms. 2

*Linhas*

Total examinado 12

*Touceiras*

Total examinado 522

N.º por metro quadrado 1,02

Media por linha 46

*Cannas*

Total examinado 4.020

N.º por metro quadrado 7,4444

N.º por hectare 74.444

Media por touceira 2,28

Media por linha 235

*Colmos examinados*

Atacados Sãos

Numero total 2.898 1.122

Percentagem de ataque 72,09 27,91

Media por touceira 5,250 2,030

Media por linha 241,500 93,50

Media por metro quadr. 5,36670 2,0777

Media por hectare 53.667 20.777

Media por alqueire P. 129.874 50.280

Da observação dos resultados obtidos, facilmente se comprehende a extensão enorme do ataque. Entretanto, este re-

sultado é apparente, porque sendo a selecção e contagem dos colmos atacados baseadas apenas sobre o seu estado de sanidade, á simples vista do seu exterior, a observação se torna parcialmente falha. E é inevitavel incluímos entre as cannas sãs muitos colmos atacados, cujo orificio de sahida da broca não é bem nitido e o de entrada imperceptivel. Além disso, não podemos, em absoluto, á simples vista do exterior, medir a extensão dos danos internamente produzidos pelas galerias da broca, e que são extraordinarios.

D'onde já podemos adiantar que os resultados obtidos nas observações de campo estarão sempre abaixo da realidade.

Muito embora estes dados sejam relativos, teem, entretanto, uma expressão devéras impressionante. N'um total de 4.020 colmos examinados foram encontrados 2.898 visivelmente atacados e 1.122 aparentemente sãos, isto é, 72,09 % e 27,91 % respectivamente.

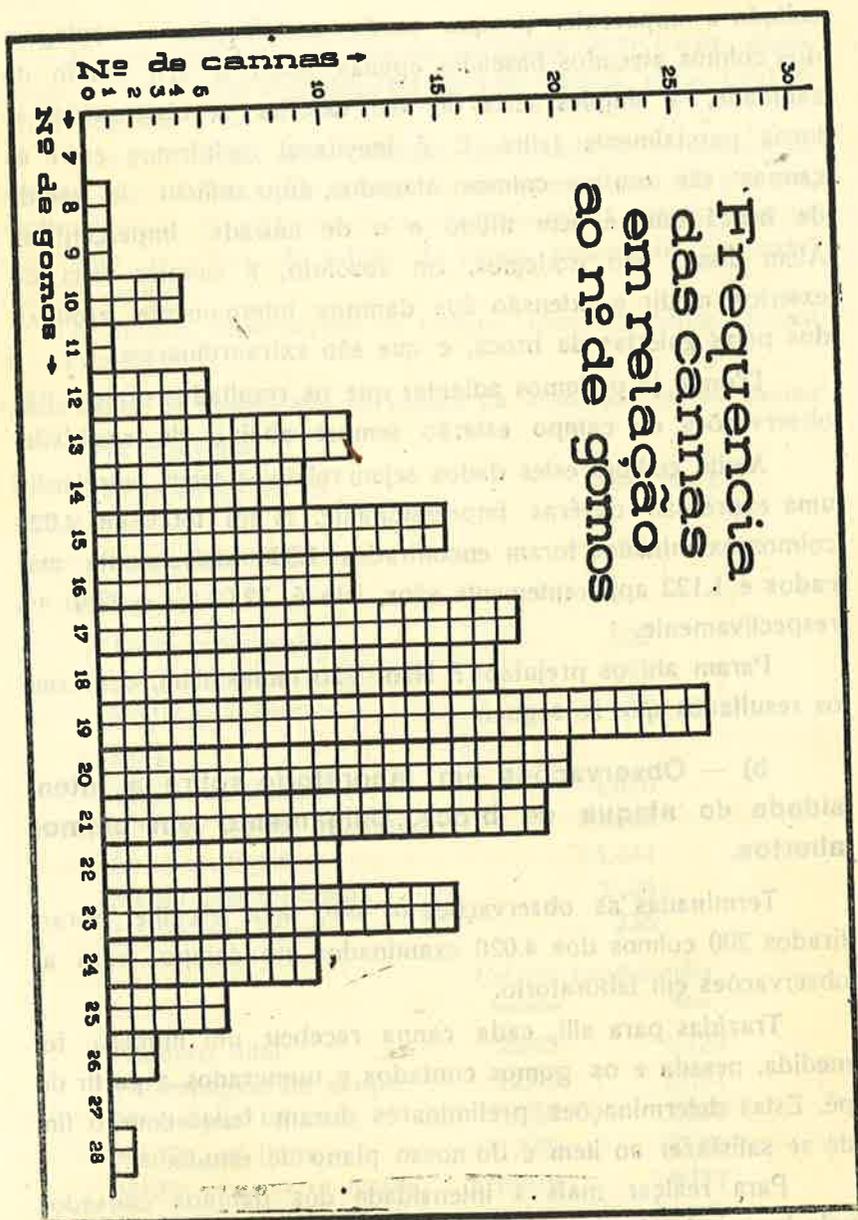
Param ahi os prejuizos? Não. Vão muito além, conforme os resultados que se seguem.

#### **b) -- Observações em laboratorio sobre a intensidade do ataque da broca. Julgamento em colmos abertos.**

Terminadas as observações *in loco*, sem escolher foram tirados 200 colmos dos 4.020 examinados no campo, para as observações em laboratorio.

Trazidas para alli, cada canna recebeu um numero, foi medida, pesada e os gomos contados e numerados a partir do pé. Estas determinações preliminares foram feitas com o fim de se satisfazer ao item c do nosso plano de estudo.

Para realçar mais a intensidade dos danos causados pela broca, dando de facto o estrago real que ella produziu e não o apparente, com facas muito afiadas abrimos, no sentido longitudinal, cuidadosamente, todos os colmos.



Tudo foi devidamente catalogado, anotando-se o numero de gomos atacados e são, bem como as suas respectivas posições nos colmos.

Resumimos essas nossas observações no seguinte quadro :

Designação	Colmos	Gomos ou intermediários		Total
		Atacados	Sãos	
Numero examinado	200	1.226	2.463	3.689
N.º medio de gomos por canna		6,1	12,3	18,4
Peso total obtido (Kilos)	341,350	100,200	241,150	341,350
Peso medio obtido por unidade, em kilos		0,501	1,205	1,700
Comprimento total obtido em metros	429,19	142,63	286,56	429,19
Comprimento medio por unidade, em metros		0,711	1,435	2,146
Percentagens		33,2 %	66,8 %	100,0 %

Pelo exame dos colmos chegámos aos seguintes resultados :

Colmos examinados	Colmos atacados	Colmos sãos
200	195	5
100 %	97,5 %	2,50 %

Por estes últimos dados verificamos, realmente, o quanto é falha a observação de campo e o vulto assustador do ataque, na realidade.

Escaparam á percepção do exame, no campo, 25,59 % de colmos atacados que haviam sido considerados colmos sãos, mas cujo exame em laboratorio demonstrou o contrario.

Surprehenderá a muitos que tal succeda nos cannaviaes de uma Estação Experimental de Canna de Assucar, que preconisa methodos preventivos e combate contra esta infestação. Mas aqui não se trata de um exame feito nos cannaviaes da Estação e sim em uma parcella, cujos lótes veem sendo estudados justamente sobre o ponto de vista da broca e seus effectos sobre a cultura mal cuidada.

Fomos fazer nossas observações justamente num dos lotes desta parcella, para que os seus resultados fossem mesmo

surprehendedentes, — e os numeros obtidos falassem bem alto aos nossos usineiros, abrindo-lhes os olhos para esse terrivel mal, a que não ligam a menor importancia.

E' preciso notar-se, ainda, que n'uma Estação de Canna, onde se faz a distribuição de mudas parcelladamente, é difficilimo senão impossivel, o exterminio da broca, porque o córte é feito em parcellas á medida dos pedidos dos interessados, — enquanto que n'uma usina elle feito a eito, verificando-se portanto uma infestação mais lenta. Já tivemos occasião de frisar que nas cannas passadas a infestação é sempre mais pronunciada; e si nas Estações que distribuem mudas ha sempre destas, — nas grandes usinas isto raramente se verifica.

