



Зусах буудайн сортуудад септориоз (*Septoria nodorum*) өвчний тэсвэрлэлтийг үнэлсэн дүн

И.Дагиймаа*, Б.Отгонбаяр, Я.Мягмарсүрэн, Д.Өлзийсайхан

Ургамал, газар тариалангийн хүрээлэн, ХААИС

*Холбоо барих хаяг: ivanovdagiimaa@gmail.com

ХУРААНГУЙ

Сүүлийн үеийн газар тариалангийн менежмент болон практик арга нь ээлжлэн тариалалтын сэлгээг баримтлахгүй жил дараалан үр тарианы ургамлыг тариалах болсон зэрэг нь навчны өвчлөл болон түрүүний өвчлөл ихсэх зүй тогтол ажиглагдаж байна. Талбайн нөхцөлд нийт 51 сортод септориоз өвчин тэсвэрлэлтийн үнэлгээг ерөнхий мөрддөг 0-9 баллаар буудайн түрүүлэлтээс, сүүн болц хүртлэх хугаанд ажиглалт хэмжилт хийсэн. Септориозийн тархалтын коэффициент (SPC), өвчний тархалтын муруй (AUDPC)-г тооцолсон. Септориоз өвчин тэсвэрээр Дархан-201, Дархан-217, Омская-36 сортууд тэсвэртэй ангилалд хамаарагдаж байна. Тэсвэртэй сортууд нь өртөмтгий сортууд өвчлөлийн хувьд 81.0-737.7 хэлбэлзэл ихтэй нь сортуудын хооронд ялгаа их байгааг өвчний тархалтын муруй нь (AUDPC) –ийн утга харуулж байна. Өвчний тархалтын муруй (AUDPC) нь ургамлын өндөр болон өвчлөлтийн өндрийн хязгаар ($r=-0.78^{**}$) сөрөг хамааралтай. Харин өвчний тархалтын хувь нь септориозийн тархалтын коэффициент ($r=0.789^{**}$), өвчлөлтийн өндрийн хязгаартай ($r=0.651^{**}$) нягт хамааралтай байна. Септориоз өвчний хор хөнөөлийн коэффициентийг гаргахад ургацыг 22.4-67.2%-иар бууруулаж байна. Септориоз өвчний халдвар ихсэх тусам ургацын бууралт нэмэгдэх зүй тогтол ажиглагдаж байна.

Түлхүүр үг: AUDPC, септориоз, өвчин тэсвэрлэлт, сорт

ОРШИЛ

Септориоз өвчин нь ургамлын навч, иш, түрүү өвчлөх ба навч, ишин дээр цайвар, шар, цайвар-хүрэн, хүрэн эсвэл бүдэг өнгийн бараан хүрээтэй, хүрээгүй толбонууд үүсдэг. Өвчилсөн навч цайрч, аажмаар ногоон өнгөө алдан хатах ба иш хүрэнтэн, үрчийж, бөхийн нуглардаг. Түрүү өвчилсөн тохиолдолд түрүүний хайрсан дээр толбо гарч түрүү цоохортох ба заримдаа хүрэн болдог. Халдварлагдсан үр гаж хэлбэртэй болж, түүнээс урган гарч байгаа ургамлын колеоптиле гэмтэнэ. Өвчин үүсгэгч пикноспор усны дусал, агаарын урсгалаар 100 м хүртэл зайд тархана. Чийгтэй, ааарын харьцангуй чийг 100% байхад 5-30°C-ийн температурт ургана. Тохиромжтой температур нь 20-25°C. Өвчний далд үе 7-25 өдөр байдаг. Салхи багатай, хур тунадастай, 20-25°C-ийн температуртай үед өвчин тархах таатай нөхцөл бүрддэг байна. Түрүүлэлтээс цэцэглэлтийн сүүлч хүртэлх хугацаа нь энэ өвчнөөр халдварлагдах аюул ихтэй юм. Хөрсөн дээрхи буудайн сүрлийн үлдэгдэл дээр 3 жил хүртэл амьдрах чадвараа хадгалдаг байна. *Septoria nodorum* мөөгөнцөр нь үрийг

