

ZONA DE ESCAPE NO CONTROLE DE DOENÇAS FOLIARES DA AVEIA PELA TEMPERATURA DO AR NA REDUÇÃO DE USO DE FUNGICIDA COM PRODUTIVIDADE SATISFATÓRIA¹

Larissa Bortolini Pomarenke², Willyan Adorian Bandeira³, Lara Lais Schünemann⁴,
Lisa Brönstrup Heusner⁵, Vanessa Pansera⁶, José Antônio Gonzalez Da Silva⁷

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido na UNIJUI;

² Estudante do curso de Agronomia da UNIJUI, Bolsista PROFAP;

³ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUI, Bolsista PROFAP;

⁴ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUI, Bolsista PIBIC/CNPq;

⁵ Estudante do curso de Agronomia da UNIJUI, Bolsista PIBIT/CNPq;

⁶ Doutora em Modelagem Matemática, PPGMMC, UNIJUI;

⁷ Professor do curso de Agronomia, PPGSAS, PPGMMC, UNIJUI.

INTRODUÇÃO

A aveia (*Avena sativa* L.) é um cereal de grande interesse na alimentação humana e animal (MALANCHEN et al., 2019). Esse potencial resulta no crescimento de áreas cultivadas, e conseqüentemente, maior pressão de doenças, principalmente a ferrugem da folha (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) e a helmintosporiose (*Drechslera avenae* (Eidam) Sarif), afetando a produtividade (DORNELLES et al., 2020). O desenvolvimento destas doenças se dá por temperatura igual ou superior a 18 °C, condição mais favorecida na fase de enchimento de grãos (NAZARENO et al., 2018). As condições ambientais favoráveis e a resistência genética pouca efetiva, aumenta a necessidade de uso de fungicidas (DIETZ et al., 2019).

A identificação de uma zona de escape pela temperatura do ar que promova condição igual ou inferior a 18 °C durante maior parte do desenvolvimento da aveia pode inibir ou limitar a progressão da doença. Portanto, o ajuste de épocas de semeadura que permita aproveitar os benefícios de uma zona de escape, pode garantir produtividade satisfatória, controle natural das doenças e redução de uso do agrotóxico fungicida, causador de inúmeros problemas de saúde pública e ambiental.

O objetivo do estudo é definir uma zona de escape pela temperatura do ar no controle de doenças foliares da aveia envolvendo distintas épocas de semeadura em criar cenários de controle dos patógenos na garantia de produtividade satisfatória e redução de agrotóxicos.



METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR), em Augusto Pestana - RS. O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições, num fatorial 3 x 7 com três cultivares de aveia, URS Corona, URS Taura e URS Guria e sete épocas de semeadura (15 de abril, 1 de maio, 15 de maio, 1 de junho, 15 de junho, 1 de julho e 15 de julho), em 2018, 2019, 2020 e 2021. A parcela foi constituída de 5 linhas com 5 m de comprimento e espaçamento entre linhas de 0,20 m e densidade de 400 sementes viáveis por m². A coleta de folhas ocorreu aos 60,75, 90, 105 e 120 dias após a emergência (DAE), avaliando três plantas de cada parcela e a soma das áreas das três folhas superiores de cada planta. Após, realizado escaneamento das folhas, determinando a área foliar necrosada, com auxílio do software WinDias. A colheita de grãos ocorreu após a maturação fisiológica, pelo corte das três linhas centrais de cada parcela e trilhadas. Após a colheita, o peso dos grãos foi corrigido para 13% de umidade e convertida para a unidade kg ha⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, em 2018, na cultivar URS Corona, a amplitude de escape às doenças foliares ocorrida durante o ciclo, foi constatada em semeaduras de 15 de abril até 15 de maio, com área foliar necrosada praticamente nula até os 90 DAE, período próximo ao paniculamento. Porém, na semeadura realizada em 01 de junho dentro da recomendação, há forte incidência de área foliar necrosada, com valor de 70%, no período de enchimento de grãos aos 105 DAE, indicando o uso de fungicidas. Também são observadas produtividades de grãos com médias mais elevadas de 15 de abril a 15 de maio, valor intermediário em 01 de junho e médias mais reduzidas a partir de 15 de junho. A cultivar URS Taura em 2018, a mesma tendência foi observada nas semeaduras de 15 de abril a 15 de maio. Na análise da cultivar URS Guria, a progressão de doenças é praticamente nula até 90 DAE, nas semeaduras de 15 de abril a 15 de maio, sem grande avanço aos 105 DAE. No ano de 2019, analisando a cultivar URS Corona, verifica-se que a progressão de doenças foi mais reduzida quando analisadas semeaduras de 01 de maio até 01 de junho, com maior incidência de necrose aos 120 DAE, próximo à maturidade fisiológica. Nas cultivares URS Taura e URS Guria, no ano de 2019, as menores progressões

de doenças ocorreram nas sementeiras de 01 de maio e 15 de maio. A mesma configuração de estresse pela geada acometeu também estas cultivares, reduzindo drasticamente a produtividade de grãos na sementeira de 15 de abril. Os altos índices de área foliar necrosada presentes nas três cultivares nesta data de sementeira se deve a ocorrência de geada de forte intensidade.

