

INFESTAÇÃO DO MILHO NO CAMPO PELO COMPLEXO DE PRAGAS DA ESPIGA

Dionisio Link e Ione A. B. Pignataro. *

INTRODUÇÃO

A incidência de diversas pragas causando prejuízos na espiga de milho, em campo, antes da colheita é conhecida de longa data.

Diversos pesquisadores brasileiros procuraram avaliar a intensidade de dano de algumas destas pragas da espiga do milho, destacando-se LEIDERMAN (1954) trabalhando com a lagarta da espiga e broca da cana; BERTELS (1955a, 1955b e 1956) com a lagarta militar e broca da cana; SILVA et alii (1969) e CARVALHO (1970) com a lagarta militar; VEIGA (1969) em laboratório e LINK e ESTEFANEL (1971) no campo, com relação ao ataque do caruncho do milho e da traça dos cereais.

O presente trabalho foi realizado com a finalidade de se verificar no momento da colheita, quais os danos causados na espiga do milho devido a infestação natural da lagarta da espiga, *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera, Noctuidae); da traça dos cereais, *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lepidoptera, Gelechiidae); da broca da cana, *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Crambidae) e caruncho do milho, *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1855 (Coleoptera, Curculionidae).

MATERIAL E MÉTODOS

Após a colheita do ENSAIO NACIONAL de MILHO, safra 1970/71, plantada na área experimental do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais da UFSM, no Município de Santa Maria, realizada nos primeiros dias de abril de 1971, foram examinadas, individualmente, todas as espigas colhidas e a cada uma atribuída uma nota para, cobertura de palha, intensidade de ataque da lagarta da espiga e intensidade de ataque da traça dos cereais. Verificou-se ainda o número de espigas danificadas pela broca da cana e, também, ataque do caruncho do milho.

* Professores Assistentes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Rurais.

A nota da cobertura de palha foi atribuída conforme a escala de EDEN (1952a).

A escala de nota para a lagarta da espiga foi a seguinte:

Nota 0 (zero) — sem ataque,

nota 1 (um) — Até 1 cm da espiga destruída pelo ataque,

nota 2 (dois) — até 2 cm de destruição da espiga,

Nota 3 (três) — até 3 cm de dano, e para cada cm de dano, aumentou-se uma unidade na nota.

A nota da intensidade de ataque da traça foi de acordo com a escala para caruncho, de KIRK e MANWILLER (1964) devido aos resultados da safra anterior (LINK e ESTEFANEL, 1971).

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente e correlacionados entre si.

RESULTADOS

O número de espigas por parcela variou de 28 a 47, com média de 40 espigas.

A cobertura de palha das espigas foi bastante uniforme em todo o ensaio, correspondendo ao valor médio três (3) na escala de EDEN (1952a), o que significa que as palhas apenas cobriam a ponta das espigas, isto é, uma cobertura pobre.

O ataque da lagarta da espiga variou de 9,4 a 64,9% nas diferentes parcelas do ensaio, verificando-se que 32,4% das espigas colhidas sofreram danos causados por esta praga.

A traça dos cereais infestou 85% das espigas produzidas no ensaio, com intensidade variando de 47,6 a 100% nas parcelas das diferentes variedades de milho.

A broca da cana atacou 2,9% do total de espigas, enquanto que o caruncho infestou 4,6%.

Nenhuma variedade foi imune ao ataque da lagarta da espiga, traça dos cereais e caruncho do milho, enquanto que as variedades, Maya VII, HMD-7974 e C-2057, não sofreram ataque da broca de cana nas espigas.

A análise da variância das amostras da variedade controle não apresentou diferenças estatísticas, nem entre as repetições, nem entre os blocos, havendo portanto, distri-

buição uniforme do ataque para esta variedade, para porcentagem de ataque e dano médio da lagarta da espiga e porcentagem de ataque e dano médio da traça dos cereais.

Os resultados da análise da variância da porcentagem e dano médio de ataque da lagarta da espiga acham-se no quadro I.

Os resultados das análises estatísticas dos dados de porcentagem e dano médio de ataque da traça dos cereais acham-se no quadro II.

No quadro III, encontram-se os dados de porcentagem de espigas atacadas pela broca da cana e pelo caruncho do milho.