### c) — Observações sobre a distribuição da broca nos gomos de 200 cannas

Como é sabido por todos, costuma-se dividir o colmo da canna em pé, meio e ponta, — não havendo entretanto uma regra fixa, ou melhor, uma zona de limitação exacta entre aquellas partes.

Assim sendo, para o nosso trabalho, fizemos aquella limitação, obedecendo a um criterio geral, arbitrario, que foi o seguinte: Dividimos o numero de gomos da canna por 3 e cada terço considerámos pertencendo a uma daquellas 3 divisões. Assim, uma canna com 21 gomos, a sua distribuição seria a seguinte: 1-7 pé; 8-14, meio e 12 a 21 para a ponta.

No caso de numeros não divisiveis exactamente por 3, sommavamos ou diminuíamos esse numero de 1, de sorte a tornal-o divisivel, — dando para a ponta, que em regra geral é menos definida, a differença a menos ou mais. Exemplifiquemos: A uma canna de 17 gomos démos a seguinte distribuição: 1-6, pé; 7-12, meio e 13-17, ponta, porque 18 é o numero proximo, divisivel por 3. Semelhantemente, a uma outra canna de 25 gomos dividimos assim: 1-8, pé; 9 16, meio e 17 a 25 para a ponta.

Como os colmos tinham seus gomos ou internodios numerados, facil nos foi localisar e observar em que região do colmo o ataque real foi mais pronunciado.

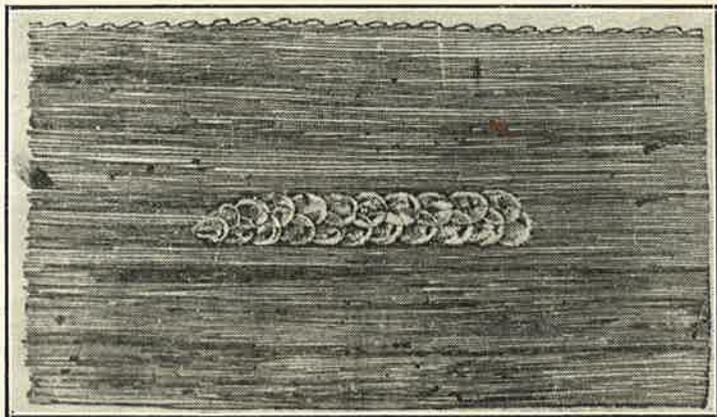


Fig. 1 — Grupo de ovos da broca da canna.

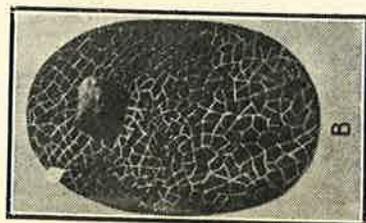


Fig. 2 — Ovo da broca parasitado. Muito aumentado.

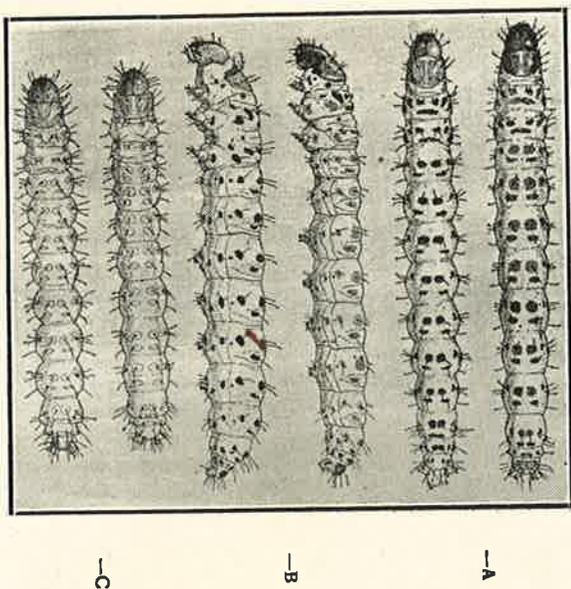


Fig. 3 — Larvas da broca da canna. A—Vista dorsal, B—Vista lateral, C—Vista ventral.

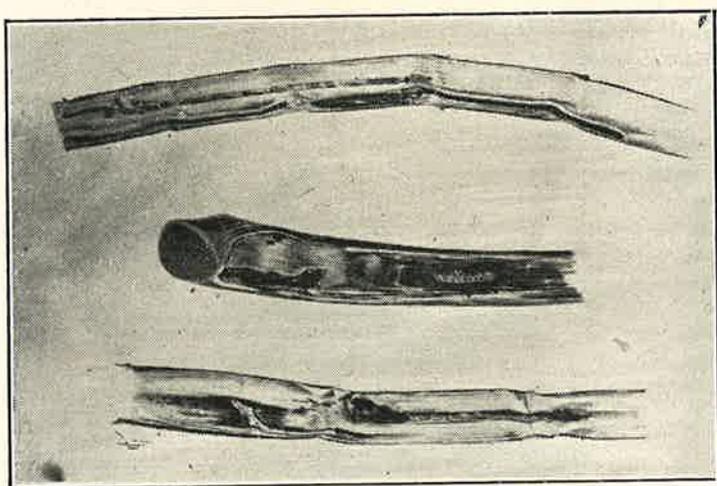


Fig. 4 — Galerias produzidas pela broca.

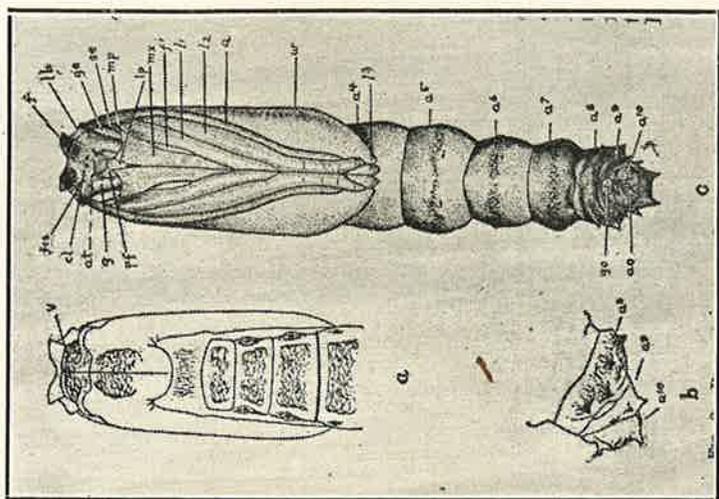


Fig. 5 — Pupa da broca da canna. a—Vista dorsal, b—Vista lateral, c—Vista ventral.

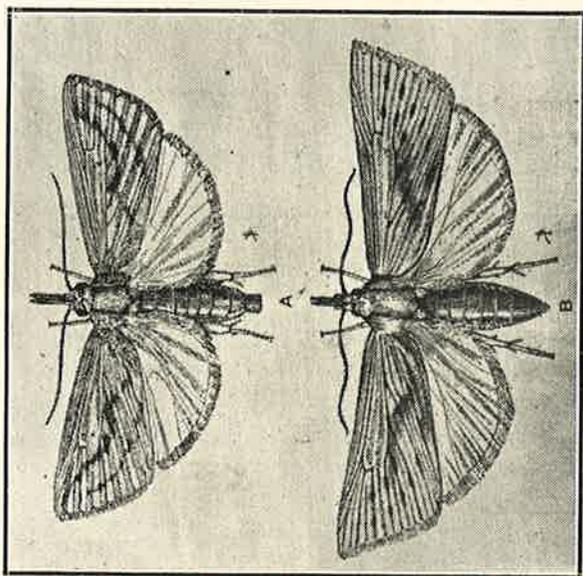


Fig. 6 — Broca da canna. A—Mariposa macho, B—Mariposa femea.

