

A Nicotina como insecticida

JACQUES ARIÉ

Ex-Professor de Technologia
Agricola da E. A. L. Q., Assis-
tente Chimico do Instituto Biologico

A nicotina ($C^{10} H^{14} N^2$) é a substancia essencial e caracteristica do tabaco (*Nicotiana tabacum*) planta da familia das Solanaceas. Encontra-se nessa planta em proporção variavel, dependendo esta de factores, taes como o clima, o solo a variedade cultivada, o trato cultural, a época da colheita, o numero de folhas por pé e sua disposição no pé, a grossura do parenchyma etc. Alem da nicotina que é o alcaloide principal, encontram-se no tabaco em menor proporção a nicotimina, a nicotinea, a nicotellina e varios outros compostos organicos oleosos, resinosos etc.

A nicotina é um alcali organico forte, dando saes crystallizados que, no tabaco, se encontram principalmente sob a forma de malatos. E' toxico violentissimo, de aspecto liquido, incolor, amarellado quando exposto ao ar; aspecto este proveniente da sua alteração. Seu cheiro é caracteristico e mui desagradavel; sua densidade a 20° é 1,009; o ponto de ebulição varia entre 240 e 247° . E' muito solavel na agua, facilmente solavel no alcool, no ether. E' typica a reacção da nicotina pois a solução dessa ultima no ether 1/100 adicionada de iodo dissolvido no ether, dá um precipitado escuro oleoso que se transforma em agulhas de per-iodureto — $C^{10} H^{14} N^2 I^2$, HI ou crystaes de Ronssini. Os crystaes vermelho rubi, por transparencia, apresentam-se com a cor azul á reflexão.

Industrialmente a nicotina tem grande importancia porque actualmente nella se baseia o preparo de varios insecticidas e fungicidas, cujo emprego se torna cada vez maior. E' mais economica e tem dado provas de acção energica, rapida e muitissimo efficaz na maioria dos casos em que foi applicada

para combater certos parasitas que atacam as plantas e os animaes.

Devido a sua acção caustica a nicotina é empregada diluida na agua, só ou junta com outros ingredientes que servem para lhe augmentar a adhesividade nas folhas ou apressar a sua volatilisação. — Usa-se ainda sob a forma de saes crystallisados, entre os quaes o sulfato de nicotina — $(C^{10}H^1N^2)^2-H^2SO^4$ — e o quadroxalato, este ultimo recentemente preparado por Parenty e Grasset. applica-se ainda sob a forma de pó de tabaco e de fumigações, isto é, nicotina sob a forma de vapores ou gazes.

Desde muito tempo a nicotina è empregada como insecticida sob a forma de extractos ou caldas de densidade variavel. A dosagem dos extractos varia de 2 — 10%, mas existem tambem productos com 95 — 96% de nicotina e nestes ultimos bem como nos primeiros o alcaloide é muito volatil.

Para o preparo dos extractos aproveitam-se os residuos das fabricas de fumo e os liquidos que provêm do preparo do mesmo antes e depois da fermentação. Os liquidos provenientes da maceração dos residuos solidos são concentrados com os residuos liquidos em determinadas condições de temperatura e pressão e até certo gráo de densidade, conseguindo-se, dessa forma, menor volume e maior teor em nicotina.

Na França, por exemplo, cultivam-se tabacos fortes chamados "corsés" especialmente destinados ao preparo dos extractos e, das experiencias feitas nesse paiz, resulta que a quantidade maxima de nicotina produzida nesses tabacos, por uma determinada área de terra cultivada, é obtida deixando-se apenas 6 · 7 folhas por pé e plantando os pés de modo que as folhas possam cobrir completamente a superficie do terreno sem no entanto se embaraçarem umas com as outras. O numero de pés depende naturalmente do desenvolvimento a que pode attingir a planta, conforme a variedade, o clima etc.

O "mel de fumo" é conhecido no Brasil de ha muito tempo, mas não existem extractos especialmente preparados para uso da lavoura. — A unica fabrica estabelecida em 1923 em S. Paulo, para o preparo de extracto, interrompeu seu rabalho. — Hoje, conforme as necessidades do momento, ca-

da qual prepara o seu caldo, fazendo macerar ou ferver na-gua, tabaco em folhas ou fumo em corda; o caldo assim pre-parado e posteriormente diluido "a olho" não indica a por-centagem exacta de nicotina, dahi resultando muitas vezes in-successos na sua applicação, o que faz com que pouco se tenha generalisado o emprego de tão precioso auxiliar no combate aos parasitas e pragas das plantas e animaes.

Em paizes como a França, a Italia, etc. em que a manu-factura do tabaco constitue monopolio do Estado, o extracto é vendido com garantia absoluta de dosagem. Na França ven-dem-se extractos diluidos (e para facilitar a sua conservação se lhes addiciona no verão particularmente sal commum) e puros. Abaixo de 12° B os extractos conservam-se mal. Os caldos puros são desnaturados com alcatrão da Noruega ou vendidos sem essa addição aos pharmaceuticos, droguistas, horticultores, criadores, bastando, para adquiril-os, fazer constar a propria identidade. Os caldos desnaturados são vendidos sem formalidade de especie alguma a toda e qualquer pessôa, sendo o commercio a varejo absolutamente livre. O serviço da repres-são das fraudes controla esses productos.

A composição dos extractos é complexa e os preços va-riam conforme a dosagem em nicotina. As manufacturas eu-ropeas de tabaco exportam annualmente para Australia, Argen-tina e varios outros paizes milhares de toneladas de extracto de tabaco. Para o Brasil isso denota as possibilidades para uma nova industria, pois que o paiz pode dar á cultura de fumo uma extensão consideravel.