A correlação entre a porcentagem de ataque da lagarta da espiga e o dano médio causado nas espigas apresentou-se positiva e não significativa ($r = + 0,03535$ n.s.).

A correlação entre a porcentagem de ataque da traça e o dano causado apresentou-se positiva e altamente significativa ($r = + 0,52703$ ++) indicando que a uma maior porcentagem de ataque correspondeu um dano médio maior.

A correlação entre as porcentagens de ataque de *H. zea* e *S. cerealella* mostrou-se positiva e não significativa ($r = + 0,04894$ n.s.).

A correlação entre o ataque da broca da cana e o do traça dos cereais apresentou-se negativa e não significativa ($r = - 0,37560$ n.s.).

A correlação entre a porcentagem de espigas atacadas por *H. zea* e por *S. zeamais* foi negativa e não significativa ($r = - 0,35064$ n. s.), e, entre as de *H. zea* e *D. saccharalis* foi positiva e não significativa ($r = + 0,21691$ n.s.), indicando que as porcentagens de ataque foram independentes.

A correlação entre o ataque da broca da casa e o do caruncho do milho foi positiva e não significativa ($r = + 0,23017$ n.s.) indicando intensidades de ataque independentes.

A correlação entre a intensidade de ataque da traça e a do caruncho do milho foi positiva e significativa ao nível de 5% ($r = + 0,39592$ +) e, a da traça com a broca na espiga foi positiva e significativa ao nível de 1% ($r = + 0,52388$ ++) parecendo indicar que as variedades favoráveis ao ataque da traça, também o foram para o caruncho e para a broca da cana na espiga.

QUADRO I — Comportamento das variedades de milho no Ensaio Nacional de Milho, safra 1970/71, em relação ao ataque da lagarta da espiga, *Helicoverpa zea*, nas espigas. (média de 4 repetições).

Variedades	% de espigas atacadas *	Variedades	Dano médio nas espigas atacadas *
Phoenix-76	44,73 a **	Azteca PG-III	3,87 a **
C-3056	43,18 ab	Centralmex	3,87 a
IAS-2	39,93 abc	HMD-7974	3,82 a
C-5005	39,91 abc	Funk's OB-21	3,80 a
Carazinho-3	39,36 abc	Phoenix-76	3,75 a
Ag-21	38,65 abc	GO-5	3,72 ab
Ag-8	38,15 abc	Maya VII	3,65 ab
Ag-206	37,99 abc	C-3056	3,65 ab
C-2057	37,20 abc	C-111	3,62 ab
HMD-7974	37,16 abc	SAVE-238	3,40 abc
GO-2	36,97 abc	C-2057	3,37 abc
Maya VII	36,83 abc	ESALQ HVI-1	3,35 abc
Ag-102	36,35 abc	C-5004	3,27 abc
C-5004	35,60 abc	GO-2	3,25 abc
ESALQ HVI-1	34,48 abc	Ag-102	3,05 abcd
SAVE 238	34,45 abc	C-5005	2,92 abcd
SAVE 231	33,25 abc	Ag-8	2,80 abcd
Centralmex	32,39 abc	Ag-21	2,72 abcd
Funk's OB-21	31,63 bc	Ag-25	2,57 bcd
Ag-105	29,96 c	SAVE 190	2,57 bcd
GO-5	29,39 c	Carazinho-3	2,45 cd
SAVE 190	28,99 c	IAS-2	2,40 cd
Funk's G-906	28,85 c	Funk's G-906	2,37 cd
C-111	28,61 c	SAVE 231	2,32 cd
Ag-25	28,50 c	Ag-206	2,10 d
Azteca PG-III	27,75 c	Ag-105	2,05 d
C.V. = 21,0%		C.V. = 21,8%	

* valores transformados em arco sen $\sqrt{\%}$

** Duncan a 5% — as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente.

QUADRO II — Comportamento das variedades de milho do Ensaio Nacional de milho, safra 1970/71, em relação ao ataque da traça dos cereais, *Sitotroga cerealella*, nas espigas no campo. (média de 4 repetições).