халдварлуулж өвчлүүлнэ. Энэ өвчин нь хор хөнөөлөөрөө буудайн зэв өвчний дараа ордог бөгөөд манай оронд сүүлийн жилүүдэд өргөн тархаж байгаа өвчин юм. *M. graminicola* нь дэлхийн хөдөө ажахуйн эдийн засгийн хувьд хор хөнөөлөөрөө 10 мөөгөнцрийн өвчин үүсгэгчидийн нэгд тооцогддог (Din, 2012) бөгөөд ургацын алдагдлыг 30%-70% бууруулдаг байна (Eyal et al., 1987) [8]. Дэлхийн улс орнууд ургамлын өвчин судлаач нар биотик стрессээс септориозын навчны өвчлөл нь (*Mycosphaerella graminicola*, *anamorph*, *Septoria tritici*), (Allioui et al., 2016) сүүлийн жилүүдэд зөөлөн буудай (*T. aestivum*) болон хатуу буудай (*T. durum*) хамгийн аюултай өвчин үүсгэгч (Boukef нар., 2012) гэж үзэх боллоо [7]. Сэлэнгэ аймгийн Хушаат суманд уринш-буудай-буудай-буудай-буудай тариалсан талбайд навчны септориозын өвчин ихээр гарч ургац 20-50% буурсан тохиолдол гарч байна /И.Дагиймаа, 2019/. Иймд арвин ургацтай, чанар сайтай септориоз өвчинд тэсвэртэй сортыг илрүүлэх нь чухал асуудалын нэг нь юм.

СУДАЛГААНЫ АРГА ЗҮЙ

Үр тарианы селекцийн үндсэн сорилтоос 30 сорт, үзүүлэх талбараас 15 сортуудын 1, 2-р давталтын дэвсгэг тус бүрээс санамсаргүйгээр тэмдэглэсэн нийт 10 ургамлын дунджаар 10 өдөр тутам тооцоо хийн өвчний тархалтыг тооцсон. Септориозын толбожилт (SLB)-ний хөнөөлийг тооцохдоо Саари, Прескотт (Saari, Prescott, 1975;1987) нарын өвчлөлийн босоо эрчмийг тооцох (double digit) буюу давхар тоон үнэлгээний 0-9, 00- 99 шкалаар үнэлэв.

0-Дархлаатай, I

1-199 Тэсвэртэй, R

200-399 Дунд зэрэг тэсвэртэй, MR

Септориозийн тархалтын коэффициент (SPC)* тооцов:

Ургамлын өвчний тархалт, хөгжлийг тооцов:

Өвчний тархалт гэдэг нь судалгаа хийсэн талбайн өвчтэй ургамал эсвэл өвчилсөн эрхтэний (навч, иш, түрүү, үр) тоог хувиар илэрхийлсэнийг хэлнэ.

Ургамлын септориоз өвчний тархалтын хэмжээг дараах томъёог ашиглан хувиар тодорхойлов.

$$P = \frac{n * 100}{N}$$

P - Өвчний тархалт, %

n - Өвчтэй ургамлын тоо

N - Нийт ургамлын тоо, ширхэг

Өвчлөлтийн зэргийг үндэслэн дараахь томъёог ашиглан өвчний хөгжлийг гаргав.

$$R = \frac{\sum(a * b) * 100}{NK}$$

R-Өвчний хөгжил, %

a – Өвчтэй ургамлын тоо

b – Өвчлөлтийн балл

N – Судалгаанд хамрагдсан нийт ургамал

K – Өвчлөлтийн дээд балл

Ургамал ургалтын хугацааны өвчний хөгжлийн муруйн талбайг (AUDPCs, Urbank, 2001) дараах томъёог ашиглан тооцон гаргав.

