

A Seleção na Cultura do Milho

Prof. CARLOS TEIXEIRA MENDES
Catedrático de Agricultura Especial da E. A. L. Q.

Para o estudo da seleção do milho são indispensáveis, antes de mais nada, algumas considerações sobre a genética dessa planta, para aqui trasladadas de Hayes and Garber (1).

A técnica mais aconselhável para o melhoramento do milho é ainda duvidosa; ainda não se chegou, a despeito de todos os esforços, a conclusões plenamente satisfatórias.

Conquanto se tenha dado sempre muita importância ao tipo da espiga como elemento de valor, o fato é, que trabalhos varios demonstram que nenhum caracter isolado tem valor absoluto. Além de tudo, dirigir-se a seleção para o lado de uma grande uniformidade de tipo, traria provavelmente diminuição de produção, visto que está provado que a fecundação própria conduz a isso e á grande diminuição de vigor nas plantas.

Esta asserção é corroborada por varios outros autores (2) e experimentadores. Selecionando durante varios anos consecutivos, William & Welton — seguindo um caracter qualquer da espiga — acharam tão pequenos resultados que servem os mesmos como demonstração da conclusão a que chegaram Hayes e Garber, isto é, que os resultados revelados por aqueles trabalhos *“não justificam a crença de que a seleção pelo tipo da espiga seja um meio de melhoramento de produção”*.

Outras experiencias citadas provam resultados semelhantes.

O metodo que parece vinha dando melhores resultados é o de *“Ear-torrow”* (que adeante estudaremos) e que foi introduzido por Hopkins em 1899 na Est. Exp. de Illinois. Hayes e Garber entretanto mostram-se céticos quanto aos resultados desse metodo, e para tanto apoiam-se nos trabalhos de Kisselbach, executados no Nebraska, nos quais empregando-se tres metodos de seleção em confronto com cultura comum desprovida desse cuidado, não só não se verificou melhoramento algum desde 1902 a 1915, como também o metodo que revelou menores resultados foi exatamente a do *“ear-to-row”* simples.

Quanto á adaptação de variedades de outros Estados, varias experiencias mostraram que sete variedades locais (do Nebraska) se mostraram superiores a cinco outras do mesmo Estado, mas de outros lugares, e muito superiores a 5 variedades de outros Estados.

Daí concluem esses autores que as sementes produzidas *em casa* "são comumente melhores que as trazidas de logares distantes".

Este fato pode ser verdadeiro em Estados ou países onde a cultura esteja mais adeantada; entre nós porem, em muitos casos, variedades alienigenas têm provado muito bem.

Considerando a maior ou menor pureza das linhagens que se tem tentado obter, os autores que vimos citando começam por lembrar com Carrier que os resultados contraditorios obtidos com experiencias de milho provem provavelmente da heterozigose desses mesmos milhos, para depois de citar varios trabalhos (de Collins, Kempton, Volf e Jones) concluir que a mistura de sementes de varias linhagens produz aumento de produção. Aliás a utilização de híbridos para a obtenção de plantas mais vigorosas já foi proposta por Beal desde 1876.

Estudando a obtenção de linhagens puras (por fecundação própria) conclue-se desde logo que é esse o processo da mais rapida degenerescencia; é mesmo o processo, segundo muitos investigadores, que produz grande numero de espigas anormais.

E no entanto pode ele ser muito util, seguindo-se o processo de cruzamentos entre linhagens autofecundadas, como apregoa Schuel desde 1908. Deste modo, partindo das mais notaveis variedades "dente" e tendo como *record* uma produção de 92 bushels obteve-se por aquele processo uma produção de 112 bushels.

O metodo consta do seguinte: isoladas varias linhagens, estudam-se quais as melhores combinações entre elas e uma vez descobertas, são utilizadas na obtenção de sementes.

Os autores mostram como, partindo-se de quatro linhagens puras — por vezes representadas por espigas deformadas — se chega a resultados verdadeiramente magnificos.

E assim concluem: "O cruzamento das linhagens mais

desejáveis seguido de seleção, parece um método lógico para a obtenção sintética de variedades melhoradas de milho”.

De tudo isso se conclue que não é tão fácil o melhoramento do milho; e porque de um lado não está bem demonstrada a inutilidade de outros métodos, e de outro nem a todos é dado o tempo e a paciência para a obtenção de linhagens puras, devemos aqui expor os tres grandes processos que podemos seguir para tentar o melhoramento desse cereal, ou pelo menos, evitar a sua degenerescencia.