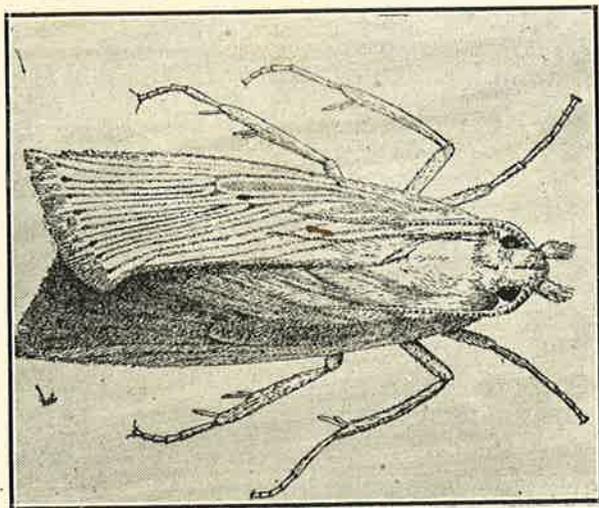


Fig. 7 — A bróca da canna — Mariposa.

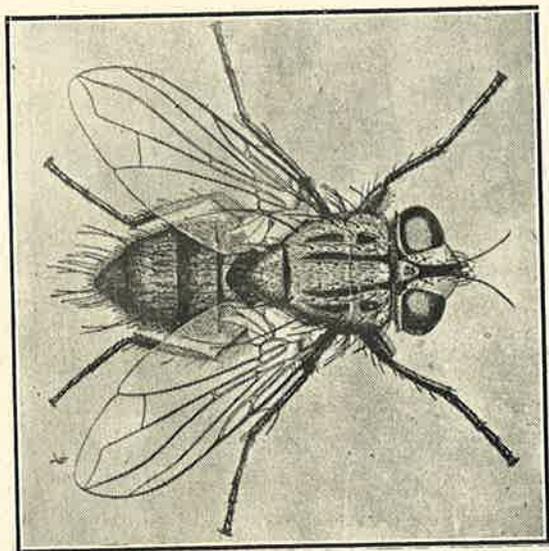
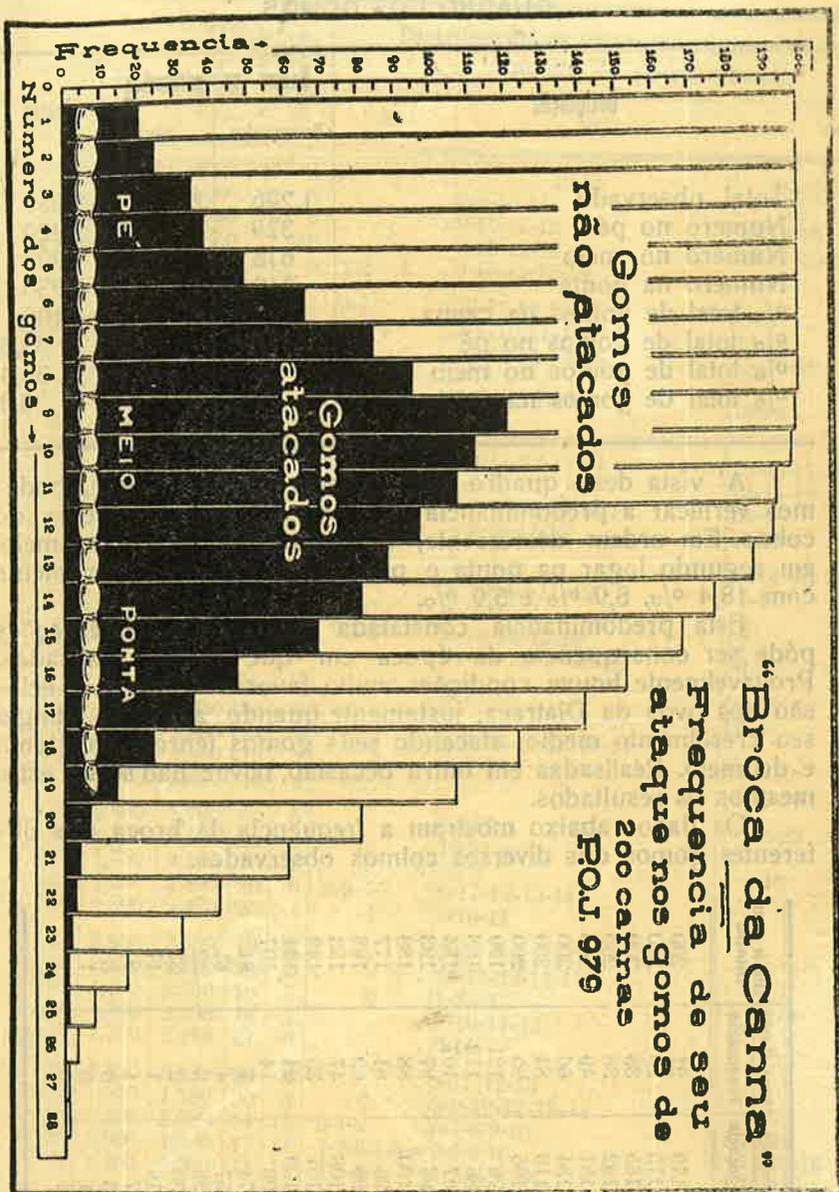


Fig. 8 — *Lixophaga diatraea*.



Chegámos a precisar o que resumimos nos quadros e tabellas abaixo, e illustramos no schema annexo.

## QUADRO DOS GOMOS

Designação	Gomos ou internodios		Totais
	Broqueados	Sãos	
Total observado	1.226	2.463	3 689
Numero no pé	329	900	1.229
Numero no meio	678	552	1.230
Numero na ponta	219	1.011	1.230
o/o total de gomos na canna	33,2	66,8	100
o/o total de gomos no pé	5,9	27,4	33,3
o/o total de gomos no meio	18,4	15,0	33,4
o/o total de gomos na ponta	8,9	24,4	33,3

A' vista deste quadro e do schema que se segue, podemos verificar a predominancia da broca na parte media do colmo. Em ordem decrescente, o ataque foi maior no meio, em segundo logar na ponta e por fim no pé, respectivamente com 18,4 o/o, 8,9 o/o e 5,9 o/o.

Esta predominancia constatada nas nossas observações pôde ser consequencia da época em que foram realizadas. Provavelmente houve condições muito favoraveis para a eclosão dos ovos da *Diatraea*, justamente quando a canna attingia seu crescimento medio, atacando seus gomos tenros da ponta e do meio. Realizadas em outra occasião, talvez não sejam estes mesmos os resultados.

Os dados abaixo mostram a frequencia da broca nos diferentes gomos dos diversos colmos observados.

N.º do gomo	Gomos saos		Gomos atacados		Total de gomos observados
	Frequencia		Frequencia		
1	179		21		200
2	175		25		200
3	165		35		200
4	162		38		200
5	151		49		200
6	134		66		200
7	116		84		200
8	105		95		200
9	78		121		199
10	86		112		198
11	87		97		194
12	96		107		193
13	100		88		188
14	96		81		177
15	99		69		168
16	106		47		153
17	107		85		142
18	100		24		124
19	93		14		107
20	74		7		81
21	57		4		61
22	39		3		42
23	30		2		32
24	16		1		17
25	7		1		8
26	3		0		3
27	1		0		1
28	1		0		1

