

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BÁRBARA ARAÚJO

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL ECONOMICO DE DANOS POR *Euschistus heros* EM
CULTIVARES COM TECNOLOGIA BLOCK®

LONDRINA

2024

BÁRBARA ARAÚJO

DETERMINAÇÃO DO NÍVEL ECONOMICO DE DANOS POR *Euschistus heros* EM
CULTIVARES COM TECNOLOGIA BLOCK®

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Fitossanidade, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fitossanidade.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Clara Beatriz Hoffmann-Campo

LONDRINA

2024

RESUMO

Determinação do nível de danos de *Euschistus heros* em cultivares com tecnologia Block[®]

BÁRBARA ARAÚJO; CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.

A soja está entre as culturas mais importantes do Brasil, e dentre suas diversas utilizações, seu grão é utilizado principalmente para alimentação humana e animal. A soja pode ser danificada por muitas pragas, mas destacam-se as lagartas desfolhadoras e os percevejos sugadores de sementes pela intensidade de danos e por causarem, em geral, maior prejuízo econômico. O Manejo Integrado de Pragas prevê a diferentes táticas de controle para proteger a cultura da soja entre elas destacam-se o controle biológico e a utilização de cultivares com resistência/tolerância. Em relação à última, o Programa de Melhoramento para Resistência a Percevejos da Embrapa Soja desenvolveu a tecnologia Block[®] que compreende cinco cultivares de soja tolerantes aos danos de *Euschistus heros*, sendo três convencionais (não OGMs) BRS 391, BRS 523 e BRS 539; uma Roundup Ready (RR) BRS 543RR e; uma, BRS 1003IPRO, com tecnologia Intacta. O objetivo deste trabalho foi avaliar, no campo, o nível de ação de *E. heros* sobre essas cultivares tolerantes em comparação com a cultivar NA 5909RG, como testemunha de ciclo, produtividade e suscetível ao ataque da praga.

A semeadura das duas linhas de soja foi realizada no campo, em linhas de 1m, com espaçamento de 0,5m entrelinhas. As parcelas foram cobertas com tela para após a infestação impedir a fuga dos percevejos. Os tratos culturais foram realizados de acordo com a recomendação técnica da Embrapa Soja. No estádio R51, a soja foi infestada com 4, 8, 16 adultos de *E. heros*, mantendo parcelas (gaiolas), sem infestação (nível 0). A colheita foi realizada quando as parcelas testemunhas estavam em maturação normal. Os grãos colhidos foram levados ao Laboratório de Sementes da Embrapa Soja para a classificação de acordo com a Instrução Normativa (IN) do Ministério da Agricultura. Os dados obtidos na variável percevejos + fermentados mostram que nos níveis maiores de infestação, os percevejos causaram mais danos. Entretanto, na cultivar padrão NA 5909RG e BRS 543RR (Block), observou-se maior percentual de grãos danificados em todos os níveis de infestação (4, 8, e 16 percevejos/gaiolas), Entretanto, nas demais cultivares Block[®], como a BRS 539, não

houve diferença na média de danos entre os níveis 4 e 8 *E. heros*/gaiola em comparação com ou sem infestação. Considerando-se que o nível de ação do percevejo na soja é 2 percevejos/ m de fila, o nível 8 representa o dobro deste limiar. Adicionalmente, para se entender melhor a tolerância das cultivares Block® ao percevejo, é necessário a inclusão de mais variáveis e além de se conhecer as interações entre elas, comparando entre todas as cultivares nos níveis.

Palavras-chave: MIP; Cultivares; Grãos Danificados por Percevejo; Grãos danificados e Fermentados.

ABSTRACT

The level of damage of *Euschistus heros* in cultivars with Block® technology

BÁRBARA ARAÚJO; CLARA BEATRIZ HOFFMANN-CAMPO. Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.