AUDPCs =

$$\frac{(\% \text{ disease} + \% \text{ disease} + \dots) * 0.5 * \text{no days interval}}{\text{no days total}} + \dots$$

% disease, % disease_{j+1} – тооцоо хийх үеийн өвчний хөгжил

no days interval – өмнөх ба дараагийн өвчний тооцоо хийсэн хоногуудын зай

no days total – тооцоо хийсэн нийт хоногийн тоо

СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮН

Судалгааны ажлыг УГТХ-гийн Үр тарианы селекцийн секторын туршлагын талбай, өвчин тэсвэрийн лабораторт гүйцэтгэв. Селекцийн

400-599 Дунд зэрэг мэдрэмтгий, MS
600-дээш Өртөмтгий, S

10% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 1

20% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 2

30% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 3

40% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 4

50% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 5

60% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 6

70% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 7

80% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 8

90% - өвчилсөн навчны гадаргуу = 9

SPC = Өвчлөлийн өндрийн хязгаар (cm) /
Ургамлын өндөр (cm)

Ургацын алдагдалыг тооцох

Ургацын алдагдалыг тооцохдоо намар ургац хураахын өмнө жилд нэг удаа 4 давталтаар хийнэ. Ургацыг тооцохдоо таримал бүрийн талбайгаас өвчилсөн болон өвчлөөгүй ургамлаас ижил тооны дээж авч тус бүрд тодорхойлно.

- Хор хөнөөлийн коэффициентийг дараахь томъёогоор гаргана.

$$K = (a - a_1) * 100 / a$$

K - Хор хөнөөлийн коэффициент

a - Өвчлөөгүй ургамлын ургац

a₁ - Өвчилсөн ургамлын ургац

- Ургацын харьцангуй алдагдалыг дараах томъёогоор гаргана.

$$A_x = (X * K) / 100$$

A_x - Ургацын харьцангуй алдагдал

X- Өвчлөлтийн зэргийн хэмжээ, хувиар

K - Хор хөнөөлийн коэффициент

- Ургацын бодит алдагдалыг дараах томъёогоор гаргана.

$$A_6 = (a * T * A_x) / 100$$

A₆- Ургацын бодит алдагдал

a - Өвчлөөгүй ургамлын ургац,

T - Нэгж талбай дахь ургамлын дундаж тоо

A_x - Ургацын харьцангуй алдагдал

секторын туршлагын талбай нь Хараа голын савд орших Бурхантын хөндийд газар зүйн байрлалын хувьд умард өргөргийн 49⁰28, уртрагийн 105⁰54-

д, далайн түвшнээс дээш 705.5 м-ийн өндөрт, өргөгдөн Дархан-Уул аймгийн төвөөс 3 км-ийн зайд оршино. Бидний судалгааны 2017-2019 жилүүдэд буудайн гол хатгалтаас түрүүлэлтийн үе шатанд анхны шинж тэмдэг ургамлын доод навчны гадаргуу дээр илэрч түрүүлэлээс

цэцэглэлтийн сүүлч хүртэлх хугацанд эрчимтэй тархаж байв. Септориозын хор хөнөөл нь навчны ассимляцийн гадаргуу багасах, хатах, иш хугарах, үр хугацаанаасаа өмнө боловсрох зэргээр илэрч байна.



Figure 1. Wheat leaves infected with septoria



Figure 2. *Septoria nodorum* (*S. tritici*)

Өвчний тархалтын муруйг (AUDPC) ашиглан өвчлөлийн хязгаарыг тогтоож, сортуудыг өвчин тэсвэрээр ангиллаа (Urbano, 2001). Судалгаанд хамрагдсан сортуудын өвчин эсэргүүцлийн түвшингээс хамаарч өвчин тэсвэрээрээ сортууд харилцан адилгүй байна. Өвчний тархалтын муруй (AUDPC) –ийн утгаар Дархан-201, Дархан-217, Омская-36 сортууд тэсвэртэй ангилалд хамаарагдаж байна (Хүснэгт-1).

Тэсвэртэй сортууд нь цаг уур нөлөөнд тогтвортой байдаг бөгөөд өртөмтгий сортууд нь өвчлөлийн хувьд хэлбэлзэл ихтэй нь сортуудын хооронд ялгаа их байгааг өвчний тархалтын муруй

(AUDPC) нь 81.0-737.7 байгаа үүнийг илэрхийлж байна.