Numero da canna	Peso da canna Kgs.	Comprimento da canna Mtrs.	Numero de gomos	Numero de brocas	Distribuição da broca no colmo da canna Numero do gomo atacado		
					Pé	Meio	Ponta
1	1,300	2,000	17	4	.	10-11	15-16
2	2,100	2,530	22	5	.	8-9-10-11	16
3	1,400	1,950	19	7	.	9-10-11-12	13-14-15
4	2,150	2,350	21	10	5	9-10-11-12-13	16-17-18-19
5	2,750	2,850	21	9	1-2-3-4	9-10-11-12-14	.
6	2,600	2,050	21	7	3-7	10-11-12-13-14	.
7	1,300	2,350	18	10	2-3-4	7-9-10-11-12	13-14
8	1,750	2,280	23	10	3-4	10-13-14-15-16	17-18-19
9	2,200	2,400	22	4	1-4	9-11	.
10	2,000	2,250	22	7	.	9-10-12-13-14	15-16
11	1,750	2,250	23	0	.	.	.
12	2,200	2,000	20	13	1-7	8-9-11-12-13-14	15-16-17-18-19
13	1,900	2,100	19	8	4-6	7-9-10	13-14-15
14	1,900	2,150	21	12	3-5-7	8-9-10-11-12-13-14	15-16
15	1,500	2,100	19	8	6	7-9-10-11-12	13-18
16	1,550	2,180	17	10	5-6	7-8-9-12	13-14-15-16
17	1,850	2,200	19	10	4-5	7-8-9-10-11-12	3-14
18	1,850	2,340	20	8	5-6-7	8-9-10-14	15
19	1,900	2,300	23	9	3-4-8	9-10-14-15-16	17
20	2,700	1,750	25	8	.	11-12-13-14-15-16	20-21
21	1,200	1,700	15	6	.	6-7-8-9	12-13
22	1,600	2,250	15	2	5	.	12
23	1,250	1,690	21	7	.	8-9-10-11-12-13-14	.
24	1,000	2,150	13	7	2	6-7-8	9-11-12
25	1,900	2,350	14	4	.	10	11-12-13
26	2,500	1,700	25	5	.	13-14	17-18-23
27	1,750	2,470	20	2	.	10-11	.
28	1,750	2,100	20	2	.	13	16
29	1,550	2,800	20	9	3-5-6-7	8-11-12-13-14	.
30	2,800	2,470	20	4	4	9-10-11	.
31	2,850	2,530	19	2	.	7-9	.
32	2,500	2,150	25	5	.	10-11-12-13-14	.
33	1,700	2,300	19	7	6	7-8-12	13-14-15
34	1,300	2,350	18	4	.	9-10-11-12	.
35	1,700	2,410	21	3	.	8-14	15
36	2,150	2,220	20	4	.	9-11-12-13	.
37	1,950	1,780	20	8	7	8-9-10-12-13-14	15
38	1,250	2,080	14	11	3-4-5	6-7-8-9-10	11-12-13
39	1,000	1,900	17	14	1-2-3-4-5-6	7-8-9-10	13-14-15-16
40	1,400	2,500	14	12	2-3-4-5	6-7-8-9-10	11-12-13
41	2,900	2,000	19	11	1-2-3-4-6	7-9-10-11-12	14
42	1,350	2,200	18	6	.	8-9-10-11-12	13
43	1,950	2,580	20	7	.	8-9-10-11-12-13	15
44	2,000	2,200	19	4	.	8-9-10-11	.
45	1,850	2,050	19	9	2-3-4-5-6	7-8-11-12	.

Numero da canna	Peso da canna Kgs.	Comprimento da canna Mtrs.	Numero de gomos	Numero de brocas	Distribuição da broca no colmo da canna Numero do gomo atacado		
					Pé	Meio	Ponta
46	1,700	1,750	18	10	.	8-9-10-11-12	13-14-15-16-17
47	2,200	2,600	13	1	.	6	
48	2,500	2,420	28	15	.	10-11-12-13-14-15-16-17-18	20-21-22-23-24-25
49	1,700	2,400	20	0	.		
50	2,300	2,410	23	7	.	14-15-16	17-18-19-20
51	1,950	2,650	21	4	7	8-14	15
52	2,550	1,830	20	4	.	9-11-13-14	
53	1,400	2,200	15	0	.		
54	1,050	1,850	21	5	.	8-9-10-11-12	
55	1,050	2,630	18	7	3	10-11-12	13-14-15
56	2,700	2,620	24	8	6-7	10-14	17-18-21-22
57	2,200	2,330	23	11	6-7-8	10-11-12-13-14-15-16	23
58	1,750	2,280	19	11	.	7-8-9-10-11-12	13-14-15-16-17
59	2,400	2,460	19	9	5	8-9-10-11-12	13-14-15
60	2,000	2,210	23	5	.	10-12-14-15	17
61	1,400	2,200	19	6	5-6	8-9-10-11	
62	1,700	2,430	20	12	6	8-9-10-11-12-13-14	15-16-18-19
63	1,800	2,250	23	8	.	9-10-11-12-16	17-18-19
64	1,800	2,280	19	10	4-5-6	7-8-9-10-11-12	13
65	1,800	2,030	17	10	3-4-5-6	7-8-9-11	13-14
66	1,000	1,970	15	4	.	7-8-9-10	
67	1,500	2,050	16	7	1		11-12-13-14-15-16
68	1,150	2,270	19	5	1	12	13-17-19
69	2,150	1,830	22	8	.	8-9-12-13-14	15-16-21
70	1,450	2,120	20	14	1-2-3-4	9-10-11-12-13-14	15-16-17-18
71	1,600	2,020	14	3	3-4-5		
72	1,950	2,220	17	3	.	7-8-9	
73	1,300	2,450	19	7	.	7-8-9-10-11-12	18
74	2,000	2,470	21	6	.	10-11-13-14	17-20
75	1,800	2,170	20	6	7	8-9-10-11-14	
76	2,100	2,700	14	2	.	8-14	
77	2,500	2,250	23	7	6-7	9-10-11-13-14	
78	1,300	1,950	20	8	.	11-12-13-14	15-17-18-19
79	1,000	1,950	13	8	4	5-6-8	9-10-11-12
80	2,000	2,070	15	4	5	7-9	14
81	1,800	2,580	23	6	5	9-10-13-14-15	
82	3,150	2,850	23	8	.	9-10-12-13-14-15-16	17
83	2,850	2,850	23	1	.	14	
84	3,000	2,720	22	6	4-5-6-7	8-9	
85	1,850	2,500	20	6	5-6-7	11-12-13	
86	1,400	1,920	12	4	.	8	10-11-12
87	1,700	2,250	17	7	6	7-8-9	13-15-16
88	1,800	2,320	19	2	.	8-9	
89	1,900	2,300	22	5	.	9-10-11-12-13	
90	1,850	2,320	21	6	.	10-11-12-13-14	19

Numero da canna	Peso da canna Kgs.	Comprimento da canna Mtrs.	Numero de gomos	Numero de brocas	Distribuição da broca no colmo da canna Numero do gomo atacado		
					Pé	Meio	Ponta
91	2,400	2,620	21	0	.	.	.
92	2,000	2,500	18	7	5	10-11-12	13-15-16
93	2,350	2,150	17	4	6	7-8-9	.
94	1,000	2,050	18	11	.	9-10-11-12	13-14-15-16-17-18-19
95	1,700	2,100	15	8	1-2-3-5	6-7-8	12
96	2,300	2,650	24	13	6-7-8	9-10-11-12-13-14-15-16	17-18
97	2,100	2,620	24	8	.	9-10-11-12-14-15-16	17
98	1,850	2,030	19	3	.	.	13-14-15
99	2,650	2,580	21	2	.	14	15
100	1,100	2,050	15	4	.	9-10	12-13
101	1,700	2,300	21	7	3	10-11	15-16-17-18
102	1,450	2,000	18	1	.	8	.
103	2,200	2,560	22	3	.	9-10-11	.
104	1,200	1,950	15	4	5	6-7-8	.
105	2,100	2,720	24	10	7-8	9-11-12-13-14-15-16	17
106	2,400	2,580	24	3	4	10-12	.
107	1,350	2,050	14	3	.	8-9	12
108	2,000	2,380	19	4	.	9-10-11-12	.
109	3,050	2,770	23	4	8	9-10-11	.
110	2,500	2,690	24	4	2	14-15-16	.
111	2,250	2,620	22	5	7	8-11	15-17
112	2,900	2,850	25	7	.	9-10-11-12-15-16	17
113	1,600	2,430	21	3	5-6	.	15
114	1,500	2,400	20	5	.	11-12-13	16-17
115	2,700	2,620	21	7	4-5	8-9-10-11	15
116	1,650	2,420	19	2	.	9-10	.
117	1,650	2,100	19	5	.	9-10-11-12	13
118	0,900	2,050	16	6	.	6-7-8-10	11-12
119	2,500	2,520	24	9	.	10-11-14-15-16	17-18-19-20
120	0,900	1,880	15	6	.	8-9	11- 2-13-15
121	2,400	1,150	11	0	.	.	.
122	2,000	2,500	24	7	.	9-10-14-15-16	17-18
123	2,500	2,600	23	9	8	10-13-14-15	17-18-19-20
124	1,450	2,330	20	5	.	9-10-11-12-16	.
125	1,500	2,020	14	7	2	6-7-8-9-10	11
126	0,600	1,930	15	8	2-3	6-10	11-12-13-14
127	0,600	1,450	12	5	3	6-7-8	9
128	0,950	1,650	16	6	.	6-7-8	11-12-13
129	1,000	1,580	14	4	5	9-10	11
130	1,000	1,450	12	6	.	6-7-8	9-10-11
131	1,200	1,830	15	10	3	6-7-8-9-10	11-12-13-14
132	1,750	2,220	20	9	1-2	10-12-13	15-16-17-18
133	1,500	1,750	18	10	5-6	7-8-11-12	13- 4-15-16
134	1,100	2,150	18	8	6	7-8-9-10-11	16-17
135	1,500	2,050	17	8	6	7-8-10-11-12	13-14