Na Tabela 2, no ano de 2020, para a cultivar URS Corona há um forte controle das doenças foliares até 90 DAE, considerando as sementeiras de 15 de abril até 01 de junho. Há destaque para 15 de abril até 15 de maio que mantém esse controle até 105 DAE, de modo que a progressão que ocorre aos 120 DAE está próxima à maturidade fisiológica, não necessitando o uso de fungicidas. Os maiores valores de produtividade de grãos foram evidenciados nas sementeiras de 01 de maio e 15 de maio, seguidas de 15 de abril e 01 de junho. Na cultivar URS Taura também há controle significativo na progressão de doenças, de modo semelhante a cultivar URS Corona. A maior produtividade de grãos nesta cultivar acontece na sementeira de 15 de maio. Na análise da cultivar URS Guria, observa-se reduzida necrose foliar nas sementeiras de 15 de abril até 01 de junho, datas que também apresentaram os melhores resultados para a produtividade de grãos.

A análise conjunta dos anos agrícolas (Tabela 3), nas três cultivares, percebe-se que as sementeiras anteriores à recomendação, 15 de abril e 01 de maio, e o início da recomendação, em 15 de maio, apresentaram forte controle às doenças fúngicas até 105 DAE, havendo também a possibilidade de considerar um controle satisfatório na sementeira de 01 de junho até 90 DAE. No entanto, a sementeira de 15 de abril pode trazer riscos à produtividade, devido à geada e as temperaturas mais elevadas no início do ciclo. Embora as sementeiras em 01 de maio e 15 de maio também sejam precoces e haja a ocorrência de geadas, nestas épocas as plantas já possuem condições mais estáveis, com temperaturas amenas, conferindo resistência a fatores de estresse por frio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As épocas de 15 de abril até 01 de junho apresentam controle da necrose foliar, com valores satisfatórios de produtividade de grãos. Na sementeira de 15 de abril as plantas iniciam o ciclo em temperaturas mais elevadas, se não aclimatadas ao frio pode ocorrer danos a produção por geadas no início do ciclo. Na análise conjunta dos anos agrícolas, as sementeiras

de 01 de maio e 15 de maio evidenciam controle dos danos pela doença e produtividade satisfatória, com redução de uso de fungicida.

Palavras-chave: *Avena sativa* L. Sustentabilidade. Agenda 2030.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIETZ, S. M. The alternate hosts of crown rust, *Puccinia coronata* Corda. **J. agric. Res.**, v. 33, p. 953-970, 2019.
- DORNELLES, Eldair Fabricio et al. The efficiency of Brazilian oat cultivars in reducing fungicide use for greater environmental quality and food safety. **Australian Journal of Crop Science**, v. 15, n. 7, p. 1058-1065, 2020.
- MALANCHEN, Bruno Eduardo et al. Composição e propriedades fisiológicas e funcionais da aveia. **Fag Journal of Health (Fjh)**, v. 1, n. 2, p. 185-200, 2019.
- NAZARENO, Eric S. et al. *Puccinia coronata* f. sp. avenae: a threat to global oat production. **Molecular plant pathology**, v. 19, n. 5, p. 1047-1060, 2018.

Tabela 1. Área foliar necrosada ao longo do ciclo e produtividade de grãos para os anos de cultivo 2018 e 2019 de cada época de semeadura e cultivar, sem fungicida.

Época	AFNC (%) / DAE					PGC	AFNT (%) / DAE					PGT	AFNG (%) / DAE					PGG
	60	75	90	105	120		(kg ha ⁻¹)	60	75	90	105		120	(kg ha ⁻¹)	60	75	90	
2018203																		
15/04	0	0	0	22	59	917a	0	0	1	17	58	1128a	0	0	0	6	83	1539a
01/05	0	0	0	9	65	907a	0	0	2	6	53	991a	0	0	0	4	50	1578a
15/05	0	0	2	11	89	878a	0	1	2	11	78	984a	0	0	1	10	85	1244b
01/06	1	2	5	70	99	775b	1	1	5	55	99	965a	0	1	2	55	100	1125b
15/06	3	4	22	97	-	531c	2	3	49	97	-	640b	1	2	30	97	-	1034b
01/07	3	9	91	-	-	434c	2	17	91	-	-	579b	1	12	96	-	-	622c
15/07	4	51	100	-	-	130d	14	57	100	-	-	155c	6	73	100	-	-	108d
2019																		
15/04	2	8	39	50	77	202c	3	9	49	72	96	200c	2	6	38	60	96	210c
01/05	1	3	6	40	85	1170a	2	3	6	39	82	1302a	1	1	2	35	77	1500a
15/05	2	3	5	47	96	969b	3	3	8	45	97	1100a	1	2	3	44	99	1510a
01/06	3	5	8	64	99	1376a	3	4	12	59	91	1126a	2	2	11	64	98	1562a
15/06	3	5	25	78	-	842b	3	5	26	75	-	716b	3	4	31	88	-	947b
01/07	4	8	80	-	-	254c	4	7	72	-	-	157c	4	13	91	-	-	376c
15/07	6	60	96	-	-	128c	4	59	86	-	-	101c	14	70	96	-	-	162c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Scott e Knott; DAE: dias após a emergência; Sem.: semeadura; AFNC: área foliar necrosada da cultivar URS Corona; PGC: produtividade de grãos da cultivar URS Corona; AFNT: área foliar necrosada da cultivar URS Taura; PGT: produtividade de grãos da cultivar URS Taura; AFNG: área foliar necrosada da cultivar URS Guria; PGG: produtividade de grãos da cultivar URS Guria.