Туршлагаас харахад өртөмтгий сортуудын ургамлын өндөр буурсан нь навчны өвчлөлийн хувь, хэдий хэмжээний толбожилт үүссэнээс шалтгаалан буурч байна. Өвчний тархалтын муруй (AUDPC) нь ургамлын өндөр болон өвчлөлийн өндөртэй ($r=-0.78^{**}$) сөрөг хамааралтай. Харин өвчний тархалтын хувь нь септориозийн тархалтын коэффициент ($r=0.789^{**}$), өвчлөлийн өндөртэй ($r=0.651^{**}$) нягт хамааралтай байна.

Table 1

Area under Disease Progress Curve (AUDPC) and Septoria Progress Coefficient (SPC) recorded in the field of wheat naturally infected with *Septoria nodorum*/

№	Сортын нэр	AUDPC	Тэсвэр	Ургамлын өндөр, см	STB өндөр, см	SPC*
1	Дархан-131	245.9	MR	73	45	0.61
2	Халх гол-1	623.0	S	65	47	0.72
3	Дархан-201	131.1	R	78	27	0.34
4	Дархан-160	491.8	MS	74	54	0.72
5	Дархан-172	655.7	S	72	50	0.69
6	Дархан-206	327.9	MR	74	48	0.64
7	Дархан-211	409.8	MS	82	67	0.81
8	Дархан-214	327.9	MR	68	47	0.69
9	Дархан-215	655.7	S	69	56	0.81
10	Дархан-216	491.8	MS	85	67	0.78
11	Дархан-225	655.7	S	75	67	0.89
12	Дархан-226	245.9	MR	84	48	0.57
13	Дархан-227	573.8	MS	72	61	0.84
14	Дархан-228	245.9	MR	77	45	0.58
15	Орхон	655.7	S	67	53	0.79
16	Дархан-34	623.0	S	72	58	0.8
17	Дархан-192	532.8	MS	80	69	0.86

18	Дархан-202	491.8	MS	74	51	0.68
19	Дархан-207	532.8	MS	71	59	0.83
20	Дархан-212	368.9	MR	76	43	0.56
21	Дархан-217	409.8	MS	74	52	0.7
22	Дархан-218	163.9	R	80	37	0.46
23	Дархан-74	409.8	MS	83	54	0.65
24	Дархан-72	655.7	S	74	66	0.89
25	Алтайская-325	737.7	S	69	55	0.79
26	Омская-36	82.0	R	71	32	0.45
27	Алтайская-100	614.8	S	80	71	0.88
28	Дархан-193	327.9	MR	73	45	0.61
29	Алтайская-70	614.8	S	76	63	0.82
30	Алтайская-110	737.7	S	76	66	0.86
31	Арвин	532.8	MS	67	47	0.7
32	Дархан-141	696.7	S	69	49	0.71
33	Бурятская-79	409.8	MS	75	52	0.69
34	Алтайская жницы	491.8	MS	82	54	0.65
35	Бурятская остицы	409.8	MS	82	45	0.54
36	Дархан-144	614.8	S	82	64	0.78
37	Дархан-199	655.7	S	76	64	0.84
38	Дархан-205	409.8	MS	77	45	0.58
39	Дархан-208	614.8	S	70	53	0.75
40	Дархан-219	532.8	MS	68	40	0.58
41	Дархан-210	409.8	MS	67	35	0.52
42	Дархан-213	327.9	MR	69	31	0.44
43	Дархан-220	491.8	MS	70	53	0.75
44	Дархан-221	696.7	S	70	55	0.78
45	Дархан-222	491.8	MS	67	49	0.73
46	Дархан-223	623.0	MS	64	55	0.85
47	Бурятская-34	491.8	MS	76	61	0.8
48	Сэлэнгэ	409.8	MS	67	53	0.79
49	Алтайская-530	409.8	MS	72	52	0.72
50	Дархан-181	491.8	MS	79	53	0.67
51	Тобольская	368.9	MR	74	45	0.6