Variedades	% de espigas atacadas *	Variedades	Dano médio nas espigas atacadas **
IAS-2	82,19 a***	Ag-21	1,78 a***
Ag-105	80,45 ab	Ag-206	1,75 ab
Ag-21	80,30 ab	C-3056	1,65 abc
Ag-25	75,98 abc	C-111	1,53 abcd
C-111	75,65 abc	HMD-7974	1,53 abcd
C-3056	74,83 abcd	Ag-8	1,50 abcd
Carazinho-3	74,69 abcd	Ag-105	1,50 abcd
Ag-8	73,12 abcde	C-5004	1,48 abcd
Ag-206	72,13 abcdef	SAVE 238	1,48 abcd
Funk's G-906	70,81 abcdef	ESALQ HVI-1	1,47 abcd
Ag-102	70,79 abcdef	Centralmex	1,45 bcd
C-2057	69,88 abcdef	Funk's OB-21	1,45 bcd
SAVE 231	69,88 abcdef	Ag-25	1,45 bcd
Funk's OB-21	69,83 abcdef	SAVE 190	1,45 bcd
C-5004	69,34 abcdef	C-5005	1,43 bcd
HMD-7974	67,66 bcdef	GO-2	1,38 cd
SAVE 190	67,29 bcdef	Carazinho-3	1,38 cd
C-5005	67,25 bcdef	IAS-2	1,35 cd
SAVE 238	65,21 cdef	SAVE 231	1,35 cd
ESALQ HVI-1	63,98 cdef	Funk's G-906	1,35 cd
GO-2	63,76 cdef	Ag-102	1,35 cd
Centralmex	61,01 defg	Maya VII	1,33 cd
GO-5	59,37 efg	GO-5	1,30 d
Maya VII	58,85 fg	Phoenix-76	1,28 d
Azteca PG-III	48,79 gh	C-2057	1,25 d
Phoenix-76	46,70 h	Azteca PG-III	1,25 d
C.V. = 11,9%		C.V. = 13,2%	

* valores transformados em arco ser $V\%$

** intensidade de dano conforme escala de KIRK e MANWILLER (1964)

*** Duncan a 5% — as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

QUADRO III — Suscetibilidade de 26 variedades de milho do Ensaio Nacional de Milho, safra 1970/71, ao ataque nas espigas de *Diatraea saccharalis* e *Sitophilus zeamais* (média de 4 repetições).

Diatraea saccharalis		Sitophilus zeamais	
Variedades	% de espigas atacadas *	Variedades	% de espigas atacadas *
IAS-2	18,15 a**	Ag-206	21,00 a**
Carazinho-3	14,70 ab	Ag-105	19,61 ab
ESALQ-HVI-1	12,32 abc	Ag-25	18,24 abc
SAVE 238	11,20 abcd	HMD-7974	15,56 abcd
Ag-206	10,99 abcd	ESALQ HVI-1	15,55 abcd
Ag-21	10,81 abcd	Funk's G-906	15,27 abcd
Ag-105	10,71 abcd	Centralmex	15,16 abcd
SAVE 231	10,00 bcd	Carazinho-3	13,40 abcd
Funk's G-906	9,52 bcd	Funk's OB-21	12,43 abcd
Ag-102	9,49 bcd	Ag-21	12,03 abcd
Ag-8	9,46 bcd	C-111	11,80 abcd
C-3056	9,36 bcd	SAVE 238	11,41 abcd
Centralmex	8,21 bcd	SAVE 190	11,34 abcd
GO-2	7,01 bcd	C-2057	10,77 abcd
Ag-25	7,01 bcd	Ag-8	10,19 bcd
SAVE 190	7,01 bcd	GO-2	9,73 bcd
C-5004	6,46 cd	SAVE 231	9,24 bcd
GO-5	5,57 cd	C-5005	7,98 cd
C-5005	5,57 cd	IAS-2	7,60 cd
Funk's OB-21	5,53 cd	Ag-102	7,19 d
C-111	5,44 cd	GO-5	7,01 d
Azteca PG-III	5,40 cd	Azteca PG-III	6,79 d
Phoenix-76	5,36 cd	C-5004	6,36 d
Maya VII	4,05 d***	Maya VII	5,96 d
HMD-7974	4,05 d***	C-3056	5,57 d
C-2057	4,05 d***	Phoenix-76	5,36 d
C.V. = 56,2%		C.V. = 56,6%	