Numero da canna	Peso da canna Kgs.	Comprimento da canna Mtrs.	Numero de gomos	Numero de brocas	Distribuição da broca no colmo da canna Numero do gomo atacado		
					Pé	Meio	Ponta
136	1,450	2,150	17	2	.	.	14-15
137	1,800	2,300	17	8	6	7-8-9-11-12	13-14
138	2,150	2,550	25	5	2-3-5	15	17
139	1,200	2,100	17	1	1-4-5	12	.
140	1,700	2,400	22	2	.	10-11	.
141	0,800	1,750	13	5	4	5-6-7	9
142	0,600	1,650	13	8	2-3-4	5-6-8	9-10
143	1,300	1,670	16	2	.	9	13
144	1,000	1,900	18	7	.	7-8-9	13-14-15-16
145	1,900	1,900	18	9	1-2-3-4-6	7-8-9-10	.
146	2,000	2,400	21	1	7	.	.
147	1,500	1,750	14	6	1	6-7-9	12-13
148	1,000	1,420	15	5	4-5	6-7-10	.
149	0,700	1,480	10	7	1-2-3	4-5-6	7
150	1,600	2,100	19	5	.	12	13-17-18-19
151	1,800	2,350	19	4	.	9-10 11	13
152	1,000	2,000	18	10	5-6	7-8-9-10-11-12	13-16
153	1,300	1,450	10	6	.	4-5-6	7-8-9
154	0,800	1,250	12	9	1-3	5-6-7-8	9-10-11
155	0,800	1,450	16	9	.	6-7-8-9-10	12-14-15-16
156	1,200	1,650	12	10	2-3-4	5-6-7-8	9-10-11
157	0,500	1,800	16	2	.	8-9	.
158	0,800	1,300	10	4	.	.	7-8-9-10
159	0,900	1,720	17	7	3	7-8-9-10-11-12	.
160	0,900	1,680	18	7	.	7-8-10-11-12	14-15
161	1,700	1,850	22	7	3-4	13-14	15-16-17
162	1,500	1,700	19	4	6	7	14-15
163	2,150	2,400	23	5	5-6	12-14-15	.
164	0,650	1,250	16	9	2-3-4-5	6-7-8-10	11
165	0,650	1,750	17	5	.	7-8-9-10-11	.
166	0,750	1,720	15	3	.	9-10	11
167	1,200	1,700	16	3	.	7-9-10	.
168	1,000	1,500	13	7	2-3-4	6-8	9-10
169	1,200	1,250	13	4	1-2-3-4	.	.
170	0,800	1,200	10	7	1-2-3	4-6	7-9
171	1,350	1,450	13	5	.	.	9-10-11-12-13
172	1,100	1,480	15	6	.	8	11-12-13-14-15
173	1,300	1,800	18	6	1-5-6	7-9-11	.
174	1,000	1,820	13	4	.	7-8	9-10
175	0,600	1,250	13	2	1-2	.	.
176	0,850	1,280	9	7	1-3	5-6	7-8-9
177	0,850	1,350	8	1	.	5	.
178	1,150	1,600	13	2	.	.	10-11
179	1,500	2,000	17	8	4-5-6	9-10-12	13-14
180	1,600	2,100	15	3	.	7-8-9	.

Numero da canna	Peso da canna Kgs.	Comprimento da canna Mtrs.	Numero de gomos	Numero de brocas	Distribuição da broca no colmo da canna Numero do gomo atacado		
					Pé	Meio	Ponta
181	2,000	2,220	19	9	4-5-6	8-9-10-11-12	15
182	1,600	2,050	17	4	.	7-8-9	13
183	2,300	2,200	21	2	.	14	15
184	2,600	2,450	24	5	.	13-14-16	18-20
185	1,200	1,900	17	4	.	7-8-9-10	.
186	1,850	2,380	17	4	2	8-9-10	.
187	1,300	2,050	16	9	2-5	6-7-8-9	11-13-14
188	1,900	2,400	21	3	.	7-11-12	.
189	2,300	2,350	18	12	3-4-5-6	7-8-9-10-11-12	13-17
190	1,600	2,200	18	9	.	7-8-9-10-11-12	14-15-16
191	2,400	2,380	21	8	.	9-10-11-12-13-14	15-16
192	2,800	2,550	23	2	.	9-15	.
193	3,500	2,700	26	7	8-9	10-11-12-18	19
194	2,300	2,200	19	6	4-5	9-10-12	13
195	1,250	2,380	16	6	5	6-7-8-9	13
196	1,400	1,920	16	6	.	6-8	11-12-14-15
197	1,650	2,150	17	10	6	7-8-9-10-11-12	13-15-16
198	1,550	2,000	19	6	1	9-10-11-12	13
199	2,600	2,400	20	7	.	9-11-12-13	16-17-18
200	3,100	2,600	26	5	7-8-9	14-15	.

**d) — Composição das partes sãs e atacadas e dos seus respectivos caldos**

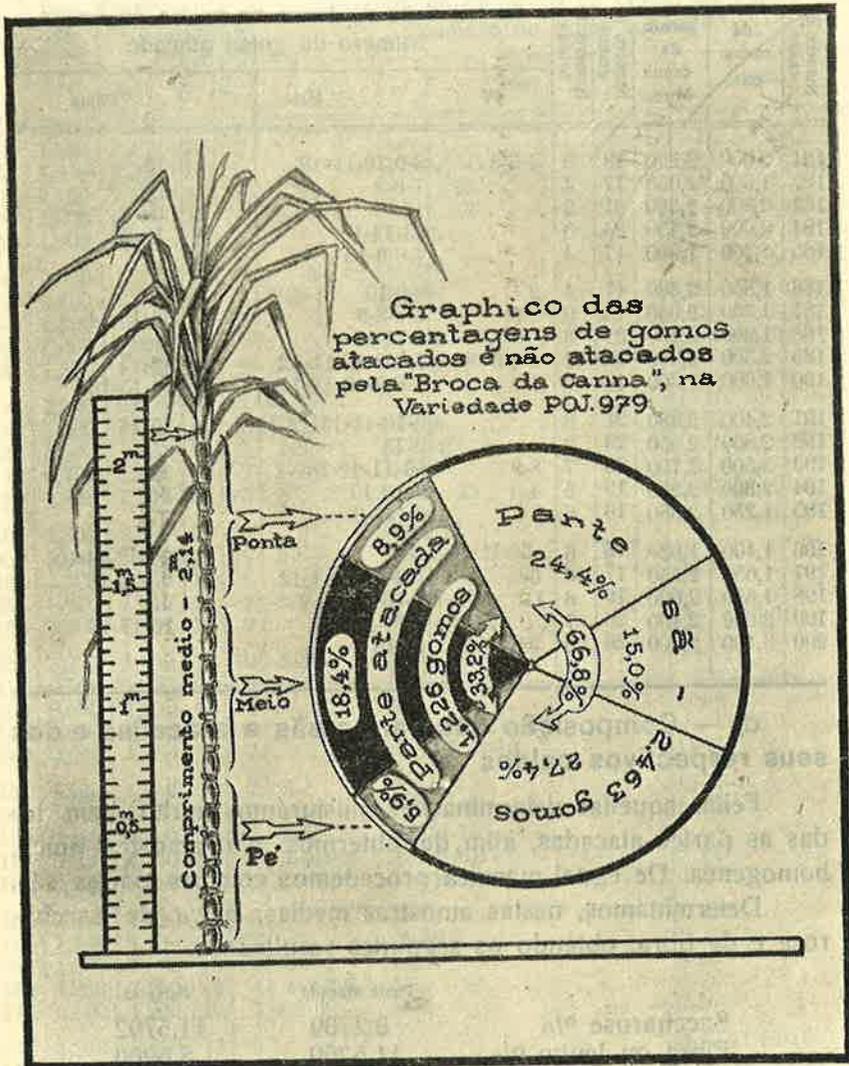
Feitas aquellas determinações, misturámos muito bem todas as partes atacadas, afim de obtermos u'a amostra unica, homogenea. De igual maneira procedemos com as partes sãs.