Soybean is among the most important crops in Brazil, and its grain is mainly used for human and animal feeding. When is growing, soybeans can be damaged by many pests, but defoliating caterpillars and seed-sucking bugs stand out due to the intensity of damage and, in general, causing greater economic losses. The Integrated Pest Management provides for different control tactics to protect soybean crops, including biological control and the use of cultivars with resistance/tolerance to insects-pest. Regarding the latter, Embrapa Soja's stinkbug resistance Improvement Program developed Block® technology, which comprises five soybean tolerant cultivars to *Euschistus heros* damage. Three of them are conventional (non-GMO), BRS 391, BRS 523 and BRS 539; one Roundup Ready (RR), BRS 543RR and; one, BRS 1003IPRO, with the Intacta technology. The objective of this work was to evaluate, in the field, the level of action of *E. heros* on these tolerant cultivars compared to NA 5909RG, as a cycle, productivity and susceptible control to attack by the pest. The sowing of cultivars was carried out in two soybean lines (1m rows), in the field, spacing of 0.5m between rows. The plots were covered with plastic screen, to prevent the stinkbugs from escaping after the infestation. Cultural practices were carried out in accordance with Embrapa Soja's technical recommendations. At stage R5.1, soybeans were infested with 4, 8, 16 adults of *E. heros*, maintaining plots (cages), without infestation (level 0), as checking plots. The harvesting was carried out when the control plots reached

normal maturity. The harvested grains were taken to the Embrapa Soja Seed Laboratory for classification in accordance with the Normative Instruction (IN) of the Ministry of Agriculture. The data obtained in the stinkbugs' damage plus fermented and damaged ones variable showed that at higher levels of infestation, *E. heros* caused more damage. However, in the standard cultivar NA 5909RG and BRS 543RR (Block), a higher percentage of damaged grains was observed at all infestation levels (4, 8, and 16 stink bugs/cages), compared to checking (zero insects). However, in the other Block® cultivars, such as BRS 539, there was no difference in average damage between levels 4 and 8 *E. heros*/cage compared to the zero level (cages without infestation). Considering that according to, IPM the stinkbug threshold level to soybeans is 2 stinkbugs/m of row, level 8 represents twice this threshold. Additionally, for better understanding the tolerance of Block® cultivars to the stinkbug damage, it is necessary to include more variables and, in addition to knowing the interactions between them, comparing all cultivars in each level.

Keywords: IPM; Cultivars; Stinkbugs' damage grains; Damaged and Fermented grains.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) está entre as culturas mais importantes do Brasil, e dentre suas diversas utilizações, seu grão é utilizado principalmente para alimentação humana e animal. O país vem se consolidando safra após safra como o segundo maior produtor mundial, sendo o estado do Paraná o segundo maior produtor do estado, e a cultura é considerada a mais importante do estado (MOREIRA, 2022).

Muitas pragas causam danos à soja, mas destacam-se as lagartas desfolhadoras e os percevejos sugadores de sementes pela intensidade de danos e por causarem, em geral maior prejuízo econômico (HOFFMANN-CAMPO et al., 2012). O Manejo Integrado de Pragas (MIP) recomenda que as decisões para controlar percevejos devem ser baseadas nos níveis populacionais de insetos e nos estágios de desenvolvimento das culturas (PANIZZI et al., 2012). Embora MIP considere diferentes táticas para manter as populações abaixo do nível de ação, o controle de pragas em soja tem sido realizado, principalmente, baseado na aplicação de inseticidas. Entretanto, o uso indiscriminado de inseticidas na cultura da soja tem levado a graves surtos dessas pragas, não só pela eliminação de inimigos naturais, mas a limitada disponibilidade de produtos com diferentes mecanismos de ação. Dessa forma, tem sido relatada a seleção de populações de insetos resistentes a essas moléculas (SOSA-GOMEZ; OMOTO, 2012), dificultando a utilização controle químico como a única tática no manejo dos percevejos.

As decisões para controle de percevejos conforme MIP-SOJA, devem ser baseadas no grau de infestação, população de insetos e estágio de desenvolvimento da soja. Embora os percevejos estejam presentes desde o estágio vegetativo da planta, as inspeções da lavoura sejam necessárias durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura (CORRÊA-FERREIRA, 2012). Entretanto, de acordo com o MIP, os percevejos devem ser controlados somente a partir da formação das vagens até o estágio maduro da semente. O período do final do desenvolvimento até o enchimento do grão é a fase mais crítica ao ataque por essas pragas, pois os danos causados nesta fase são irreversíveis, baixando a qualidade do grão, prejudicando economicamente o setor agrícola (PANIZZI et al., 2012).