* valores transformados em arco sen $\sqrt{\frac{\%}{0,5}}$

** Duncan a 5% — as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

*** as variedades Maya VII, HMD-7974 e C-2057, não tiveram espigas atacadas pela broca da cana.

DISCUSSÃO

A cobertura de palha das variedades testadas apresentou-se pobre e com grande uniformidade não dificultando o ataque das pragas na espiga e eliminando-a como fator mecânico de resistência concordando com DOUGLAS (1947), HARRIS JR e GREEN JR (1959), CAMERON e ANDERSON (1966), BENNETT et alii (1967), KNAPP et alii (1967), STARRKS e MCMILLIAN (1967), SNYDER (1967), FAIRCHILD (1970) e WISEMAN et alii (1970) de que outros fatores e não cobertura de palha conferem resistência do milho às pragas da espiga e, discordando em parte, de BACK (1920), EDEN (1952a e 1952b), FLOYD et alii (1958 e 1959), CANDIA Z, e BARNES (1960) e STOKEL (1968) que concluíram estar uma boa cobertura de palha relacionada com resistência a pelo menos alguma das pragas da espiga.

Verificou-se que 32,4% das espigas colhidas sofreram ataque da lagarta da espiga, 85% foram danificadas pela traça dos cereais e somente 4,6% das espigas foram atacadas pelo caruncho, dados estes diferentes dos obtidos por CARTWRIGHT (1940) que obteve 84,14%, 31,04% e 28,02% respectivamente para as mesmas pragas e, de FLOYD et alii (1958 e 1959) que obtiveram mais de 30% das espigas atacadas pelo caruncho e somente 2% com ataque da traça, provavelmente devido ao germoplasma de milho diferente e com população das pragas diversa da existente em Santa Maria.

As variedades se comportam de modo diferente em relação ao ataque da lagarta da espiga, concordando com LEIDERMAN (1954) no que diz respeito à variação, somente não atingindo valores tão elevados devido talvez, ao material usado, às condições ambientais e mesmo à densidade populacional da praga.

As variedades Phoenix-76 e C-3056 tiveram maior porcentagem de espigas danificadas por H.zea enquanto que as variedades Ag-105, G0-5, SAVE-190, Funk's G-906, C-111, Ag-25 e Azteca PG-III apresentaram os menores índices de ataque, provavelmente devido serem as duas primeiras mais favoráveis ao ataque da lagarta da espiga enquanto que as últimas foram desfavoráveis seja à oviposição, seja ao desenvolvimento das lagartas.

As variedades Azteca PG-III Centralmex, HMD-7974, Funk's OB-21 e Phoenix-76 mostraram o maior dano médio causado pelo ataque da lagarta ao passo que as variedades Carazinho-3, IAS-2,, Funk's G-906, SAVE- 231, Ag-206 e Ag-

105, apresentaram os menores danos médios indicando que em algumas variedades, embora com menor número de espigas atacadas ocorreu um dano maior por espiga, concordando com WISEMAN et alii (1970) de que os grãos de algumas variedades podem ser resistentes à lagarta da espiga.

A variedade Phoenix-76 apresentou a maior porcentagem de espigas atacadas e um dos maiores danos causados pela lagarta da espiga indicando que além de preferida para oviposição dos adultos é favorável à alimentação das lagartas.

A variedade Azteca PG-III apresentou a menor porcentagem de infestação da lagarta da espiga provavelmente devido a não preferência para oviposição do adulto nas espigas e, o maior dano médio provavelmente, ou por ser um alimento favorável ao desenvolvimento da larva ou por apresentar-se nutricionalmente desequilibrada fazendo com que a lagarta danificasse maior número de grãos para obter os alimentos nutritivos que necessitou (PAINTER, 1951).

As variedades Ag-105, SAVE-190, Funk's G-906 e Ag-25 sofreram as menores infestações do ataque da lagarta da espiga e também as menores intensidades de destruição nas espigas indicando que além de não preferidas para oviposição parecem apresentar fatores desfavoráveis à alimentação das lagartas concordando com BENNET et alii (1967) KNAPP et alii (1967), SNYDER (1967), STRAUB e PAIRCHILD (1970) e WIDSTROM et alii (1970).

A variedade Ag-21 apresentou uma das maiores infestações da traça dos cereais e o maior dano médio causado nas espigas parecendo indicar ser favorável à oviposição dos adultos e desenvolvimento das larvas.