Tabela 2. Área foliar necrosada ao longo do ciclo e produtividade de grãos para os anos de cultivo 2020 e 2021 de cada época de semeadura e cultivar, sem fungicida.

Época	AFNC (%) / DAE					PGC (kg ha ⁻¹)	AFNT (%) / DAE					PGT (kg ha ⁻¹)	AFNG (%) / DAE					PGG (kg ha ⁻¹)
	60	75	90	105	120		60	75	90	105	120		60	75	90	105	120	
2020																		
15/04	0	0	2	7	45	1516b	0	1	2	4	51	1178c	0	1	1	14	87	1651a
01/05	1	1	2	7	45	1741a	0	1	2	8	51	1242c	1	1	3	8	61	1754a
15/05	1	1	3	8	76	1755a	2	2	3	8	55	1912a	1	2	3	14	73	1849a
01/06	2	2	3	44	97	1449b	2	2	5	25	97	1578b	2	3	4	24	98	1683a
15/06	2	3	16	94	-	1211c	2	3	19	99	-	1307c	3	4	18	94	-	1435b
01/07	2	14	88	-	-	631d	3	13	77	-	-	580d	3	14	90	-	-	639c
15/07	3	53	100	-	-	514d	5	64	100	-	-	411d	3	49	100	-	-	575c
2021																		
15/04	0	0	1	6	22	1394a	0	0	0	6	37	2180a	0	0	1	7	29	1946a
01/05	1	2	3	6	24	1427a	1	1	3	6	39	1908a	0	0	2	8	34	1720a
15/05	1	2	3	7	32	1447a	1	2	5	8	42	1339b	1	1	2	11	38	1612a
01/06	2	2	4	7	77	1124b	1	2	9	28	88	1085c	1	2	3	14	76	1376b
15/06	3	4	5	54	-	508c	4	5	10	63	-	535d	1	2	5	62	-	674c
01/07	3	13	74	-	-	438c	5	12	69	-	-	453d	3	12	71	-	-	576c
15/07	4	45	82	-	-	297d	5	55	84	-	-	226e	4	45	90	-	-	257d

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Scott e Knott; DAE: dias após a emergência; Sem.: semeadura; AFNC: área foliar necrosada da cultivar URS Corona; PGC: produtividade de grãos da cultivar URS Corona; AFNT: área foliar necrosada da cultivar URS Taura; PGT: produtividade de grãos da cultivar URS Taura; AFNG: área foliar necrosada da cultivar URS Guria; PGG: produtividade de grãos da cultivar URS Guria.

Tabela 3. Área foliar necrosada ao longo do ciclo e produtividade de grãos para análise conjunta dos anos de cultivo do experimento de cada época de semeadura e cultivar, sem fungicida.

Época	AFNC (%) / DAE					PGC (kg ha ⁻¹)	AFNT (%) / DAE					PGT (kg ha ⁻¹)	AFNG (%) / DAE					PGG (kg ha ⁻¹)
	60	75	90	105	120		60	75	90	105	120		60	75	90	105	120	
Análise Conjunta																		
15/04	0	2	11	21	51	1007b	1	3	13	25	60	1172b	1	2	10	22	74	1337b
01/05	1	1	3	15	55	1311a	1	1	3	15	56	1361a	1	1	2	14	55	1638a
15/05	1	2	3	18	73	1262a	1	2	4	18	68	1334a	1	1	2	20	74	1554a
01/06	2	3	5	46	93	1181a	2	3	8	42	94	1189b	1	2	5	39	93	1437b
15/06	3	4	17	81	-	773c	3	4	26	83	-	800c	2	3	21	85	-	1023c
01/07	3	11	83	-	-	439d	3	12	77	-	-	442d	3	13	87	-	-	553d
15/07	4	52	94	-	-	267e	7	59	93	-	-	223e	7	59	96	-	-	276e

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Scott e Knott; DAE: dias após a emergência; Sem.: semeadura; AFNC: área foliar necrosada da cultivar URS Corona; PGC: produtividade de grãos da cultivar URS Corona; AFNT: área foliar necrosada da cultivar URS Taura; PGT: produtividade de grãos da cultivar URS Taura; AFNG: área foliar necrosada da cultivar URS Guria; PGG: produtividade de grãos da cultivar URS Guria