A importância dos percevejos-praga é muita alta, pois ao se alimentam diretamente das vagens, sugando o grão, pode ocorrer a perdas de produtividade, qualidade do grão ou deformação da planta por injeção de toxinas. Todos esses problemas são agravados no armazenamento quando os grãos e sementes de soja

são atacados por insetos durante um período crítico de seu desenvolvimento, levando a maiores taxas de fermentação e aumento da acidez (CORRÊA-FERREIRA et al.,2017).

Muitos produtores buscam maior comodidade no campo, utilizando as mesmas práticas agrícolas, por exemplo, misturando inseticidas com fungicidas para controle da ferrugem ou herbicidas para secagem ou pós-emergência (GAZZIERO, D. L. P.,2015), ou ainda aumentando o volume do produto, mesmo não sendo necessário, pela população dos insetos não ter atingido os níveis críticos de uso (denominado nível de ação no MIP). Dessa forma o resultado pode ser desastroso para o manejo de pragas e, além de aumentar os custos de produção e facilitar a evolução da resistência de insetos aos princípios ativos repetidos várias vezes durante a safra, oferecendo riscos à saúde e ao meio ambiente, agravando o problema.

O Manejo Integrado de Pragas prevê a diferentes táticas de controle para proteger a cultura da soja, com o intuito de usar diferentes métodos de manejo, a tecnologia Block[®] compreende cinco cultivares de soja desenvolvida pela Embrapa para facilitar a vida do sojicultor no manejo integrado de sugadores de sementes. As cultivares Block[®] são tolerante ao ataque dos percevejos e podem ajudar na proteção das lavouras, retardando a utilização do controle químico sem causar perda de produtividade e qualidade dos grãos produzido (ARIAS et al., 2022. A tecnologia não inviabiliza o uso de inseticidas, mas facilita o controle mais efetivo dos insetos (EMBRAPA SOJA, 2019).

O objetivo do trabalho foi determinar o efeito dos danos de diferentes populações de *E. heros* sobre as cultivares Block[®] para a possível indicação de um nível de ação mais elevado da praga.

2 METODOLOGIA

2.2 Determinação do nível de dano de cultivares Block[®]

As atividades foram desenvolvidas em campo e no laboratório de Ecologia Química e de Sementes da Embrapa Soja, Londrina, PR, entre outubro de 2022 a fevereiro 2023.

A semeadura das cultivares Block[®] e da cultivar padrão de ciclo e produtividade (Tabela 3) foi realizada de modo escalonado, isto é, respeitando o grupo de maturação para que todos os genótipos estivessem nas mesmas fases de desenvolvimento e,

assim, submetidos aos danos da mesma população de percevejos. Cada parcela com duas linhas de um metro foi coberta com gaiolas teladas, medindo 1m x 1m. O espaçamento foi de 0,50 cm entrelinhas de soja.

TABELA 3: Cultivares com tecnologia Block® e padrão de ciclo e rendimentos, respectivas linhagens, código do genótipo e datas de plantio

Cultivar	Linhagem	Código do genótipo	Grupo de Maturação	Datas de Semeadura
BRS 523	BRI13-5301	1	5.8	07/11/2022
BRS 539	BR14-5721	2	6.1	31/10/2022
BRS 543RR	BRR13-1533	3	6.0	03/11/2022
BRS 391	BRI08-0318	4	6.6	21/10/2022
BRS 1003IPRO	-	5	6.3	27/10/2022
NA 5909RG*	-	8	6.1	31/10/2002

* padrão de ciclo e produtividade

Para infestar as gaiolas, ninfas grandes (instares 3 e 4) de *E. heros* foram coletadas na área experimental da Embrapa Soja, mantidas até a emergência em gaiolas teladas com soja cultivar Zeus, plantada de forma precoce, para servir de abrigo até o momento de serem utilizadas. As populações testadas foram 4, 8 e 16 adultos por gaiolas, mantendo-se uma testemunha sem infestação (nível 0). O delineamento experimental de blocos ao acaso, em esquema fatorial (genótipo X nível populacional), com seis repetições. As gaiolas foram mantidas com adultos do percevejo-marrom por 30 dias, desde a fase reprodutiva R5.1. A cada dois ou três dias, as gaiolas foram inspecionadas, para conferir o número de insetos pro gaiolas, repondo-se os mortos para manter o nível de insetos/ gaiola, durante todo o período de infestação. As parcelas sem infestação de *E. heros* (nível zero) foram semanalmente pulverizadas com inseticidas para não haver interferência biótica.