A variedade IAS-2 apresentou o maior número de espigas atacadas pela traça e um valor bastante baixo de dano indicando ter sido preferida para oviposição e parcialmente desfavorável ao desenvolvimento larvário.

As variedades GO-5, Phoenix-76, Maya VII e Azteca PG-III apresentaram as menores infestações e os menores danos provavelmente por serem desfavoráveis oviposição dos adultos e desenvolvimento larvário. A correlação positiva e altamente significativa entre a porcentagem de ataque e dano médio da traça parecem indicar que a maior infestação corresponde um maior dano causado nas espigas.

As variedades Ag-206, Ag-105 e Ag-25 apresentaram as maiores porcentagens de espigas infestadas pelo caruncho do milho, enquanto que as variedades Ag-102, GO-5, Azteca

PG-III, C-5004, Maya VII, C-3056 e Phoenix-76 apresentaram os menores valores de ataque do caruncho parecendo indicar que as primeiras se comportaram como suscetíveis ao ataque de *S. zeamais* enquanto às últimas, como resistentes, embora na análise estatística ocorresse diferença estatística altamente significativa entre os blocos concordando com BLICKENSTAFF (1960), GILES (1969) e LINK e ESTEFANEL (1971).

As variedades IAS-2, Carazinho-3 e ESALQ-HVI-1 apresentaram-se como suscetíveis ao ataque da broca da cana na espiga, indicando possuírem fatores favoráveis à infestação desta praga.

As variedades C-5004, GO-5, C-5005, Funk's OB-21, C-111, Azteca PG-III e Phoenix-76 sofreram os menores ataques da broca na espiga, enquanto que as variedades Maya-VII, HMD-7974, e C-2057, não apresentaram ataque desta praga comportando-se como imunes ou com escape.

A correlação entre as porcentagens de ataque de *H. zea* e *S. cerealella* mostrou-se positiva e não significativa indicando que as duas pragas agiram independentemente uma da outra.

As variedades Ag-105 e Ag-206, foram suscetíveis ao ataque da traça e do caruncho, concordando com os dados de LINK e ESTEFANEL (1971) que concluíram serem suscetíveis ao ataque conjunto destas pragas.

LINK e ESTEFANEL (1971) encontraram na safra 1969/70, as variedades HMD-7974 e ESALQ-HVI-1, entre as menos danificadas pelo ataque conjunto da traça e do caruncho, enquanto que na safra 1970/71 sofreram maior intensidade de ataque passando a moderadamente suscetíveis ao ataque da traça e do caruncho.

A variedade Phoenix-76 comportou-se como suscetível ao ataque da lagarta da espiga e como resistente ao ataque da traça dos cereais, da broca da cana e do caruncho do milho, concordando com PAINTER (1951) de que a resistência de uma planta a um inseto é específica e uma planta resistente a uma praga pode ser suscetível a outra pois os fatores genéticos de resistência são em geral independentes.

A correlação entre o ataque da lagarta da espiga com o do caruncho do milho, sendo não significativa parece indicar que a ação destas pragas foi independente uma da outra, discordando de HARRIS JR e GREEN JR (1959) que verificaram uma tendência de comportamento similar em relação ao ataque da lagarta da espiga e do caruncho do milho.

A correlação entre a intensidade de ataque da traça e a do caruncho foi positiva e significativa indicando um comportamento similar das variedades em relação ao ataque destas pragas, o mesmo ocorrendo entre a intensidade de ataque da traça e da broca que foi positiva e altamente significativa (1%) mostrando tendência de comportamento semelhante em relação ao ataque destas pragas, mas não ocorrem o mesmo em relação ao ataque da broca e do caruncho, visto a correlação entre as intensidades de ataque destas pragas embora positiva não foi significativa, parecendo indicar que a relação entre o ataque destas pragas comparada com o ataque da traça está indicada na intensidade desta correlação, 5% para o caruncho e 1% para a broca, mostrando ser mais estreita a semelhança de comportamento entre o ataque da broca e da traça do que entre o ataque do caruncho e da traça.