O uso do sulfato da nicotina, tem-se propagado muito na America do Norte e pode se dizer que a applicação desse pro-ducto é muito recente pois que data apenas de 1918 approxi-madamente. O sulfato de nicotina é um sal estavel; a porcen-tagem garantida é de 40%, standard estabelecido. Não se de-teriora na embalagem e apresenta a vantagem de poder preparar com elle insecticidas cujo teor em nicotina é conhe-cido. — Si, por um lado o sulfato de nicotina apresenta cer-tas vantagens, a sua applicação não está isenta de inconvenien-tes. Sendo volatil, a nicotina dos extractos actua immediata-mente e com a applicação do sulfato, a nicotina deste não se

liberta facilmente. Como porem, sobre os insectos, o alcaloide tem o duplo effeito de penetrar no estomago e actuar promptamente pelas vias respiratorias, provocando a paralytia completa do systema nervoso, é ao producto volatil que se deve dar a preferencia.

Nos Estados Unidos ⁽¹⁾ a fabricaçãõ do sulfato de nicotina tem progredido bastante conforme os dados estatisticos abaixo :

anno	numero de fabricas	toneladas produzidas
1919	1	400
1920	2	225
1921	3	425
1922	8	970
1923	11	1925

A exportaçãõ de sulfato de nicotina attingiu nos Estados Unidos, segundo The Chemical Trade Journal and Chemical Engineer, a importância de

641.196	dollares em 1926	(Inclusive extracto de fumo)
89.550	„ „ 1927	—
217.622	„ „ 1929	—

O fumo em pó é bastante usado na França e nos Estados Unidos. Do estudo feito a respeito pelos Srs. P. J. Parrott e Hugh Glasgow ⁽²⁾ extrahimos um resumo que nos parece de certa utilidade para os nossos lavradores :

“As qualidades commerciaes do tabaco carecem de uniformidade, pois variam muito nas suas propriedades physicas e em relação á nicotina. Nas experiencias feitas contra os aphideos (*Spirea aphid*), o tabaco finamente moido, com 1% de nicotina (fineza do pó a 100-150-200) matou maior proporçãõ de insectos que os pós mais grossos; a toxidez do pó será portanto em relação directa com a finura da moagem etc.

Pode-se concluir que o pó de tabaco possui propriedades insecticidas bem marcadas. Considerando os preços dos fumos e dos extractos de fumo em relação ao teor da nicotina, as soluções concentradas são apparentemente mais economicas”.

Dada a riqueza em nicotina dos fumos nacionaes em

(1) Roy E. Campbell - Notes on Nicotine Dust Progress - Journal of Economic Entomology vol XVI 1923 pag. 497

(2) Journal of Economic Entomology 1922 XVI pag. 90.

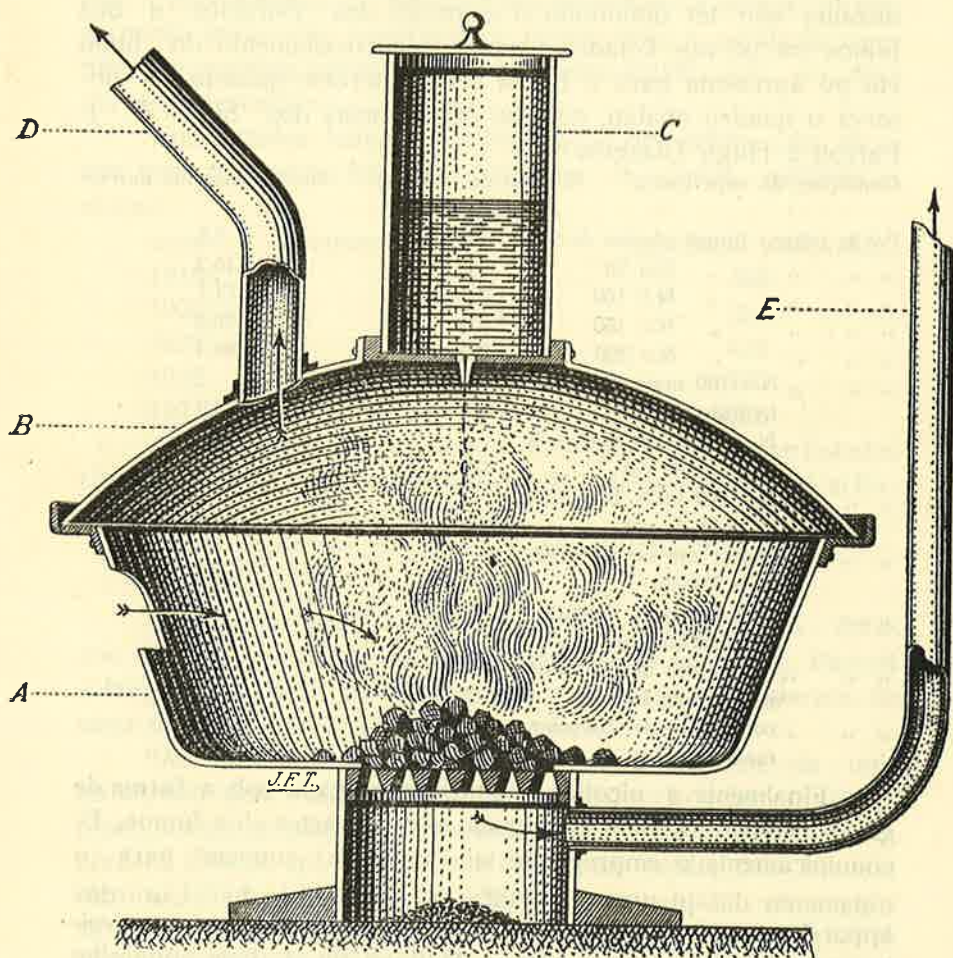
côrdã, considerando o facto de, apezar do uso do sulfato de nicotina não ter diminuido o emprego dos extractos e dos fumos em pó nos Estados Unidos, o aproveitamento do fumo em pó apresenta para o Brasil certo interesse quando se observa o quadro abaixo, com as experiencias dos Snrs. P. J. Parrott e Hugh Glasgow :