A SELEÇÃO EMPIRICA — é aquela que consta de se escolherem as *melhores espigas* produzidas pelas *melhores plantas*, de uma cultura comum feita em terreno de media fertilidade, *sem artifício de especie alguma*. E' a maior ilusão supor que se encontrarmos espigas grandes, aparentemente otimas, mesmo produzidas por plantas tambem otimas, numa cultura de terra muito fértil ou adubada, se obtenha delas decedentes com a mesma produção em terras medias ou piores. Essa ilusão desapareceria logo e para evita-la é que aconselhamos escolher a semente de plantas crescidas em terras de media fertilidade.

Melhores plantas, no caso do milho, são aquelas que se apresentam sadias, não muito altas, boas produtoras, com uma espiga grande (se fôr esse o numero característico da variedade) ou duas boas como no milho “Cateto”, localizadas relativamente baixo, ao meio da cultura se possível, o que aliás não é comum entre as nossas variedades.

Quando encontrarmos todos esses caracteres numa mesma planta, podemos estar certos de que estamos diante de uma planta ótima.

Digamos de passagem que o caracter “espiga baixa” ou “espiga alta”, em relação ao colmo, é hereditario, ou melhor, a experiencia ⁽³⁾ demonstra que se podem isolar linhagens de espigas colocadas *mais baixo* ou *mais alto* em relação ao colmo, sem isso entretanto provar mais do que a existencia desses caracteres mendelianos.

Colhidas as espigas somente dessas plantas são elas secas

ao sol por dois ou tres dias e depois escolhidas ou guardadas e conservadas por um dos processos aconselháveis, para mais tarde fazer-se a seleção.

Melhor espiga é aquela que reúne tamanho, coloração característica, sabugo relativamente fino e boa forma, além de ter suas extremidades bem cheias de grãos.

Tamanho, porque quanto maior for a espiga, sem atingir tipos anormais, maior numero de grãos produzirá, e porque, segundo Hartley (1) — “A escolha de uma variedade grandemente produtora é importante; a escolha de espigas de grande produção é mais importante ainda”.

Coloração porque é ela um dos característicos mais seguros na identificação das *variedades* (dizemos *variedades* e não *especie*).

Sabugo fino porque, sem atingir os exageros de certas variedades como por exemplo o “Hickory-King”, quanto mais fino é o sabugo mais longo é o grão. Está bem claro que são dimensões relativas: a grossura do sabugo deve ser pequena em relação ao diametro da espiga.

A menor proporção do sabugo, e consequentemente a maior produção líquida de sementes é mais um característico de especie e mesmo de variedades.

Ora se é o sabugo um caracter de variedade ou de especie, é factor que deverá ser levado em consideração já que o seu aparecimento sob certas modalidades pode trazer um cruzamento menos conveniente.

A forma da espiga, a sua maior ou menor regularidade, o paralelismo de suas carreiras de grãos não pode deixar de ser levada em conta, mesmo que aqui repitamos a assereção de Hayes na qual se afirma que nenhum caracter tomado *isoladamente* tem valor absoluto no melhoramento do milho.

E isto porque em todas as experiencias que fizemos, foi a forma da espiga o caracter mais hereditario observado, salvo os casos de cruzamentos proximos. Além disso estamos tratando aqui da *seleção empirica*, da seleção para o pequeno agricultor; adeante trataremos de metodos mais seguros e de resultados mais positivos.

Uma boa espiga, finalmente deve ser de forma o mais ci-

cilíndrica possível, portanto de lados quasi paralelos, com suas carreiras de grãos bem direitas e ter, além disso, suas extremidades bem cobertas de grãos.

Esta forma (a cilíndrica) é mais ou menos comum na especie *indentata* (milhos possuindo uma depressão na parte superior do grão); é rara nos da *indurata* (grãos duros, luzidios e possuindo sua parte superior bem arredondada, sem depressão alguma). Não se deve portanto fazer muita questão do paralelismo dos lados em espigas de milhos duros (Chrystal, Amarellão, Catetos, etc.), porque, em geral, suas espigas são afiladas.

Escolhidas assim as melhores espigas das melhores plantas, faz-se a debulha — imediata ou posterior — desprezando-se os grãos das duas extremidades, isto é, as partes onde esses grãos são mais ou menos deformados.