CONCLUSÕES

Com base na análise estatística dos resultados conclui-se:

- 1 — O comportamento das variedades testadas, em relação ao ataque das pragas, apresentou-se com grande variação, indicando a heterogeneidade do germoplasma do material que poderá ser aproveitado para trabalhos de melhoramento visando resistência a pragas.
- 2 — O ataque da lagarta da espiga e o da traça dos cereais foram independentes.
- 3 — O ataque da traça dos cereais correlacionou-se significativamente com o do caruncho do milho (5%) e com o da broca da cana nas espigas (1%).
- 4 — As variedades que apresentaram as maiores porcentagens de espigas atacadas pela lagarta nem sempre foram as que sofreram os maiores danos.
- 5 — A variedade Phoenix-76 comportou-se como suscetível ao ataque da lagarta da espiga e resistente ao ataque da traça dos cereais, da broca da cana e do caruncho do milho.
- 6 — As variedades Maya VII, HMD-7974 e C-2057, não apresentaram ataque da broca da cana nas espigas.
- 7 — Nenhuma variedade foi imune ao ataque da lagarta da espiga, traça dos cereais e caruncho do milho.

R E S U M O

Através do exame das espigas colhidas das 26 variedades do Ensaio Nacional do Milho, safra 1970/71, procurou-se determinar a porcentagem de ataques da lagarta da espiga, da traça dos cereais, do caruncho do milho e da broca da cana, e a intensidade de dano por espiga, da lagarta da espiga e da traça dos cereais, em condições naturais de infestação de campo.

Verificou-se grande variação do germoplasma em relação ao ataque destas pragas, sendo que a variedade Phoenix-76 sofreu a maior porcentagem de ataque da lagarta da espiga e as menores porcentagens de ataque da traça dos cereais, de broca da cana e do caruncho do milho.

Observou-se que algumas variedades embora bastante atacadas apresentaram pequeno dano por espiga, indicando ação de fatores desfavoráveis s pragas.

Não houve significância entre a correlação de ataque da lagarta da espiga com as demais pragas. Entre o ataque da traça dos cereais e o do caruncho e, o da traça e o da broca da cana foram obtidas correlações significativas indicando semelhança de comportamento.

S U M M A R Y

Natural field infestation in the ear by corn insect pests.

In the ears of 26 varieties of corn it was determined the percentage attack of the corn earworm, of the angoumois grain moth, of the maize weevil and of the sugar-cane borer under natural field infestation. The attack intensity of the corn earworm and of the angoumois grain moth was also studied.

There were great germplasm variation regarding the attack of these insects. The Phoenix-76 variety showed the greatest percentage of corn earworm attack and the smallest percentages of attack of the other pests. It was verified in some varieties high percentage of attack of corn earworm or angoumois grain moth with little ear damage.

BIBLIOGRAFIA

- BACK, E. A. — Angoumois grain moth. U. S. Dep. Agric. Farmer's Bull. 1156, 1920, 18 p.
- BENNETT, S. E., JOSEPHSON, L. M. and BURGESS, E. E. — Field and laboratory studies on resistance of corn to the corn earworm. J. Econ. Entomol. 60 (1): 171-173, 1967.
- BERTELS, A. — Resistência do milho pigmentado ao ataque de lagartas. Agrisul 1 (3): 14-15 m, 1955a.
- Diatraea na competição de variedades e híbridos de milho. Agrisul 1(6): 14, 1955b.
- Pragas do milho, métodos de defesa. Inst. Agron. Sul, Pelotas, Bol. Técn. 16, 1956, 18p.
- BLICKENSTAFF, C. C. — Effet of sample location within fields on corn earworm and rice weevil infestation and damage. J. Econ. Entomol. 53 (5): 745-747, 1960.
- CAMERON, J. W. and ANDERSON, L. D. — Husk tightness, earworm egg numbers and starchiness of kernels in relation to resistance of corn to the corn earworm. J. Econ. Entomol. 59 (3): 556-558, 1966.
- CANDIA Z., D. y BARNES, D. — Infestacion del maiz en el campo por *Sitophilus oryzae*. Agric. Tecn., México, (nº 9): 9-10, 1960.
- CARTWRIGHT, O. L. — A survey of field infestation of insects attacking corn in the ear in South Carolina. J. Econ. Entomol.: 32(6): 780-782, 1940.
- CARVALHO, R. P. L. — Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) e suscetibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo. Esc. Sup. Agric. «Luiz de Queiroz», Piracicaba, 1970, 170 p. (tese de Doutorado).
- DOUGLAS, W. A. — The effect of husk extension and tightness on earworm damage to corn. J. Econ. Entomol. 40(5): 661-664, 1947.