Determinámos, nestas amostras medias, a % de saccharose e de fibra, obtendo os seguintes resultados:

	Parte atacada	Parte sã
Saccharose %	8,2709	11,5792
Fibra ou lenho %	11,5200	8,6000

Como se vê, houve uma diminuição sensivel na % de saccharose, em opposição á de fibra ou lenhoso, que augmentou visivelmente.

Delles podemos inferir a alteração formidavel da composição do colmo, e os prejuizos seríssimos que isso iria acarretar no rendimento da usina.



Das amostras medias tomámos 100 kilos de cada uma, e, em moenda Foster n.º 44 de laboratorio, extrahimos o caldo, com repasse do bagaço. Analysando este caldo, segundo os methodos officiaes de Java, obtivemos os seguintes resultados:

Parte atacada		Parte sã	
Peso total	100 ks.	Peso total	100 ks.
Volume de caldo	26,5 lts.	Volume de caldo	35,4 lts.
Brix peso	16,17	Brix peso	20,07
Brix volume	17,25	Brix volume	21,75
Densidade	1,0666	Densidade	1,0838
Saccharose	13,40	Saccharose	18,60
Assucares reductores	0,992	Assucares reductores	0,594
Acidez em SO <sup>3</sup> por mil	2,058	Acidez em SO <sup>3</sup> por mil	1,078
Acidez em CaO por mil	1,176	Acidez em CaO por mil	0,616
pH	5,4	pH	5,6
Pureza	86,51	pureza	92,68

Em reforço do que dissemos atrás, ahí estão os numeros indicando as profundas alterações que se processaram na parte atacada. Nesta os elementos positivos da fabricação do assucar — pureza e saccharose — foram menores, com predominancia, porém, dos elementos negativos — assucares reductores e acidez.

O caldo da parte atacada apresentava-se visivelmente alterado, — com apparencia escura, suja, e com posterior formação de um deposito de aspecto terroso; não se notando a mesma coisa com o da parte sã, que se manteve perfeitamente normal.

A' vista do exposto, não se pode negar, pois, a influencia nefasta de todos esses factores adversos agindo ao lado da parte sã.

\* \* \*

### III — Meios de combate

Os meios de combate contra a broca devem ser intensificados entre nós, sejam elles como medida preventiva ou como de destruição. Podemos classificar-os em 3 categorias:

- A) — directos,
- B) — culturaes e
- C) — biologicos.

### A) — Meios directos

Entre os meios directos de destruição do insecto — tem-se tentado fazer a apanha manual dos ovos e das larvas, — a caça aos adultos por meio de aparelhos luminosos (caça insectos), espalhados á noite nos campos de cultura, — a eliminação dos brotos atacados e ponteiros mortos, — a applicação de insecticidas, etc.

A apanha dos ovos e das larvas é inexequivel pelas difficuldades da propria cultura, feita de um modo extensivo e annual.

A caça dos insectos adultos, com aparelhos luminosos, não dá o resultado que se poderia esperar.

A eliminação dos brotos atacados e dos ponteiros mortos é uma pratica que dá optimos resultados, reduzindo consideravelmente a infestação nos cannaviaes adultos ; mas é um processo por demais oneroso e de difficil execução, requerendo intensa mão de obra e constantes repasses. Só é viavel para pequenas culturas, em Estações Experimentaes.

A applicação dos insecticidas, tentado em Cuba, resulta inocuo e mesmo inapplicavel, pois, além de ser de difficil applicação, ainda destróe os inimigos naturaes da broca.

Na Luisiana ensaiou-se o emprego do fluo-silicato de sodio, na proporção de 30-50 libras por hectare, e que, destruindo a diatraea, occasionou uma diminuição de 30 0/0 do numero de pés atacados. Do que acabamos de vêr, em rapida analyse, resulta que os processos directos de combate á broca não dão resultados praticos.

### B) — Meios culturaes

Entre as medidas preventivas preconisadas pela antiga Estação Experimental de Canna de Assucar e Plantas Oleaginosas, de Piracicaba, e que o agricultor deve tomar, para evitar a disseminação e combater a broca, — citemos as seguintes :

- a) — selecção das estacas para o plantio ;
- b) — tratamento das estacas antes da plantação ;
- c) — destruição dos colmos atacados ;
- d) — córte das kannas maduras ;
- e) — córte baixo dos colmos ;
- f) — moagem rapida das kannas cortadas ;
- g) — evitar a queima da palhaça e
- h) — eliminar as plantas hospedeiras da broca.

### a) — Selecção das estacas para o plantio

Antes da plantação, o agricultor deve escolher sómente as estacas que sejam absolutamente isentas de broca, ou provenientes de campos de cultura livres deste mal, ou, em ultimo caso, seleccionando aquellas de campos infestados.

As vantagens desta selecção reflectem se no seguinte: garante-se melhor germinação das gemmas.

A selecção não deve parar só na escolha da estaca: deve ir além, escolhendo se dentre as diversas variedades aquella que possuir maior resistencia ao mal.

### b) — Tratamento das estacas antes da plantação.

Quando não ha possibilidade de se obter estacas absolutamente sãs, as infestadas, escolhidas de cannas maduras com gemmas perfectas, podem ser submettidas a uma immersão em agua aquecida a 50°C, durante 15 a 20 minutos.

Essa temperatura é sufficiente para matar as lagartas e as crysallidas, ao mesmo tempo que estimula o poder germinativo das gemmas ou olhos.

Plank aconselha, além da escolha da planta sã, que as estacas sejam mergulhadas na agua durante 72 horas, occasionando a morte da broca e não influenciando sobre o poder germinativo das estacas.

O terreno em que se vae proceder a plantação destas estacas deve se encontrar em perfeito estado de limpeza, — o mesmo se recommendando á cultura.

### c) — Destruição dos colmos atacados.

Se houver muita abundancia de canna para a plantação, é preferivel destruir as estacas e colmos infestados, por meio do enterrio profundo ou pela queima, — utilizando-se apenas os colmos sãos.

Os restolhos, provenientes desta escolha de estacas, devem ser igualmente enterrados ou queimados, para evitar a sahida das mariposas adultas, ou então enviados para as moendas, se fôr época de safra.

A destruição destes restolhos e dos colmos atacados tem grande importancia — porque elles constituem um verdadeiro fóco de infestação das novas culturas.

#### d) Córte da canna madura.

Quando a canna attinge sua maturação completa deve ser cortada immediatamente, — iniciando se os córtes pelos talhões mais atacados pela broca.

A infestação da broca varia directamente com a idade da canna. Os cannaviaes maduros apresentam as maiores infestações, mórmente as provenientes de soqueiras.

#### e) — Altura do córte da canna.

E' de relevante importancia e deve ser feito rente ao solo. O córte alto prejudica demais as sócas e contribue para maior infestação: favorece o apodrecimento das touceiras, auxilia o desenvolvimento das lagartas nos tócos e, posteriormente, as mariposas, que, infestando os brotos, prejudicarão seriamente o crescimento da canna.