Condições da experiencia	Numero de insectos experimentados	ojo de insectos mortos
Pó de tabaco finura abaixo de 50	778	8,5
" " " " N.o 50	747	16,3
" " " " N.o 100	1.036	73,7
" " " " N.o 150	1.010	76,8
" " " " N.o 200	1.391	89,7
" " " N.o 100 mais 10 ojo de hydrato de cal	1.018	78,0
" " " N.o 150 mais 10 ojo de hydrato de cal	979	83,0
" " " N.o 200 mais 10 ojo de hydrato de cal	1.566	84,0
" " " com 1 ojo de Nicotina mais Kaolin	1.699	98,8
" " " com 1 ojo de Nicotina mais Carbonato de Calcio	1.706	99,1
" " " com 1 ojo de Nicotina mais cal hydratada	1.475	96,8
" " " com 1 ojo de Nicotina mais Enxofre	1.681	96,8

Finalmente a nicotina é ainda empregada sob a forma de gazes produzidos pela combustão dos extractos dos fumos. Economicamente o emprego de tal processo convem para o tratamento das plantas em estufas ou local fechado. Um dos apparatus mais communs muito empregados para o aproveitamento das fumaças é o do typo Mathian fig. 1. Este apparatus pode ser usado para o tratamento de plantas ao ar livre, com a condição de se estabelecer um dispositivo qualquer que permita encerrar as fumaças dentro de um ambiente fechado.

A vantagem do emprego das fumaças, que são muitissimo efficazes contra os insectos, é de não manchar as folhas, que conservam as suas cores naturaes e o seu brilho. Exige porém algumas precauções, como a do arejamento do local algum tempo depois da fumigação. A toxidez

dos vapores da nicotina é extraordinaria. Bastam 0,0075 mgs. para



matar o *Anthonomus grandis* (Baheman) que ataca as maçãs do algodão. Com 0,005 mgrs. por litro de ar a morte se verifica em 30 minutos.

* *
*

Uma das grandes vantagens apresentadas pelo extracto de tabaco é a de fornecer a nicotina volátil e de apresentar-se em forma tal que se tornam inúteis tanto as manipulações como o uso de aparelhos complicados. As aplicações sobre

as plantas são feitas por meio de pulverizadores, cujo funcionamento está ao alcance de todos. Um extracto diluido com agua, nas proporções determinadas, e applicado sobre as plantas, deixa volatilisar pouco tempo depois da sua applicação, 60 a 70 % da sua nicotina e em 24 horas não se notam sobre as folhas sinão traços do alcaloide. Sobre certos insectos, taes como os aphidios, a acção é rapida. Soluções de nicotina a 0,1 % matam todos os insectos e a de 0,06 % tem efficiencia muito satisfactoria. A concentração da solução a empregar varia com os proprios insectos a combater.

Em horticultura os caldos diluidos a 1º B e empregados duas vezes em pulverisação c/ intervalo de 12 horas são efficientissimos.

A acção da nicotina sobre as folhas é nulla quando empregada em concentração adequada ; os insuccessos verificados têm por causa a inobservancia do factor principal, concentração em alcaloide, ou o emprego de ingredientes que acompanham os caldos preparados em proporções mal estabelecidas.

Eis algumas formulas usuaes, feitas com extracto contendo 10 % de nicotina,

- | | |
|---|---|
| <p>1.a ^k 0,500 ^k 1,000 de extracto
100 lts. de agua</p> <p>3.a — ^k 1,000 Extracto
^K 0,100 CO³ Na² do Commercio^(b)
100 lts. de agua</p> <p>5.a — ^k 1,500 Extracto
100 lts. de agua,</p> <p>6.a — 1 litro Extracto fluido de tabaco com o minimo de 7 o/o
1 Kg. de sabão verde ou molle
1 lt. de alcool commum
100 lts. de agua. (formula indicada por Everard E. Blanchard, entmologista.)</p> | <p>2.a — ^k 0,400 ^k 1,000 de extracto (a)
^k 1.000 - ^k 2.00 sabão molle
100 lts. de agua</p> <p>4.a — ^k 1.000 extracto
100 lts. de agua de cal</p> |
|---|---|

{ Depois de misturado adicionar 5 Kgs de sabão molle, 100 litros de agua

a) Preparar o sabão dissolvendo-o em alguns litros de agua quente, addicionar o restante da agua com o extracto, agitar bem e utilizar a solução o mais breve possivel.
b) Dissolver o carbonato na agua e juntar o extracto.

c) A agua de cal é preparada com cal virgem de boa qualidade. Despejar n'uma barrica 2 a 3 kilos de cal e 20-30 litros de agua, agitando bem, deixar repousar e decantar, filtrando num panno; adiciona-se o resto da agua até completar 100 litros.

*
**

A volatilisação da nicotina do sulfato não se dá espontaneamente. Torna-se necessario provocal-a e, ao mesmo tempo, conseguir o seu aproveitamento rapido e integral sem desperdicio e com eficiencia sobre os insectos. O Bureau Federal de Entomologia, nos Estados Unidos, deu inicio aos estudos sobre o assumpto, disso incumbindo varios pesquisadores. Tratava-se de encontrar um ou mais vehiculos, que adicionados ao sulfato, satisfizessem as condições requeridas para o perfeito e integral aproveitamento da nicotina. O vehiculo deve ser fino, leve, inerte, barato, sem acção sobre as folhas etc.

Foram estudados o kaolin, o talco, o carbonato de calcio, a cal hydratada, a dolomia, o enxofre etc. com intuito de determinar: 1.º quaes os vehiculos que facilitam e provocam a volatilisação da nicotina após o desdobramento do sulfato; 2.º os que, sendo completamente inactivos sobre o insecticida, favorecem a pulverisação e a disseminação uniforme de todas as suas particulas; 3.º os que absorvem a nicotina e atrazam a sua volatilisação. (Roy E. Campbell — Journal of Economic Entomology vol. XVI, 1923 pag. 497).

O kaolin, apesar das qualidades que possui, de ser inerte, facil de moer, foi afastado por ter sido provado que possui a faculdade de reter a nicotina. A cal foi considerada melhor por ter o poder de decompor o sulfato libertando com facilidade e rapidamente o alcaloide. Os mesmos resultados deram nos ensaios os residuos da defecação dos caldos.