- EDEN, W. G. — Effect of husk cover of corn on rice weevil damage in Alabama. *J. Econ. Entomol.* 45(3): 543-544, 1952a.
- Effects of kernel characteristics and components of husk cover on rice weevil damage to corn. *J. Econ. Entomol.* 45(6) 1084-1085, 1952b.
- FLOYD, E. H., OLIVIER, A. D. and POWELL, J.D. — Damage to corn in Louisiana caused by stored-grain insects. *J. Econ. Entomol.* 52(4): 612-615, 1959.
- POWEL, J.D. and INGRAN, J.W. — Some factors influencing the infestation on corn in the field by the rice weevil. *J. Econ. Entomol.* 51(1): 23-26, 1958.
- GILES, P.H. — Observations in Kenya on the flight activity of stored product insects, particularly *Sitophilus zeamais* Motsch. *J. Stored Prod. Res.* 4: 317-329, 1969.
- HARRIS JR., E.D. and GREEN PR. J.E. — Comparison of field corn varieties for resistance to corn earworm and stored grain insect injury in the Everglades. *Florida Entom.* 42(1): 11-16, 1959.
- KIRK, V.M. and MANWILLER, A. — Rating dent corn for resistance to rice weevils. *J. Econ. Entomol.* 57(6): 850-852, 1964.
- KNAPP, J.L., MAXWELL, F.G. and DOUGLAS, W. A. — Possible mechanisms of resistance of dent corn to the corn earworm. *J. Econ. Entomol.* 60(1): 33-36, 1967.
- LEIDERMAN, L. — Observações sobre a suscetibilidade de cinco variedades de milho ao ataque de *Heliothis obsoleta* (Fbr., 1793) e *Diatraea* sp. Piracicaba, II Congresso Panamericano de Agronomia, Anais, 1954, p. 336-337.
- LINK, D. e STEFANEL, V. — Diferenças entre variedades de milho à infestação natural por *Sitophilus zeamais* Mots. e *Sitotroga cerealella* (Oliv.). *Agron. Sul-riograndense.* 7(2): 157-161, 1971.
- PAINTER, R.H. — Insect resistance in crop plants. New York, Macmillan, 1951, 520 p.

- SILVA W.J., REIS, P.R., ROSSETTO, C.J., BOWMAN, M.C. e CAMARGO, A.H. de -- Resistência de milho e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) I. TEHUA x BARBADCS 3D provável fonte de resistência. Recife II Reunião Anual Soc. Bras. Entomol., 1969, p:22 (resumo).
- SNYDER, B.R. — The relationship of silk balling, husk length husk tightness and blank tip to earworm and sap beetle resistance in maize. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 91:454-461, 1967.
- STARKS, K.J. and MCMILLIAN, W.W. — Resistance in corn to the corn earworm and fall armyworm. Part II: Types of field resistance to the corn earworm. *J. Econ. Entomol.* 60(4): 920-923, 1967.
- STOCKEL, J. — Premiers resultats sur la mise en évidence d'un caractère de résistance du mais aux infestations de *Sitotroga cerealella* Oliv. en culture. *Rev. Zool. Agric. Appl.* 67(1-3): 14-20, 1968.
- STRAUB, R.W. and FAIRCHILD, M.L. — Laboratory studies of resistance in corn to the corn earworm. *J. Econ. Entomol.* 63(6): 1901-1903, 1970.
- VEIGA, A.F.S.L. — Susceptibilidade relativa de diversas raças de milho na América Latina, híbridos e variedades comerciais do Brasil ao gorgulho — *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 e à traça — *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) — pragas de grãos armazenados, em condições de laboratório. *Esc. Sup. Agric. Luiz de Queiroz, Piracicaba*, 1969, 154 p. (tese de M.S.)
- WIDSTROM, N.W., MCMILLIAN, W.W. and WISEMAN, B.R. — Resistance in corn to the corn earworm and the fall armyworm. IV. Earworm injury to corn inbreds related to climatic conditions and plant characteristics. *J. Econ. Entomol.* 63(3): 803-808, 1970.
- WISEMAN, B.R., MCMILLIAN, W.W. and WIDISTRON, N. W — Husk and kernel resistance among maize hybrids to an insect complex. *J. Econ. Entomol.* 63(4): 1260-1262, 1970.