Quando as plantas atingiram a maturação, foram contadas e colhidas. As plantas de cada parcela foram colhidas separadamente. Após a trilha, as plantas de cada parcela foram pesadas para a estimativa de rendimentos de grãos/hectare Kg/ha⁻¹, e uma alíquota foi enviada para a classificação comercial das sementes e grãos, de acordo com IN11(protocolo do MA), no laboratório de sementes da Embrapa Soja.

2.3 Classificação Comercial dos grãos de soja das cultivares Block®

Todas as análises relacionadas à classificação comercial foram realizadas de acordo com o Regulamento Técnico da Soja, Instrução Normativa nº11 (IN 11-MA), de 15 de maio de 2007 e Nº 37 de 27 julho de 2007, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2007a; 2007b), em anexo. O regulamento com as duas Instruções Normativas determina os tipos de defeitos, regras e limites de enquadramento da soja que será comercializada. O Regulamento Técnico da Soja, no Art. 1º estabelece que: “O presente Regulamento Técnico tem por objetivo definir o padrão oficial de classificação da soja, considerando os seus requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, de amostragem e de marcação ou rotulagem”.

Para determinação dos defeitos, amostras isenta de matérias estranhas e impurezas, foi dividida em quatro partes, através de um quarteador-homogeneizador, obtendo-se uma subamostra de aproximadamente 20g, para identificação dos grãos avariados e suas causas. A subamostra de 20g é peneirada, para que ocorra a separação das bandinhas, através de uma peneira de 3,0x22 mm e, em seguida, separadas de acordo com a deformidade que apresentavam. Para identificar as deformidades foi realizado um corte no sentido transversal ao cotilédone.

Os grãos foram caracterizados de acordo com as seguintes deformidades: queimados, ardidos, mofados, fermentados, esverdeados, germinados, danificados, imaturo, chochos, amassados, partidos e quebrados, definidos como:

1. Queimados: grãos ou pedaços de grãos carbonizados.
2. Ardidos: grãos visivelmente fermentados e com coloração marrom escura acentuada.
3. Mofados: grãos que apresentem fungos visíveis a olho nu.
4. Fermentados: grãos que devido a fermentação apresentam coloração no cotilédone.
5. Esverdeados: grãos que apresentam coloração totalmente esverdeada no cotilédone.
6. Germinados: grãos que apresentam visivelmente a emissão da radícula.
7. Danificados: grãos que possuem manchas na polpa, alterados e deformados, atacados por insetos. Os grãos danificados por percevejo, no cálculo da porcentagem é dividido por 4.

8. Imaturos: grãos de formato oblongo, intensamente verdes, por não terem atingido seu desenvolvimento fisiológico completo.
9. Chochos: grãos com formato irregular, que se apresentam atrofiados e desprovidos de massa interna.
10. Grãos Amassados: Grãos que apresentam esmagados, com os cotilédones e tegumento rompidos por danos mecânicos.
11. Partidos e Quebrados: Pedacos de grãos que ficam retidos nas peneiras de crivos circulares de 3,0 mm de diâmetro.

Segundo a Instrução Normativa 11/2007 de acordo com o uso proposto, a soja será classificada em dois Grupos, sendo o interessado responsável por essa informação:

- I - Grupo I: soja destinada ao consumo in natura;
- II - Grupo II: soja destinada a outros usos.

A soja do Grupo I e do Grupo II será classificada em 2 Tipos, definidos em função da sua qualidade, de acordo com os percentuais de tolerância, estabelecidos nas Tabelas 4 e 5, a seguir:

TABELA 4 - Limites máximos de tolerância, expressos em porcentagem, para a soja do Grupo I:

Tipo	Avariados				Esverdeados	Partidos quebrados e amassados	Matérias estranhas e Impurezas
	Ardidos e queimados (Total)	Queimados (Máximo)	Mofados	Total ⁽¹⁾			
1	1,0	0,3	0,5	4,0	2,0	8,0	1,0
2	2,0	1,0	1,5	6,0	4,0	15,0	1,0

(1) A soma de queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos.