Villem Rudolf Ph. D. da Estação Experimental de New York (Journal of Economic Entomology vol. XV, 1922, pags. 421-424) tem se esforçado para determinar o melhor vehiculo libertando rapidamente a nicotina e que seja ao mesmo tempo economico e de applicação facil. Este vehiculo elle o encontrou na dolomia (carbonato duplo de cal e magnesia).

O problema a resolver, como se vê, é simultaneamente de ordem physica e chimica. As experiencias consistiam em impregnar os vehiculos experimentados com sulfato de nicoti-

na a temperatura de 27° C e humidade 73,6 % sendo a velocidade da corrente de ar o sufficiente para a dispersão de 1 lt. por 10 minutos. A quantidade de nicotina libertada no decorrer de 48 horas variou muito, conforme o vehiculo, de 0,35 a 16,15 %. Os carbonatos de calcio e de magnesio empregados separadamente como vehiculos, deram bons resultados, e ainda melhores foram os obtidos com uma mistura de ambos. Suppõe o pesquisador haver por parte do magnesio uma acção catalytica que influe sobre a volatilisação e, com effeito, após 48 horas, a dolomia tinha libertado 31,7 % da totalidade da nicotina.

Eis as suas conclusões :

A. A Nicotina derivada do sulfato é libertada :

1. — promptamente em presença de grande porcentagem de carbonato de calcio e de magnesio ;
2. — menos rapidamente com um vehiculo colloide do que com um vehiculo crystalloide.
3. — promptamente sob a influencia de uma alta temperatura e em condições de elevada humidade atmospherica.

B. A nicotina derivada das soluções concentradas (95 o/o) é libertada :

1. — mais rapidamente com um vehiculo crystalloide do que colloide ;
2. — da dolomia e da cal hydratada approximadamente nas mesmas proporções ;
3. — mais rapidamente sob as condições de alta temperatura e de baixas condições atmosphericas ;
- 4.º — ainda mais rapidamente sob as condições de alta temperatura e de baixas condições atmosphericas (pela húmidade) do que a nicotina sob a forma de sulfato.

Do que precede denota-se a complexidade do assumpto que, apesar do grande material em pesquisas existentes, dará margem para novos e mais interessantes trabalhos. Para o industrial trata-se de evitar o fabrico de um pó que possa perder nicotina quando conservado nos depositos e para o lavrador um producto que, depois de applicado retenha sem libertar a nicotina. E o ideal, effectivamente, seria achar o vehiculo que possa reter a nicotina todo o tempo em que o producto estiver em poder do industrial, para libertal-o logo depois da sua applicação.

Formulas a base de Sulfato de nicotina usadas nos Estados Unidos segundo E. Burcard : Insecticides, Fungicides and Weed Killers. 1926 :

- | | | | |
|---|-----------|---------------------|--------------|
| 1. 4 oço de sulfato equivalente a 1,6 oço de nicotina | | | |
| Kaolin | 72 pounds | Kaolin | 9 pounds |
| Cal hydratada | 24 „ | Cal hydratada | 3 „ |
| Sulfato de nicotina | 4 „ | Sulfato de nicotina | 8 ounces |
| 2. 5 oço de sulfato equivalente a 2 oço de nicotina | | | |
| Hydrato de cal | 95 pounds | Hydrato de cal | 10 pounds |
| Sulfato de nicotina | 5 „ | Sulfato de nicotina | 10 ounces |
| 3. 6 oço de sulfato equivalente a 2,4 oço de nicotina | | | |
| Hydrato de cal | 54 pounds | Hydrato de cal | 6 3/4 pounds |
| Enxofre pulverizado | 40 „ | Enxofre pulverizado | 5 „ |
| Sulfato de nicotina | 6 „ | Sulfato de nicotina | 12 ounces |

* *

Fumos nacionaes em corda

Ao iniciar esta exposição tivemos em mira os seguintes objectivos :

1. Estudar os fumos nacionaes em corda em relação á sua percentagem em nicotina ;

2.^o Incentivar e generalisar o uso deste precioso alcaloide para combater os parasitas e pragas que flagelam a lavoura e a criação ;

3.^o Estabelecer com relativa approximação a proporção do fumo a ser empregada em decocção com agua, as condições em que se deve effectuar essa decocção para obter caldos cujo teor em nicotina seja conhecido com certa exactidão.

A escolha do fumo em corda para esse fim se deve unicamente ao facto d'elle não soffrer preparo nenhum que lhe diminua o teor em nicotina. Alem do mais, é um producto rico em nicotina que se fabrica em toda parte, estando porisso mesmo mais ao alcance de todos para ser usado como insecticida. Os residuos solidos provenientes das fabricas de cigarros e charutos, geralmente estabelecidas nos grandes centros, só poderiam ser usados nesses mesmos centros para o fabrico dos extractos e com aparelhamento adequado e perfeito.

No Brasil o consumo de fumo em corda é enorme e não deixam de impressionar sobremodo o prazer, a attitude e os gestos compassados do fumante inveterado, ao preparar o seu cigarro de palha com o auxilio do tradicional canivete, attitude e gestos que bem denotam um habito profundamente enraiga-

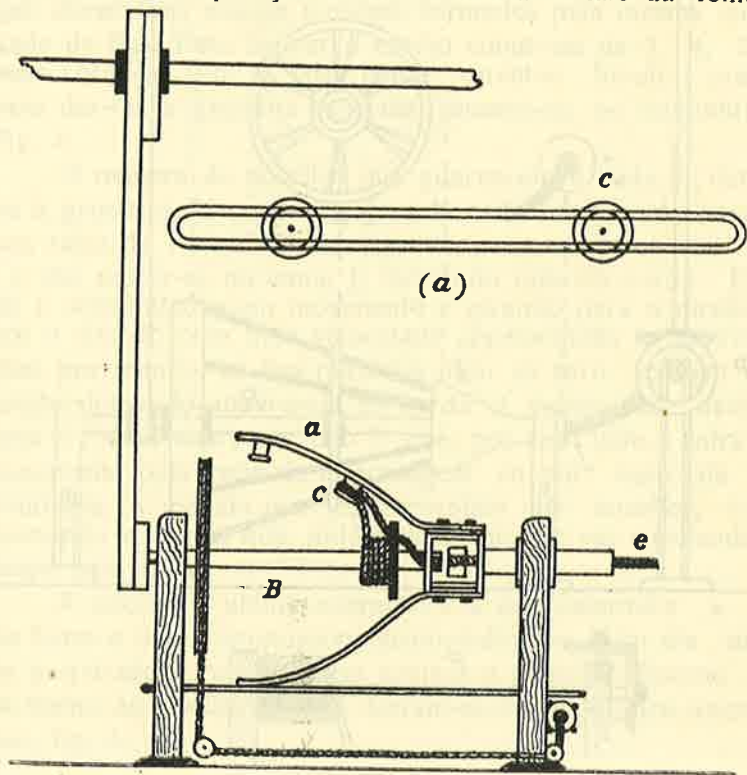
do, e uma preferencia indiscutivel pelo fumo em corda, e que por muito tempo ainda, pensamos, manterá intacta a fabricaçã do mesmo.