#### f) — Moagem rapida.

As cannas cortadas devem ser moidas o mais rapidamente possivel, para evitar a inversão occasionada pela broca, e como consequencia natural do tempo de espera. Quanto mais rapida fôr a moagem, tanto melhor. (5).

#### g) — Queima da palhaça.

A queima da palhaça constitúe um dos principaes agentes para augmentar a infestação da broca, e sobre ella, com muita competencia, escreve Dr. Antonio Corrêa Meyer. (3).

Antigamente, quando não se conheciam ainda muitas phases da biologia da broca, queimava-se a palhaça que ficava no campo, após o córte da canna, com fim — diziam os antigos lavradores — de destruir as pragas dos cannaviaes. Esta pratica, porém, não é mais aconselhavel, visto como na palha da canna se abrigam os insectos inimigos naturaes daquella damnosa praga.

Além do mais, a queima antes do córte ou depois delle apresenta outros inconvenientes gravissimos.

Se, por um lado, a conservação da palha retém a humidade do sólo, reprime o desenvolvimento daservas damninhas, enriquece o sólo com materia organica e, sobretudo, favorece a multiplicação dos inimigos naturaes da bróca, — por outro lado a sua presença torna mais trabalhoso o cultivo das sócas e póde, até certo ponto, prejudicar a formação dos novos brótos. Este inconveniente é, no emtanto, evitado, enleirando-se a palha no meio das ruas de canna. E, se a sua quantidade embaraçar os trabalhos agricolas, póde-se trazer uma parte para os carregadores ou outro logar qualquer; e, se acaso ainda for preciso queimal-a, — fazel-o sempre fóra do cannavial.

Tem se observado repetidas vezes que, nos cannaviaes onde se queima palha, o grau de infestação da bróca é sempre maior do que naquelles em que não se faz a queima.

Na Luisiana, America do Norte, em experiencias feitas durante tres annos consecutivos, verificou se que o grau de infestação da bróca, na parte queimada de um cannavial, era de 67,5 o/o, emquanto que na outra, não queimada, era de apenas 15,5 o/o.

No Engenho Central de Piracicaba, pertencente a Societé de Sucrieries Bresiliennes, cujas plantações já são feitas por processos mais modernos, e onde se pratica o enleiramento da palhaça em seus cannaviaes, — pode se constatar uma diminuição consideravel da bróca durante a presente safra.

Nos annos anteriores, o seu grau de infestação nos cannaviaes desse engenho era superior a 50 o/o; depois baixou a 16 o/o, no correr do anno passado; e actualmente é insignificante a sua percentagem, e isto com grande vantagem sobre a pureza do caldo.

No campo de culturas da Estação Experimental constatou se, no anno passado, que a variedade javaneza P. O. J.—2714 era a que maior receptividade apresentava áquelle insecto, encontrado em todas as outras variedades cultivadas. Neste anno, porém, devido aos processos de cultivos postos em pratica, conseguiu-se reduzir grandemente a percentagem de ataque da bróca.

Embora os lavradores de canna tenham dado preferencia á operação de queimar a palhaça, em lugar de enleiral-a, — justamente devido a falta de comprehensão exacta dos maleficios decorrentes da queima, — em muitas lavouras do Estado foi introduzido o processo do enleiramento, com grandes vantagens, na repressão da chamada broca dos cannaviaes.

A crença antiga, e ainda muito em voga entre nós, de que a queima da palhaça destroe as pragas e facilita os trabalhos agricolas, porque deixa o terreno limpo, — tem sofrido contestação por parte de innumerous autores, especialistas na cultura da canna. Entre elles Earle, que chamava a attenção para a Luisiana, onde a queima da palhaça é feita discricionariamente, se registam as mais altas percentagens de infestação da broca nos seus cannaviaes. Esse mesmo autor, referindo-se a essa operação, diz que em Cuba a queima da palhaça acarretaria tantos trabalhos de cultivos para combater as hervas damninhas — que, na maioria das plantações, os camaradas disponiveis seriam insufficientes para os realizar.

Esse facto explica a razão por que, em cannaviaes onde a palhaça foi queimada, se torna necessario maior numero de tratos culturaes do que naquelles em que ella é reunida em leiras, entre as linhas de canna.

O Dr. W. E. Cross, director da Estação Experimental de Tucuman, na Republica Argentina, publicou recentemente os resultados dos seus 10 annos de experiencias sobre a conservação da palhaça. Com o objectivo de saber se era pratico e conveniente cultivar a canna sem queimar a palha e determinar o seu effeito nos cannaviaes, relativamente ao augmento ou diminuição de canna e assucar por hectare, — o Dr. Cross realizou estudos experimentaes, cujos resultados permitem as seguintes conclusões :

- 1.º) — E' inteiramente possivel cultivar a canna em Tucuman, deixando a palhaça enleirada nas ruas dos cannaviaes, segundo o methodo de Earle, isto é, em ruas alternadas, que são invertidas annualmente ;
- 2.º) — Essa pratica determina uma consideravel redução de despezas no cultivo da canna ;

3.º) — O processo de conservar a palhaça nas ruas de canna é especialmente util quando os terrenos estão infestados de pragas vegetaes, como sejam, o capim Russo, a gramma Bermuda e outras;

4.º) — Com a conservação da palhaça nas ruas dos cannaviaes se obtem um rendimento maior de canna e de assucar por hectare, do que quando ella é queimada.

As conclusões a que pôde chegar a Estação Experimental de Canna, de Piracicaba, todavia, são identicas ás do Dr. Cross. Levando se ainda em consideração a carencia da materia organica nas terras do Estado de São Paulo, — a palhaça enleirada nas ruas dos cannaviaes fornece, por decomposição, o humus de que necessitam.

Nas regiões de clima quente onde a destruição de humus é bastante intensa, em virtude da humidade e calor excessivos, alliados a um revolvimento continuo da camada superficial da terra, com as successivas capinas, — a incorporação da materia organica nos solos constitue uma das operações mais importantes na cultura da canna. Tudo isto, como vimos, são vantagens complementares do enleiramento da palhaça, que tem a seu favor, o papel principal de favorecer o desenvolvimento dos inimigos naturaes das pragas e insectos damninhos das plantas.

O enleiramento pode ser manual ou mechanico. Com o auxilio de enxadas, pode-se enleirar a palhaça no meio de cada duas ruas do cannavial. E' evidente, porem, que por este meio, a operação é dispendiosa; e por isso só se emprega em plantações que cobrem areas pequenas, onde o tempo e a mão de obra são factores de segunda importancia. Para as grandes lavouras é aconselhavel o processo mechanico, não só pela economia que se faz, como pelo maior rendimento e perfeição de trabalho na unidade de tempo.

A Estação Experimental, ha dois annos, importou de Cuba uma machina enleiradora de palhaça, denominada "Rastrilho virador de Paja Bernson", com o fim de a experimentar em suas culturas. Com esse proposito, pelo que conhecemos em rela-

ção á cultura da canna, é essa a primeira machina que se emprega no cultivo das socas, no Brasil.

De modo geral, entre nós, o destino dado a palhaça remanescente dos cannaviaes é, como sempre foi, destruida pelo fogo. Mas com os estudos experimentaes que se têm feito nestes ullimos tempos, os technicos se batem pelo aproveitamento desse residuo da colheita, demonstrando que a sua destruição é uma pratica condemnavel, excepto em casos especiaes. Nesse sentido, já tivemos occasião de escrever algumas linhas no Boletim de Agricu'tura do Estado de S. Paulo, mostrando os resultados obtidos na Estação Experimental de Canna, de Piracicaba, a necessidade de se ir applicando novos principios á nossa agricultura.

A enleiradora "Bernson", cujos resultados muito recomendam o seu uso nas lavouras de canna, é u'a machina simples que se compõe, em linhas geraes :

- a) — de um cylindro gyatorio provido de dentes compridos e que, pelo movimento de rotação transmitido pelo seu eixo engrenado a uma das extremidades, remove a palha de uma para outra rua das socas, em forma de cordão ;
- b) — de duas rodas dianteiras, fixas, que supportam a armação toda do conjuncto ;
- c) — de uma terceira roda trazeira, movel, que permite as mudanças de direcção da machina ;
- d) — das engrenagens de transmissão e do assento superior para o operario que realisa o trabalho.