Esta pratica só aconselhamos por cautela e porque já verificamos que a germinação das sementes do meio da espiga é maior e melhor que a dos extremos, além de ser mais facil graduar as semeadeiras e produzir-se maior economia quando se trata de sementes uniformes.

Quanto á sua influencia sobre a produção, temos tido varios resultados contraditorias, dos quaes nos parece, mesmo assim, poder concluir-se pela sua não influencia.

Os resultados obtidos pela seleção empirica podem deixar muito a desejar, mas nem por isso essa seleção deixa de ser aconselhavel ao pequeno agricultor.

2.º METODO : LINHAGENS PURAS — Consta este metodo, como para as demais plantas, e em linhas gerais, de se cultivar individualmente cada planta, e fazer-se a autofecundação cuidadosa de modo a ter-se a certeza que uma dada espiga é o produto da fecundação pelo polen da mesma planta de que provem.

Isto não é difficil: basta proteger a flôr feminina (espiga) por um cartucho de papel, largo bastante para não impedir a expansão dos estigmas, até se ter o polen maduro, ocasião em que, curvando-se a panicula sobre a "boneca" da flôr feminina, obtem-se a fecundação da mesma por uma leve trepidação da flor masculina, ação essa bastante para se ter uma verdadeira chuva de grãos de polen. Conclue-se a operação cobrindo-se

de novo a flôr feminina com o mesmo cartucho que ahi deverá permanecer mais dois ou tres dias, findos os quaes, repete-se a operação para se ter maiores probabilidades de exito.

Por este processo podemos obter em apenas algumas gerações, linhagens puras dentro de uma mesma variedade.

Já ficou dito, porem, que a autofecundação conduz á diminuição de produção e de vigor das plantas, alem de produzir espigas anormaes. Podemos entretanto tirar partido dessas linhagens, não só para produzir hybridos mais produtivos, como tambem para separar linhagens mais ricas ou mais produtoras de um elemento qualquer, como materia gorda, por exemplo.

3.º METODO — O metodo que os americanos chamam de "Ear-to-row", e que parece produzir bons resultados, ou pelo menos aproximar o agricultor de metodos mais efficientes, consta, em suas linhas geraes, do estudo individual de cada espiga, atravez seus descendentes, cultivados isoladamente dos de outras espigas que se estudam ao mesmo tempo. Sendo este metodo muito trabalhoso, aparecem varias modificações, das quaes vamos dar aqui a descrição sumaria da mais facil.

Em primeiro logar vamos partir de uma variedade já aclimada, adaptada ao meio em que estivermos trabalhando. Nem convem estar seleccionando variedades que ainda não tenham provado bem nesse meio. A seleção, nesse caso, visaria primeiro adaptar para depois melhorar.

Escolhida a variedade, eagem-se, como na seleção empirica, umas tantas plantas (o maior numero possivel) portadoras dos caracteres já descriptos e quando bem maduras as espigas, faz-se a colheita. Despilhadas, são escolhidas a *olho*, *pela forma*, *pelo tamanho*, *pela coloração* etc, as melhores cem espigas; pesadas, são dispostas sobre uma mesa em ordem decrescente de seus pesos e delas retiradas as 40 mais pesadas.

Em seguidas são estas debulhadas e pesados seus grãos sem a preocupação de separação entre grãos das extremidades ou do meio. Feito isto de novo escolhemos as 25 espigas *mais produtoras de grãos*.

Deste modo é muito provavel termos escolhido as 25 melhores espigas sob todos os aspectos.

Dando numeros de ordem a essas espigas registramos to-

dos os seus carateristicos — comprimento, diametro, peso, aspecto, sabugo etc.

Agora tomamos um terreno bem preparado (sem nada de artificial) e o mais uniforme que possivel, e nele riscamos 50 linhas paralelas a distancias aproximadas de 1 metro a 1,20.

A metade da espiga n.^o 1 occupará as linhas de n.^{as} 1 e e 26; a de n.^o 2 as de n.^{as} 2 e 27 e assim sucessivamente, de modo a termos as sementes de uma mesma espiga em dois logares diversos do terreno. Assim temos que cada linha levará um quarto das sementes de cada espiga, e terá portanto um comprimento proporcional a quantidade de que dispuzermos.