Existem varios aparelhos e typos de machinas para preparar o fumo em corda, sendo quasi todas ellas, de uma simplicidade extrema e de uma construcção rudimentar e primitiva. Num trabalho publicado em 1900 encontra-se o diagramma da fabricaçã do fumo em corda por processo priveligiado em 1890. Lagarde A. D.

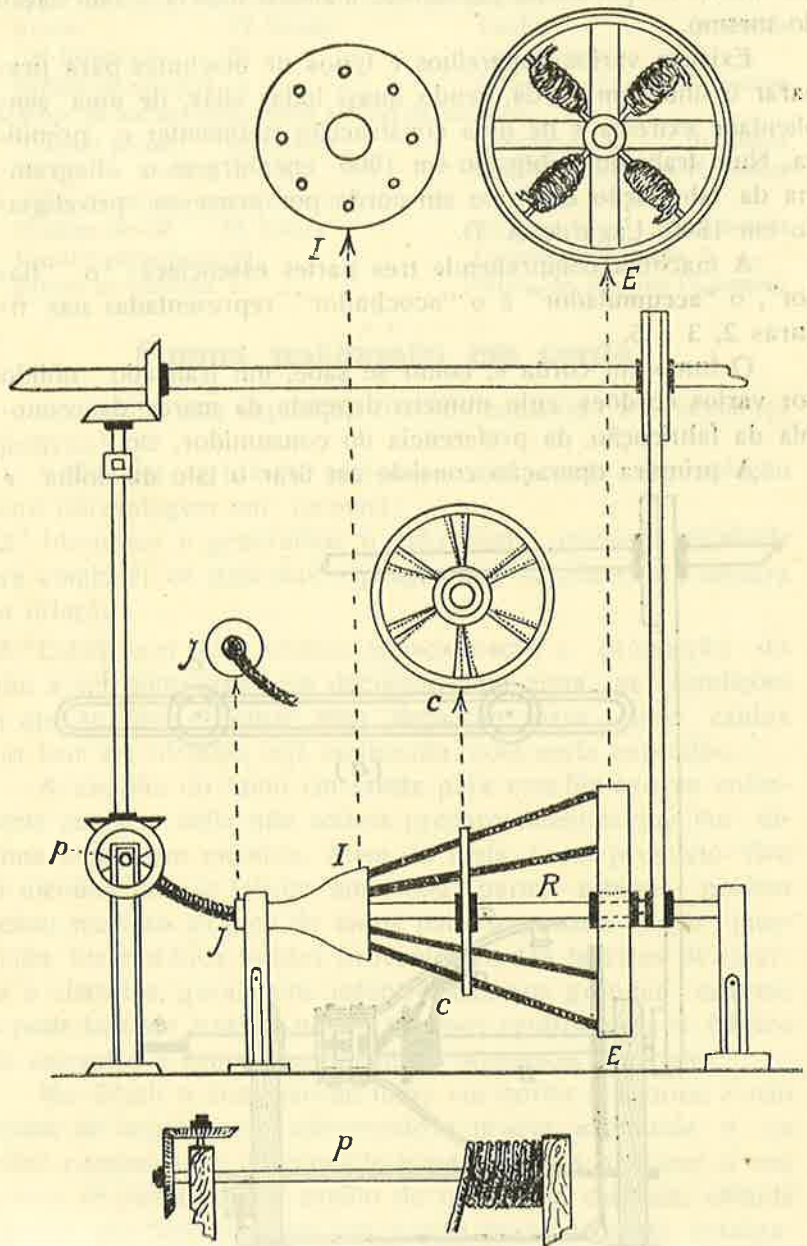
A machina comprehende tres partes essenciaes: o "fiador", o "accumulador" e o "acochador", representadas nas figuras 2, 3 e 5.

O fumo em corda é, como se sabe, um trançado obtido por varios cordões, cujo numero depende da marca, da economia da fabricaçã, da preferencia do consumidor, etc.

A primeira operaçã consiste em tirar o talo da folha e



logo em seguida formar o cordão. Para esse fim o operario



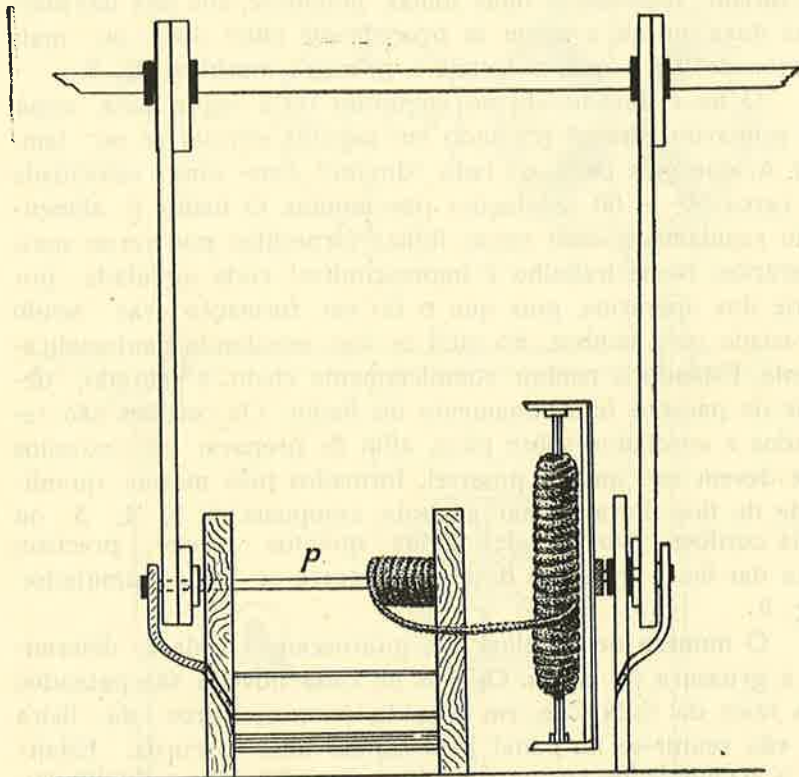
toma duas folhas com a mão esquerda; um auxiliar segura nas pontas das folhas, imprimindo-lhes uma torção para o lado direito; torcidas as duas folhas, juntam-se nos pés das mesmas duas outras, e assim se procede até obter dois ou mais metros de fio, o qual é levado á primeira machina, fig. 2.