Puxada por um tractor pequeno de 10 a 12 C. V., essa machina pôde desenvolver uma velocidade média de 5 kilometros por hora, dando um rendimento de 4 hectares por dia de trabalho. Com tracção animal de 4 burros ou 2 bois, o seu manejo é tambem muito simples, porém dá um menor rendimento na mesma unidade de tempo. No engenho Central de Piracicaba o rendimento médio desta machina, com tracção animal, é de 2 hectares por dia, o que acarreta uma despeza de 6\$000 por hectare e mais a manutenção dos animaes. Se

avaliarmos, agora, a diminuição do serviço de capinas, a conservação da humidade no solo, a incorporação da materia organica e a diminuição pelo menos de 5 % de infestação da broca, que era antes de 30 %, — teremos a favor do enleiramento da palhaça enormes vantagens, que, transformadas em dinheiro, reduzem consideravelmente o custo de producção de uma sacca de assucar.

Todavia, convem insistir que a terra precisa receber directamente a influencia dos factores climatericos. Dahi a necessidade de se alternar, todos os annos, o enleiramento da palhaça. Assim, pois, se no primeiro anno esta é enleirada na primeira, terceira, quinta, etc., ruas do cannavial, — no segundo anno estas ficarão sem as leiras, devendo-se então enleirar a palhaça na segunda, quarta, sexta, etc., ruas; — alternando-se-as annualmente, portanto. Nestas condições, em cada dois annos, todo o solo recebe o mesmo tratamento, isto é: a influencia directa dos agentes climaticos e a materia organica da palhaça. Esta, depois de um anno de enleirada, e já meio decomposta, — é revolvida com um arado, afim de a incorporar á terra, — fornecendo-lhe, dest'arte, o humus indispensavel para manter a sua fertilidade.

“Em Hawaii é commum o emprego de um arado pequeno, que faz um sulco ao lado das linhas de canna, para onde são lançados os adubos chimicos e arrastada a palhaça enleirada no anno anterior. Em outras regiões assucareiras, por meio de arados, cobre-se de terra a palhaça enleirada, para a sua decomposição; depois os cultivadores completam a sua incorporação ao solo”

#### h) — Eliminação das plantas hospedeiras.

A pratica de se eliminarem as plantas que hospedam a broca, quando situadas proximas das culturas de canna, é de toda conveniencia. A cultura do milho, visinha ou intercalada, é uma pratica absurda, não só devido á questão especial da broca, como por ser tambem uma graminea. Hospedando-se a *Diatraea* na cultura de milho, quando este secca ella encaminha-se para o cannavial visinho, á procura de folhas verdes,

— infestando o rapida e assustadoramente, — conforme foi verificado experimentalmente em Piracicaba:

Não se comprehende, portanto, como é permittido pelos nossos usineiros a consociação destas duas culturas.

Como medida preventiva, por conseguinte, todas as culturas de gramineas devem se achar afastadas da de canna.

Além dos factores citados aqui, convem dizer que a rotação de cultura é de grande valor no combate á broca, e que deve ser largamente praticada.

### C) — Meios Biologicos.

O emprego dos inimigos naturaes, bem como as medidas preventivas preconizadas, constituem a pratica mais aconselhavel e que melhores resultados tem apresentado para combater a broca.

E' preciso, pois, facilitar a proliferação destes inimigos, protegendo e disseminando tanto os regionaes — como os exóticos importados e aclimados. Esta medida, aliás, já foi aconselhada pela antiga Estação Experimental de Canna, de Piracicaba, aos lavradores do Estado, ha mais de 10 annos.

Os inimigos naturaes da bróca pódem ser grupados em 3 classes:

- a) — parasitas do ovo;
- b) — parasitas da lagarta e
- c) — parasitas da nympha.

Ha um grande numero destes parasitas, já perfeitamente estudados, entre os hemipteros e dipteros, dos quaes nos limitaremos apenas a citar os seguintes (pois o seu estudo detalhado foge da alçada deste nosso trabalho): *Trichogramma minutum*, Riley; *Pentarthron fasciatum*; *Lixophaga diatraea*, T. Telenomus sp.; *Panatheresia claripalpis*, Von der Wulp; *Hyporthena* s.; *Apanteles diatraea*, Muesebeck; *Iphiaulux medianus*; *Metagonystilun minense*, Townsend; *Ophiaulux* sp; *Sarcophaga sternodontis*, Townsend; *Cremnos parvi fasciatus*; *Cremnos* sp.; *Mesostenoides* sp.; *Chaulignathus pensylvanica*; *Dresterus elegans*, etc.

Tucker cita experiencias feitas em Barbados com o emprego de *Trichogramma minutum*, desde 1929, com os seguintes resultados : Depois de 1 anno de trabalho, de 1929 a 1930, as perdas ficaram reduzidas de 31 para 20,85 %; as cannas furadas abaixaram percentualmente de 55 para 19 %, e as cannas sãs augmentaram de 9,5 a 27,5 %. Notou-se tambem que o peso medio da canna augmentou. (Trop. Agr. Tom. VII, n.º 11, pgs. 292 295).

### Abstracts

The conclusions of the authors are the followings :

- 1 — The sugar cane moth borer is a very strong enemy that must be severely beaten in the State of S. Paulo, because of the grate damages caused to the sugar culture and industry.
- 2 — It cooperates to the directs loss of the sucrose and to the decrease of the cleanness of the juice.
- 3 — The canes attacked by the moth borer, because of the highest percentage of fibres give less juice.
- 4 — The purification of the juice of the canes attacked by the moth borer is more difficult and onerous on account of its small pureness.
- 5 — It is necessary not to save efforts to debate the moth borer to avoid this danger from increasing.
- 6 — The direct meanings of debate are not sufficient enough. The applications of the natural enemies allied to the cultural and racional methods is the most racional and efficient means to debate the sugar cane moth borer.
- 7 — It is necessary to study the regional parasites and to have the importation of the exotics for the savety of the cane culture in the State of S. Paulo.

**Bibliographia**

- (1) — Adrião Caminha Filho — “A broca da canna de assucar” — Brasil Açucareiro, Anno III, vol. V, 1935, n.º 1., pg 7.
- (2) — Antonio C. Meyer — “Insecto nocivo á canna de assucar” — “O Estado de S. Paulo” de 18-8-1929.
- (3) — Antonio C. Meyer — “A queima da palhaça nos cannavaies” — “O Estado de S. Paulo” de 11-12-1930.
- (4) — Oscar Monte — “Borboletas que vivem sobre plantas cultivadas”, 1934.
- (5) — Holloway e Loftin — “The sugar cane Moth borer” — Abril de 1919 — U. S. Depart, of Agr. de Washington.
- (6) — Holloway—Haley - Loftin e Heinrich — “The sugar cane Moth borer in the United States” — Tech. bull. n.º 41 — Março 1928 — U. S. Depart. of Agr. de Washington.
- (7) — “Chemical control for cane sugar factories” — Ass. of Hawaiian sugar Technologists.
- (8) — P. de Goerligns — “Cane sugar and its manufacture” — 1924.
- (9) — De Laguarigue — “Manuel de sucrerie de cannes” — 1932.
- (10) — H. E. Box — Rev. Ind. Agr. de Tucuman — Tom. 10 (1929) pag. 291.
- (11) — H. K. Plank — Ass. Techn. Az. de Cuba — 1929.
- (12) — Manuel Rigotard — “La canne a sucre” — 1929.
- (13) — José Vizioli — “A industria assucareira no E. S. Paulo” — 1927, pg. 56.
- (14) — R. W. E. Tucker — Report. Dept. Sci. Agr. Barbados (1930), pg. 85-86 (“El mundo azucarero”, 1932, pg. 88, cit)
- (15) — R. W. E. Tucker — Trop. Agr. Tom. VII, pg. n.º 11, pg. 292 (“El mundo azucarero”, 1931, pg. 54 cit.)