TABELA 5 - Limites máximos de tolerância, expressos em porcentagem, para a soja do Grupo II:

Tipo	Avariados				Esverdeados	Partidos Quebrados/ Amassados	Matérias Estranhas e Impurezas
	Ardidos e Queimados (total)	Máximo Queimados	Mofados	Total ¹			
Padrão	4,0	1,0	6,0	8,0	8,0	30,0	1,0
Básico	0?	0?	0?	0?			

(1) A soma de queimados, ardidos, mofados, fermentados, germinados, danificados, imaturos e chochos.

Para comparar as gaiolas infestadas com 4, 8, e 16 percevejos, tendo o zero como testemunha, foi utilizado o Teste de Tukey à 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS

O principal foco do presente trabalho foi analisar os danos causados pelos percevejos nos grãos de soja, porém foi observado altos valores de grãos fermentados, mas que também apresentavam danos característicos das puncturas causadas pelo inseto sugador. Sendo assim, realizamos uma adaptação à normativa, considerando os danos que eram de maior interesse, com isso, à parte, analisou-se a fermentação que ocorreu em consequência das picadas dos percevejos.

Nas tabelas de 6 a 11, os valores referentes ao total médio da classificação comercial pela IN11, estão inclusos todos as onze categorias de deformidades (danos) avaliados no momento da classificação segundo a normativa. Os danos mais encontrados neste estudo foram os de grãos fermentados e danificado por pragas, que foram observadas durante o processo de classificação. Sem exceção, os danos encontrados eram causados pelas puncturas feitas enquanto *E. heros* se alimentava, considerando-se que o experimento foi realizado utilizando-se apenas esta espécie de inseto-praga, que ficou preso dentro das gaiolas. Por outro lado, em alguns grãos ocorreu forte fermentação, mas devida às picadas do percevejo. Esse inseto quando penetra no tegumento libera uma toxina no momento da sugação, que vai danificando os grãos durante todo o desenvolvimento da planta até depois da colheita (PANIZZI et al., 2012), no armazenamento.

As tabelas de 6 a 11 apresentam os valores médios da classificação comercial e a junção dos danos causados por *E. heros* mais a fermentação, mas que também apresentavam a injúria causada pela picada do inseto. Na cultivar NA5909RG com 16 percevejos/gaiola foi observado percentual mais elevado de grão com danos do percevejo + fermentados com visível picada nos grãos, assim como no total de deformidades determinadas conforme critério definidos pela IN11, em relação aos demais cultivares testadas. Comparando-se, os níveis de insetos/ gaiola, na variável classificação comercial, não se observou diferença entre os níveis de infestação. Os danos de percevejos detectados nos grãos oriundos das gaiolas sem infestação (nível 0) foram menores em relação aos níveis 4, 8 e 16, que não diferiram entre si pelo teste de Tukey (5%).

TABELA 6: Classificação comercial dos grãos pela IN11 e percentual dos grãos danificados por percevejos mais fermentação da cultivar NA5909RG padrão de ciclo e produtividade.

Número de <i>E. heros</i> / gaiola	Classificação comercial IN11 (Total de avariados)	Danos de Percevejo + Fermentados com Danos de Percevejo
0	0,31 a ¹	0,77 b
4	1,87 a	5,97 b
8	2,07 a	5,10 b
16	5,92 a	16,19 a

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$).

Na classificação comercial dos grãos colhidos na cultivar BRS 539 (Tabela 7), utilizando-se a IN 11, observou-se diferença entre os níveis zero (sem insetos) e 16 percevejos/ gaiola. Na variável grãos com danos de percevejo + fermentado, os valores médios de grãos danificados nos tratamentos (níveis de infestação) variaram de 1,92 (nível 0) a 10,05% (nível 8), este último não diferiu do nível 16.

TABELA 7: Classificação comercial dos grãos pela IN11 e percentual dos grãos danificados por percevejos mais fermentação da cultivar BRS 539

Número de <i>E. heros</i> / gaiola	Classificação comercial IN11 (total de avariados)	Danos de Percevejo + Fermentados com Danos de Percevejo
0	0,63 b	1,92 b
4	1,14 ab	5,06 ab
8	2,51 ab	10,05 a
16	3,39 a	7,46 ab

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$).