O fio é introduzido no engulidor (e) e segue pela aspa (a) acima do carretel (c), indo em seguida enrolar-se no tambor A, que gira para o lado direito, com uma velocidade de cerca 50 — 60 revoluções por minuto. O fiador é alimentado rapidamente com novas folhas fornecidas por um ou mais operarios. Neste trabalho é imprescindivel certa agilidade por parte dos operarios, pois que o fio em formação vae sendo arrastado pelo tambor, no qual se vae enrolando automaticamente. Estando o tambor completamente cheio, é retirado, depois de parar o funcionamento do fiador. Os cordões são retirados e enrolados sobre páos, afim de preparar os novellos que devem ser, quanto possivel, formados pela mesma quantidade de fios. Para formar a corda, composta de 3, 4, 5 ou mais cordões isto é, de tantos quantos forem precisos para dar-lhe a grossura desejada, recorre-se ao accumulador Fig. 3.

O numero de novellos que guarnecem a roda E determina a grossura da corda. Os fios de cada novello são passados nos raios da roda C e, em seguida, para os furos da fieira I e vão reunir-se no canal J, formando uma só corda. Estando o accumulador em movimento e girando para a direita sobre o eixo R, com uma velocidade approximada de 20 revoluções por minuto, os fios reunidos num só furo soffrem uma torção, tomando apparencia de corda. A extremidade desta ultima é fixada sobre um páo P que, por seu lado, entra em movimento pela roda de engrenagem ou por meio de uma manivella. A medida que se desenrolam os novellos, vae-se formando a corda, que, automaticamente, se vae enrolando sobre o páo P.

A terceira e ultima operação é a que determina a cura do fumo e o seu acondicionamento definitivo. Um dia depois de preparado o rolo, o fumo começa a murchar, ficando dessa forma as cordas bambas. Levam-se os rolos para o acochador, fig. 4.

Pelo proprio movimento do aparelho, imprime-se á corda uma nova torção, á medida que a corda se vae enrolando



sobre o páo. Repete-se essa operação a cada 24 horas, até completar a cura. Vinte ou trinta dias depois apparece um liquido viscoso e escuro — é o “mel de fumo”. Costuma-se ainda passar o fumo de um páo para outro, diariamente. No fim de 10 dias elle torna-se preto e cobre-se de uma camada lustrosa proveniente do mel evaporado ao sol.

Emquanto o fumo apresenta certo gráo de humidade, deve ser exposto diariamente e, durante algumas horas, ao sol, até não conter mais excesso de humidade, devendo conservar-se sempre acochado.

Estando enxuto o mel, o fumo é conservado nos depositos, em pé, sendo virado de 8 em 8 dias até completa cura,

Aos 60 dias o fumo pode ser “encargado”, reduzindo-o a pequenos rolos de 10-20 metros, que devem ser bem acochados. Logo procede-se á “emballagem”.

Analyses

Para a dosagem da nicotina no fumo existem varios methodos, — alguns dos quaes aliás muito recentes. Utilisamos para o citado fim o estabelecido pelo Decreto 16.271 de 19 de Dezembro de 1923 do Ministerio da Agricultura, Industria e Commercio (Instituto de Chimica — Methodos de Analyses).

Este processo consiste no seguinte: O apparelho é constituido por dois balões, sendo um reservado ao fumo e ligado a um refrigerante e outro funcionando como caldeira para producção de vapor, e ligado ao primeiro. O fumo é introduzido no respectivo balão junto com determinada quantidade de leite de magnesia e de agua distillada. O distillado é recolhido em frasco Erlenmeyer contendo acido sulfurico normal. A distillação, no balão contendo o fumo, é feita durante cerca de 45 minutos, findos os quaes faz-se passar no mesmo, vapor de agua, até se recolher approximadamente 1 litro de distillado.

O liquido é evaporado até um volume de cerca de 100 cc. Neste, com alizarina como indicador, é determinada, por meio de solução normal de soda, a porção do acido que não tiver sido saturada. A differença entre o volume primitivo e o achado representa o total do acido combinado com o ammoniaco e a nicotina. Secca-se com cuidado o liquido dosado e o residuo obtido é tratado com alcool afim de dissolver o sulfato de nicotina. Pelo mesmo processo e com alguns detalhes de manipulação, determina-se a parte do acido combinada com a nicotina. Feitas as respectivas correções, calcula-se exactamente a quantidade de nicotina no fumo analysado.

As amostras dos fumos analysados são todas do typo fumo em corda, parte proveniente das tabacarias em São Paulo e outra do interior, remetidas pelos Inspectores do Instituto Biologico.