A outra metade de cada uma das epigas ficará guardada no laboratorio em bocaes numerados, de tal modo que se saiba a qualquer momento qual o correspondente a determinada espiga.

Tomando-se os cuidados inherentes a todas as culturas experimentais (igualdade de terreno, de tratos culturais, de distancias, de linhas, limites etc.) alem de se dar preferencia a um solo de media fertilidade, vamos ter no final, por meio de uma cultura cuidadosa, a produção de cada uma daquelas espigas, ou seja a media de cada duas linhas que lhe correspondem. Dispensavel será dizer que reduzindo os productos de cada uma a um mesmo numero de plantas.

Procedendo-se assim vamos verificar, ás vezes com espanto, que a espiga α , da qual esperavamos otima produção, revelou-se pessima progenitora, o que aliás não é raro; outra, a β , revelou grande heterogeneidade em seus descendentes, e assim sucessivamente, umas vão se revelar melhores e outras piores, mostrando-nos que a apparencia da espiga é muitas e muitas vezes illusoria, e por isso mesmo não servindo como *character isolado* para a seleção.

Chegaremos finalmente á conclusão de que foi a espiga n.^o 7, — por exemplo — que deu melhores resultados.

Ora, é facil de ver que as sementes desta colheita não servirão para nova sementeira pois foram gerados na maior promiscuidade de plantas, e devem portanto ter recebido polen de plantas vizinhas.

Dahi dois casos a considerar; ou havia diferenças gene-

ticas entre as espigas que produziram essas linhas ou não as havia. Neste segundo caso não ha seleção a se fazer neste grupo de espigas; no primeiro caso — que é o mais comum e mais natural, vamos partir da ou das espigas que produziram as melhores descendencias.

Vamos então ao bocal n.º 7 — que é o nosso exemplo — e na proxima epoca de sementeira empregamos essas sementes que bem tratadas produzirão uma centena de pés, que por sua vez no ano seguinte, produzirão milhares de plantas das quaes nos serviremos para repetir a operação descrita.

Assim procedendo, durante varios anos, poderemos chegar a bons resultados. Do mesmo modo que elegemos uma unica espiga como a melhor, podemos ter a oportunidade de encontrar varias dignas dessa escolha, ou porque apresentem caracteres especiaes, ou porque sendo todas otimas, sejam tambem muito semelhantes entre si, caso em que podemos cultivá-las todas em conjunto com maiores probabilidades de exito.

Para que não apareçam os efeitos da polinização muito irman, convem de tantos em tantos anos obrigar a polinização cruzada entre linhagens semelhantes.

Logo no começo dissemos que deveríamos partir de plantas de espigas *baixas*, mas quem poderá afirmar que para as nossas variedades, plantas de espigas *altas* não sejam tão dignas ou mais dignas de seleção, já que nada temos ainda de experimentalmente provado?

Partindo-se deste principio podemos obter linhagens de espigas “baixas” ou de espigas “altas”, como obtiveram os americanos, do mesmo modo pelo qual obtiveram linhagens mais ricas e linhagens mais pobres em materia gorda (5).

O emprego do metodo atraz descrito, traz indiscutivelmente uma vantagem por nós verificada em varias vezes que tivemos ocasião de empregal-o: ele vae, como já dissemos, nos revelar, pelos descendentes, quaes eram de fato as melhores espigas, mostrando-nos por seus resultados que a apparencia, o tipo da espiga é muitas vezes illusorio e por isso mesmo não serve como *character unico* para a sua escolha.

A nós nos parece mesmo que esse metodo de seleção é, sinão o melhor, pelo menos o que melhor concilia a facilidade

de execução com o maximo de resultados. E melhor será ainda se o imaginarmos mais completo, como em sua origem, na qual se faz a autofecundação das plantas, ou, pelo menos, a cultura separada em lotes, em cada um dos quaes só se cultivam os descendentes de uma mesma espiga.

Carlos Teixeira Mendes

- (1) Hayes & Garber — "Breeding Crop Plants", pag. 196 e segs.
- (2) Babcock and Clausen — "Genetics in Relation to Agriculture", pags. 325-326. E Thomas F. Hunt — "The Cereales in America", pag. 188.
- (3) Babcock and Clausen — Genetics in Relations to Agriculture pag. 328.
- (4) Babcock and Clausen pag. 335.
- (5) Genetics in Relation to Agriculture — Babcock and Clausen — pag. 327