өвчний тархалтын муруй (AUDPC)*, септориозийн тархалтын коэффициент (SPC)*

Судалгаанд хамрагдсан сортуудаас дархлаатай сорт илрээгүй. Энэ манай оронд цаашид септориоз өвчинд тэсвэртэй донор сортуудыг захиалан өвчинд тэсвэртэй сорт бий болох шаардлагатайг харуулж байна. Харин Дархан-201, Дархан-218, Омская сортууд тэсвэртэй, Дархан-131, Дархан-206, Дархан-214, Дархан-226, Дархан-228, Дархан-212, Тобольская, Дархан-144 сортууд дунд тэсвэртэй, Халх гол-1, Дархан-172, Дархан-215, Дархан-225, Орхон, Дархан-34, Дархан-72, Алтайская-325, Алтайская-100, Алтайская-70, Алтайская-110,

Дархан-141, Дархан-199, Дархан-208, Дархан-221 сортууд тэсвэргүй бусад сортууд дунд зэрэг өртөмтгий ангилалд хамаарагдаж байна. Зохиомол халдварлалт хийхээс гадна байгалийн голомттой жил өвчнийг үнэлэхэд тохиромжтой байдаг. Буудайн Дархан-144 сортонд септориоз өвчний хор хөнөөлийн коэффициентийг гаргахад ургацыг 22.4-67.2%-иар бууруулаж байна. Септориоз өвчний халдвар ихсэх тусам ургацын бууралт нэмэгдэх зүй тогтол ажиглагдаж байна (Хүснэгт 2).

Wheat cultivars and the reduction in yield per hectare because of the disease

Table 2

Септориоз өвчний өвчлөлтийн хувь							
15%		25%		45%		65%	
Ургацын алдагдал ц/га	Ургацын алдагдал %	Ургацын алдагдал ц/га	Ургацын алдагдал %	Ургацын алдагдал ц/га	Ургацын алдагдал %	Ургацын алдагдал ц/га	Ургацын алдагдал %
2	10.4	3.4	17.7	2.9	15	8.9	46.4
0.4	1	0.7	1.8	8.1	21	17.8	46.2
0.6	1.6	1	2.6	1.2	3.1	26.7	69.4
2	9.3	3.4	15.9	4.1	18.9	8.9	41.6
3.6	12.2	6	20.4	7.1	24.1	15.1	51.4
3.4	13.3	5.7	22.3	6.8	26.4	14.8	57.8
1.3	6.1	2.2	10.3	2.7	12.6	5.9	27.6
2.5	11.7	4.3	20.1	5.1	23.7	11.1	51.9
2.7	8.4	4.6	14.3	5.4	16.8	11.9	37.1
1.3	6.2	2.3	10.9	4.1	19.2	5.8	27.5
3.4	12.2	5.7	20.5	6.8	24.3	14.8	53.2
2.7	7.9	4.6	13.5	5.4	15.8	11.8	34.5
1.4	4.6	2.5	8.3	2.9	9.6	6.3	20.9
Дундаж							
2.1	8.1	3.6	13.7	4.8	17.7	12.3	43.5

ШҮҮН ХЭЛЭЛЦЭХҮЙ

Септориоз өвчин нь ургацын алдагдлыг 30%-70% бууруулдаг байна (Eyal et al., 1987). Зөөлөн буудай (*T. aestivum*) болон хатуу буудай (*T. durum*) хамгийн аюултай мөөгөнцөрийн нэг нь септориозын эмгэг төрүүлэгч (Boukef нар., 2012)

юм. Сүүлийн жилүүдэд манай оронд септориозыг толбожилт өвчин нь үйлдвэрлэлд ихээр тархах болсон. Бидний судалгааны дүнгээр 22,4-67,21% буурч байгаа нь гадаадын судлаачидын дүнтэй ойролцоо байна.