Denominação do fumo	humidade	Nicotina o/o no fumo humido	Nicotina o/o no fumo secco
Goyano	24,156	3.141	4.141
Tieté	21,991	5.500	7.010
Borboleta	23,815	6.093	7.997
Poço Fundo, Minas	22,401	4.983	6.434
Barboza, Campinas	19,185	7.199	8.941
Paraná	19,278	2.659	3.294
Barreirinho	20,277	2.009	2.520
Cschoeira, Bahia	19,746	2.352	2.930
Rio Grande	21,168	3.429	4.437
Poço Fundo, Minas (2)	24,287	6.231	8.229
Araçá (baixo)	17,497	3.658	4.437
Tietê (2)	18.900	4.415	5.443
Borboleta (2)	19,620	7.020	8.733
Bandeirante	22,104	2.525	3.241
Bandeirante ()	18,450	4.927	9.041

Fumos em corda provenientes de diversas localidades do interior do Estado

N.º	Município	localidade	humidade	Nicotina o/o no fumo humido	Nicotina o/o no fumo secco
1	Serra Negra		18.216	8.057	9.851
2	" "		20.241	5.146	6.444
3	" "		16.497	7.557	9.050
4	" "		17.748	6.427	7.813
5	Mogy Guassú		16.398	6.561	7.847
6	" "		18.260	4.296	5.255
7	" "		20.538	7.840	9.866
8	" "		18.216	2.488	3.042
9	" "		20.286	6.274	7.870
10	" "		18.378	5.791	7.095
11	" "		19.278	4.807	5.955
12	S. João da Boa Viúta	Matão	17.343	7.355	8.898
13	" " " " "		15.903	8.529	10.141
14	" " " " "		18.000	8.090	9.828
15	" " " " "	D. Gramma	14,943	8.339	9.804

Ao percorrer o quadro das analyses feitas, nota-se grande diferença na porcentagem da Nicotina. Essa diferença

aliás, não se refere tão somente ao alcaloide, mas percebe-se ainda particularmente, no cheiro, no aspecto, na consistencia da massa, na côr, no trançamento do proprio fumo etc. Isso vêm provar que, tanto na fabricação do fumo como na propria escolha da variedade, no seu trato cultural, etc. não existe uniformidade alguma. Note-se que os fumos de certas localidades são bem mais ricos em Nicotina do que os de outras. Assim por ex. salta bem á vista não só o elevado teor em nicotina, do fumo de São João da Boa Vista, como a quasi uniformidade dos resultados analyticos dos mesmos.

No seu conjuncto os fumos em corda são fortes, pois que quasi todos elles excedem a porcentagem de 5 % em Nicotina, como se deprehe de do seguinte quadro:

Numero dos fumos analysados	Porcentagem da nicotina
3	contem de 2-3
6	id. 3-4
12	id. 4-5
10	id. 5-6
18	id. 6-7
19	id. 7-8
14	id. 8-9
9	id. 9-10
4	id. 10-11

Preparação de calda de fumo

Dada, pois, a elevada porcentagem em nicotina dos fumos em corda, é a elles que os interessados devem recorrer para o preparo de caldas ou extractos, quando delles precisarem. Emquanto os extractos industriaes não forem preparados e o seu emprego generalizado ou emquanto os seus preços forem elevados, deve-se poder preparar, em toda fazenda, em toda exploração agricola onde o seu emprego se torne indispensavel, para combater os insectos damninhos, em quantidade sufficiente e economicamente, com os recursos de que toda propriedade agricola possui e com materia prima que não falta em logar algum.

Actualmente, os lavradores que conhecem a vantagem do emprego da nicotina utilisam-se geralmente de qualquer vasilhame, no qual fazem a decocção do fumo em agua, durante algum tempo. As

proporções são arbitrarías, e dahi a impossibilidade de conhecermos exactamente o teor da calda em nicotina. Por outro lado, pela cocção parte da nicotina é arrastada pelos vapores, pois sabemos que grande parte da nicotina no fumo acha-se em estado livre. Os vapores de agua arrastando parte da nicotina, levam ainda comsigo os oleos essenciaes que se encontravam no fumo. Estes oleos, de composição ainda pouco conhecida, possuem um cheiro desagradabilissimo e persistente. Acredita-se mesmo que não é só a nicotina que desempenha o papel activo no extracto; aos oleos essenciaes tambem cabe um papel não menos interessante e util.

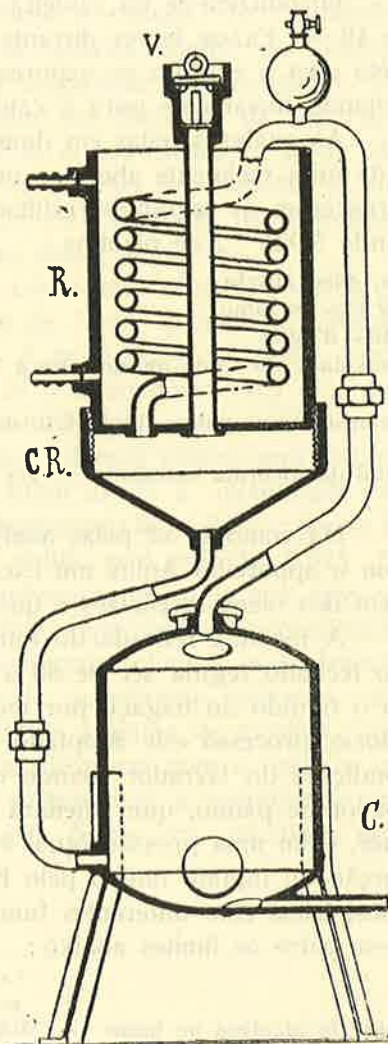
A. Wilmorin affirma que o sulfato de nicotina dá maus resultados nas plantas a cuja vegetação oppõe certo obstaculo e não affasta os pulgões. Si matar os insectos existentes nas plantas, não elimina a chegada de outros, da mesma familia e que se procurou combater. O sulfato, pensa o Snr. Wilmorin, não deixa sobre as plantas, como o faz o extracto, essencias de cheiro persistente que afastam os pulgões; e si o sulfato parece dar optimos resultados no tratamento da sarna dos animaes, o mesmo não se da com certos insectos que atacam as plantas.