Na classificação comercial de grãos de BRS 543RR (Tabela 8) seguindo a normativa IN11, as médias oscilaram entre 0,14 a 4,74%, sendo a classificação dos grãos obtidos no nível zero foi menor em relação a 16 percevejos/ gaiola. Na variável danos por percevejos + fermentados com injúria de percevejos, os grãos colhidos nas gaiolas com 4, 8 ou 16 *E. heros*/ gaiola apresentaram um percentual de injúria mais elevado em relação aos nível zero.

TABELA 8: Classificação comercial dos grãos pela IN11 e percentual dos grãos danificados por percevejos mais fermentação da cultivar BRS 543RR

Número de <i>E. heros</i> / gaiola	Classificação comercial IN11 (total de avariados)	Danos de Percevejo + Fermentados com Danos de Percevejo
0	0,14 b ¹	0,42 b
4	1,09 b	3,72 b
8	1,76 ab	6,30 b
16	4,74 a	15,46 a

¹Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

A Tabela 9 mostra os dados obtidos na classificação de grão (IN11) na BRS 391, assim como no percentual de grãos danificados por percevejos mais aqueles que foram picados pelo inseto, mas também fermentados. Foram observadas diferenças entre os grãos oriundos do nível zero em relação aos níveis 8 e 16 pela classificação comercial. Os danos de percevejos + fermentação nas gaiolas com zero e 4 percevejos foram menores em comparação com os demais níveis (8 e 16/percevejos/gaiola).

TABELA 9: Classificação comercial dos grãos pela IN11 e percentual dos grãos danificados por percevejos mais fermentação da cultivar BRS 391

Número de <i>E. heros</i> / gaiola	Classificação comercial IN11 (total de avariados)	Danos de Percevejo + Fermentados com Danos de Percevejo
0	0,00 b ¹	0,13 a
4	0,72 ab	1,98 a
8	2,35 a	7,61 b
16	1,80 ab	7,07 b

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Tukey, p<0,05).

Na avaliação comercial pela IN 11, os grãos de BRS 1003IPRO (Tabela 10) avariados foi menor no nível zero em relação aos 16 percevejos por gaiola. O mesmo foi observado nos danos de percevejos, mas o nível 8 foi semelhante ao zero, enquanto nível 16 não diferiu do nível 4, fugindo da linearidade observada nos dados obtidos pelas demais cultivares.

TABELA 10: Classificação comercial dos grãos pela IN11 e percentual dos grãos danificados por percevejos mais fermentação da cultivar BRS 1003IPRO

Número de <i>E. heros</i> / gaiola	Classificação comercial IN11 (total de avariados)	Danos de Percevejo + Fermentados com Danos de Percevejo
0	0,18 b ¹	1,46 a
4	1,45 ab	5,62 ab
8	1,63 ab	4,36 a
16	3,39 a	10,34 b

Na variável classificação comercial dos grãos da cultivar BRS 523 (Tabela 11), número total médio avariados foi maior no nível 16 em comparação com o nível zero. Além daqueles com injúria por percevejos e, no armazenamento, fermentaram aumentou com o aumento no nível populacional sendo maior nos grãos das parcelas com a população de percevejos testada.

TABELA 11: Classificação comercial dos grãos pela IN11 e percentual dos grãos danificados por percevejos mais fermentação da cultivar BRS 523

Número de <i>E. heros</i> / gaiola	Classificação comercial IN11 (total de avariados)	Danos de Percevejo + Fermentados com Danos de Percevejo
0	1,73 c ¹	0,99 b
4	5,31 bc	0,96 b
8	8,09 ab	2,61 ab
16	10,75 a	5,62 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si (Tukey, $p < 0,05$).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos na variável percevejos + fermentados informam que nos níveis maiores de infestação, os percevejos causaram mais danos. Entretanto, na cultivar padrão NA 5909RG e BRS 543RR (Block®), observou-se maior percentual de grãos danificados em todos os níveis de infestação (4, 8, e 16 percevejos/gaiolas). Entretanto, nas demais cultivares Block®, como a BRS 539, não houve diferença na média de danos entre os níveis 4 *E. heros*/gaiola em comparação com o sem infestação. Essa cultivar também detêm a tecnologia Shield®, ou seja, apresenta tolerância à ferrugem asiática da soja. Considerando-se que o nível de ação do

percevejo na soja é 2 percevejos/m de fila (CORREA-FERREIRA; SOSA-GÓMEZ 2017), o nível 8 representa o dobro deste limiar. Adicionalmente, para se entender melhor a tolerância das cultivares tolerantes ao percevejo, é necessário a inclusão de mais variáveis e se conhecer as interações entre elas, além da comparação dos níveis entre todas as cultivares.