ДҮГНЭЛТ

1. Септориоз өвчин тэсвэрээр Дархан-201, Дархан-217, Омская-36 сортууд тэсвэртэй ангилалд хамаарагдаж байна.
2. Тэсвэртэй сортууд нь өртөмтгий сортууд өвчлөлийн хувьд хэлбэлзэл ихтэй нь сортуудын хооронд ялгаа их байгааг өвчний тархалтын муруй (AUDPC) –ийн утга харуулж байна.
3. Өвчний тархалтын муруй (AUDPC) нь ургамлын өндөр болон өвчлөлийн өндөртэй

- ($r=-0.78^{**}$) сөрөг хамааралтай. Харин өвчний тархалтын хувь нь септориозийн тархалтын коэффициент ($r=0.789^{**}$), өвчлөлийн өндөртэй ($r=0.651^{**}$) нягт хамааралтай байна.
4. Септориоз өвчний хор хөнөөлийн коэффициентийг гаргахад ургацыг 22.4-67.2%-иар бууруулаж байна. Септориоз өвчний халдвар ихсэх тусам ургацын бууралт нэмэгдэх зүй тогтол ажиглагдаж байна

АШИГЛАСАН БҮТЭЭЛИЙН ЖАГСААЛТ

- [1] Martens.J.W, Seaman.J.W, Atinson.T.G, Diseases of Field Crops in Canada, 2012
- [2] Батсүх. В, Мягмарсүрэн. Я, Туршлагын арга зүйн үүд, Дархан. 2000

- [3] Бямбажав. Б Монгол орны амуу тарианы өвчнүүд УГТСЭШХ-ийн бүтээл №7, УБ. 1973.

- [4] Дагиймаа. И “Буудайн нутагшсан сортуудын өвчин тэсвэрлэлтийн үнэлгээ” нэгэн сэдэвт магистрын бүтээл, Дархан 2010
- [5] Итгэл. Ц, Бямбажав. Б “Фитопатологи, сурах бичиг”. УБ. 1997
- [6] О.Нинжмаа, Я.Мягмарсүрэн, И.Дагиймаа “Үр тарианы зонхилох өвчин тэсвэртэй сортууд” Дархан 2016
- [7] Paraschivu.M, Cotuna.O “The use the area under the disease progress curve (AUDPC) to assess the epidemics of septoria tritici in winter wheat” Research Journal of Agricultural Science, 45 (1), 2013 pp 193-201
- [8] Eyal, Z., A.L. Scharen, J.M . Prescott, and M. van Ginkel. The Septoria Diseases of Wheat : Concepts and methods of disease management. Mexico, 1987 D.F.: CIMMYT.ISBN 968-6127-06-2
- [9] Ibrahim.S ”Screening of wheat genotypes for leaf rust resistance along with grain yield” Annals of Agricultural Science 1 (2015) pp 29-30

Evaluation of septoria (*Septoria nodorum*) tolerance in wheat varieties

Dagiimaa Ivanov*, Otgonbayar Baasansuren, Mayagmarsuren Yadamsuren,
Ulziisaikhan Davaasambuу

Institute of Plant and Agricultural Sciences, Mongolian University of Life Sciences, Darkhan, Mongolia

*Corresponding author: ivanovdagiimaa@gmail.com

ABSTRACT

Septoria tritici blotch (STB) caused by the ascomycete fungus *Mycosphaerella graminicola* (anamorph *S. tritici*) is currently one of the most serious foliar disease of wheat in Mongolia and other world regions characterized by temperate and wet environment during growing season. Fifty-one wheat genotypes with different resistance levels were evaluated in natural conditions for their reaction to *S. tritici* attack during 2017-2019 year. The experimental design was a randomized block design with two replications. Disease rating was visually recorded by using the scale (0-9) in two different times and crop stages (Z53-1/4 head out and Z70-milk development). There were also calculated the Septoria Progress Coefficient (SPC) and Area under Disease Progress Curve (AUDPC) for each wheat genotype evaluated. SPC was low for the higher genotypes comparatively with the shortest ones leading to the conclusion that disease progress is higher as plant height is low ($r=-0.96^{**}$). The same aspect was also emphasized by the weak correlation between plants height and disease progress height ($r=0.28^{**}$). The shortest genotypes showed higher necrosis percentage and AUDPC values. There was also a correspondence between genotype susceptibility and AUDPC showing that the most susceptible wheat cultivars recorded higher AUDPC values. The highest AUDPC values while Darkhan-201 (131), Darkhan-218 (163) and Omskau-36 (82) had the best resistance reaction to *S. tritici* attack.

Key words: AUDPC, disease resistant, varieties, septoria