No preparo das caldas devemos pois procurar não somente extrahir a totalidade da nicotina sem perdas, como recolher e não deixar desperdiçarem-se os oleos essenciaes. O phenomeno da perda de nicotina nos extractos se verifica frequentemente no "mel de fumo", que é preparado com o intuito de dar lustro ao fumo em rolo e communicar-lhe certo gráo de humidade. O mel de fumo é preparado com os residuos que são fervidos com agua até se obter um liquido viscoso e ao qual, depois de separado o bagaço, se junta certa quantidade de xarope de assucar mascavo. A mistura é concentrada até se obter um xarope que attinge approximadamente 40^o Baumé. Um producto destes, que tivemos occasião de analysar, nem traços de nicotina apresentava, é mais que evidente que o alcaloide se volatilizara completamente durante as duas concentrações que soffrera o "mel". Talvez o mel por nós analysado fosse um producto artificial, muito bem perfumado, e ao qual se deu a denominação de "mel de fu-

mo”, designação essa dada só aos líquidos espessos e escuros que durante a cura escorrem do fumo em corda enrolado em páos, e não a um producto constituido exclusivamente de xarope de assucar mascavo,

Convem lembrar que a densidade elevada do “mel de fumo”, como é o caso do producto analysado, não significa elevado teor em alcaloide. A densidade nada tem que ver com a nicotina, a qual depende antes do modo de preparar o extracto e da materia prima utilizada.

Para cortar os inconvenientes apontados no preparo de caldos e extractos ao ar livre e que consistiam na perda de nicotina e oleos essenciaes, ideamos um aparelho simples de manejo facil e economico, que poderia ser aproveitado por qualquer pessoa nas fazendas. E’ destinado para o preparo immediato de quantidade sufficiente de calda para uso nas fazendas, nas hortas e nos pomares. A nicotina que é extrahida por decocção em recipiente fechado assim como os oleos essenciaes são recuperados de um modo continuo, á medida que os vapores d’agua os arrastam durante a distillação. O aparelho denominado “Aphis” (fig. 5) comprehende tres partes essenciaes: a caldeira em que se effectua a



decoção, o refrigerante com serpentina para condensação dos vapores e a camara de recuperação. O aquecimento pode ser feito até com um fogareiro a kerozene, necessitando-se para o seu funcionamento de um pouco d'agua para refrigeração. Na parte superior do aparelho foi adaptada uma valvula de segurança.

Introduzem-se na caldeira o fumo e a agua na proporção de 10 %. Faz-se ferver durante 2-3 horas. Não havendo contacto com o exterior os vapores produzidos são condensados voltando novamente para a caldeira até o fim da operação.

As analyses feitas em duas decoções, sendo uma preparada num recipiente aberto e outra no aparelho Aphis, nos forneceram os seguintes resultados, o fumo experimentado doando 5,926 % de nicotina :

No tacho aberto	No aparelho aphis
400 grs. de fumo	400 grs. de fumo
4 lits. d'agua	4 lits. d'agua
Densidade do caldo obtido 1.020 a 20°	Densidade do caldo obtido 1,013 a 20°
Quantidade de caldo obtido 2,1t 600	Quantidade de caldo obtido 3,850 litros
Total da nicotina extrahida 20, grs 511	Quantidade da nicotina extrahida 21. grs. 950

Ha como se vê pelas analyses acima no extracto obtido com o aparelho Aphis um excedente de 7 % de nicotina, alem dos oleos essenciaes e que não devem ser desprezados.

A nicotina retirada do fumo, pela decoção em aparelho fechado regula ser de 80 a 85 % do total e isto extrahido o liquido do bagaço por meio de pequena prensa de laboratorio, processo este adoptado para nos collocar nas mesmas condições do lavrador usando uma prensinha ou um simples coador de panno, que sujeitará a pressão por um peso qualquer. Com uma pressão igual é relativamente pequena a proporção do liquido obtido pelo bagaço e em varios outros ensaios, feitos com diferentes fumos, a nicotina extrahida manteve-se entre os limites abaixo :

	1.0	2.0	3.0	4.0
	grs.	grs.	grs.	grs.
Total de nicotina no fumo	20.246	26.951	14.675	22.462
Total de nicotina extrahida	17.028	23.127	11.643	18.708
Porcentagen	84,10	85,81	79,30	83,20

Não pretendemos ainda tirar conclusões por estes algarismos, pois precisamos fazer mais outros ensaios, com fumos de varias procedencias ; o certo, é que não se pode extrahir do fumo a totalidade da sua nicotina nas condições em que se opera. E' possivel e mesmo certo, que a proporção de nicotina extrahida em vaso fechado, seja ainda maior quando se aproveitem fumos mais fortes dosando 8 a 10 % de nicotina.

Quanto á temperatura, durante a cocção no aparelho, mantem-se ella entre 97 e 98° na caldeira, sendo os liquidos de condensação recuperados na camara de recuperação c/ 25° a 26° e isso de um modo continuo no decurso da operação com agua de refrigeração a 20° c. A condensação, pois, dos vapores de agua e de nicotina se effectua rapidamente a uma temperatura em que o desperdicio do alcaloide é impossivel e a pressão dentro do aparelho quasi nulla.

A calda preparada nestas condições offerece vantagens tambem economicamente. O kilo de fumo baixo no interior raramente custa mais de 5\$000. A proporção do fumo como foi indicada acima é de 10 %. Si o fumo dosar 6,5 % por exemplo e se forem empregadas 1.000 grs. para 10 lts. de agua, a quantidade de calda que podemos retirar será approximadamente de 9 lts. 500. No fumo usado a quantidade total de nicotina é de 65 grs. Extrahiremos pois $65 \times 0,85 = 55$ grs 25. O teor em nicotina do extracto obtido será pois de 0,575 %, largamente sufficiente para as pulverisações, pois que essa solução já excede os limites das doses appldadas, necessitando-se diluil-a com agua para se conseguir soluções mais fracas.

Quanto ao preço de custo de semelhante extracto, elle não póde exceder de 220 a 250 por gramma de nicotina, calculando-se o valor do fumo e as despezas com o preparo do caldo, preço este que póde ser reduzido si a quantidade preparada for maior e a riqueza do fumo em nicotina mais elevada.

São Paulo, Maio de 1931