5 REFERÊNCIAS

ARIAS, C. A. A.; HOFFMANN-CAMPO C. B.; SOARES, R.M.; MEYER, M.C. Contribuição do melhoramento genético da soja para o manejo de doenças e pragas. In: MEYER, M.C.; BUENO, A. de F.; MAZARO, S.M.; SILVA, J.C. da (ed. técnicos). **Bioinsumos na cultura da soja**. Brasília, DF: Embrapa Soja, 2022. p. 53-72.

BORGES. L. C.; FERREIRA, D. F. Poder e taxas de erro tipo I dos testes Scott-Knott, Tukey e Student-Newman-Keuls sob distribuições normal e não normais dos resíduos. **Revista de Matemática e Estatística (Online)**, v.21, n.1, p. 67–83, 2003.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007**. Brasília - DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a. Seção 1. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>> Acesso em maio de 2023.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 37, de 27 de julho de 2007**. Brasília - DF, n. 145, p. 9, 30 jul. 2007b. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do;jsessionid=6bedb5dbd6a5bfa1a9673053660563fba5429ccf5a58301e6cb082d5f791fc49.e3uQbh0LahaSe38Mb40?operacao=visualizar&id=17997>> Acesso em maio de 2023.

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SOSA-GÓMEZ, R. D. **Percevejos e o sistema de produção soja-milho**. Londrina: Embrapa Soja, 2017. 98 p. (Embrapa Soja. Documentos 397)

EMBRAPA SOJA. **Portal Embrapa: Tecnologia Block**. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/199228/1/folder-block.pdf>>. Acesso em março de 2023.

GAZZIERO, D. L. P. Misturas de agrotóxicos em tanques nas propriedades agrícolas do Brasil. **Planta Daninha**, v.33, n. 1, p. 83-92, mar. 2015.

HOFFMANN-CAMPO C. B., CORRÊA-FERREIRA B. S., MOSCARDI F. (ed. técnicos). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília-DF: Embrapa, 2012. 859 p.

MEYER, M. C.; BUENO, A. de F.; MAZARO, S.M.; SILVA, J.C. da (ed. técnicos) **Bioinsumos na cultura da soja**. Brasília - DF. 2022. 550 p.

MOREIRA, M. G. (2022). **Portal Secretaria de agricultura do paran a**. Secretaria de agricultura do paran a. Disponível em: <[https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2022-01/soja%20\(2\).pdf](https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2022-01/soja%20(2).pdf)> Acesso em janeiro de 2024.

OLIVEIRA, A. B., GOMES, E. C., POSSAMAI, E. J., SILVA, G. C., REIS, E. A., ROGGIA, S., CONTE, O. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2020/2021 no Paraná.** Londrina: Embrapa Soja, 2022. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/234124/1/Doc-443.pdf>> acesso em janeiro de 2024.

R CORE TEAM (2022). ***R: A language and environment for statistical computing.*** *R Foundation for Statistical Computing.* Disponível em: <<https://www.R-project.org/>> Acesso em: janeiro de 2024.

SOSA-GÓMEZ, D R.; OMOTO, C. Resistência a Inseticidas e Outros Agentes de Controle em Artrópodes Associados à Cultura da Soja. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA B. S., MOSCARDI F. (ed. técnicos). **Soja: Manejo Integrado de Insetos e outros Artrópodes-Praga.** Brasília, DF: Embrapa, 2012. p.673-711.

PANIZZI, A. R.; BUENO, A. de F.; SILVA, F. A. C. da. Insetos que atacam vagens e grãos. In: HOFFMANN-CAMPO, C.B.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; MOSCARDI, F.(ed. técnicos) **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga.** Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 335-420.