



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias

Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero Agrónomo

Respuesta en plantas logradas por metro cuadrado y rendimiento
del trigo a la utilización de diferentes curasemillas y a la utilización
de diferentes fungicidas en la localidad de General Pinto

Autor: Carlos Pedro Seré

Tutor: Ing. Agr. Mario Giussani

Fecha: 2/3/2020

Nota: 10 (diez)

RESUMEN

En el mercado se pueden encontrar una gran variedad de productos fitosanitarios de primera categoría de los cuales dependemos para que nuestros cultivos puedan desarrollar todo su potencial genético. El objetivo de este trabajo fue comparar y evaluar la respuesta en cuanto a plantas logradas por metro cuadrado y rendimiento del trigo en base a distintos productos que hoy en día pertenecen a lo mejor del mercado. A su vez fue pensado para los productores en general, ya que su principal objetivo es que la agricultura sea rentable a través del máximo rendimiento que se pueda generar con su cultivo. El ensayo fue realizado en la localidad de General Pinto, Provincia de Buenos Aires, y conto con 14 ensayos divididos en dos partes. La primera parte fue relacionada a los curasemillas donde se utilizó un testigo y cinco productos diferentes. A cada uno de ellos, menos al testigo, se les hizo una única aplicación de un fungicida de doble mezcla (Triazol + Estrobilurina) en Z 2.8. Aunque en plantas logradas hubo diferencias no resultaron ser significativas y en cuanto al rendimiento si hubo diferencias significativas con el testigo. La segunda parte se relaciona con los fungicidas en conjunto con únicamente dos diferentes curasemillas. Se realizó una única aplicación en Z 2.8 de tres diferentes fungicidas, uno de mezcla simple (triazoles), uno de mezcla doble (Triazol + Estrobilurina) y uno de mezcla triple (Triazol + Estrobilurina + Carboxamida), a cada curasemilla. El resultado mostró algunos con diferencias significativas con respecto al testigo, sin aplicación alguna, y a otros no dejando como mejor fungicida para este ensayo al que contiene la mezcla doble.

Palabras claves

Trigo; Curasemilla; Fungicida; Rendimiento; Planta Lograda por metro cuadrado.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	3
Palabras claves.....	3
Introducción.....	5
Objetivos.....	8
Materiales y Métodos.....	9
Primera Parte: Curasemillas.	9
Segunda Parte: Fungicida	12
Resultados	14
Primera Parte: Curasemillas	14
Segunda Parte: Fungicidas.....	19
Diferencias entre los dos Curasemillas y los Fungicidas.....	20
Discusión y Conclusiones	22
Primera Parte: Curasemillas	22
Segunda Parte: Fungicidas.....	22
Bibliografía	24

INTRODUCCIÓN

La producción de trigo pan (*Triticum aestivum*) en la Argentina ya está consolidada y como todos los cultivos granarios (Maíz, Soja, Cebada, Girasol, etc.) sufre enfermedades fitopatológicas a las cuales hay que prevenirlas o curarlas. Estas enfermedades son las causantes de las bajas en calidad y rendimiento, por lo que un productor tiene que actuar protegiendo la semilla previa a la siembra y ante cualquier síntoma que se presente a lo largo de los diferentes estadíos del cultivar.

Las enfermedades más comunes del trigo son Roya Anaranjada o de la hoja (*Puccinia triticina*), Mancha Amarilla o bronceada (sexual: *Pyrenophora tritici-repentis*, asexual: *Drechslera tritici-repentis*), Roya Amarilla o estriada (*Puccinia striiformis*), Septoriosis (*Septoria tritici*), Roya Negra o del tallo (*Puccinia graminis*), Pietín (*Gaeumannomyces graminis*) y Fusariosis (*Fusarium graminearum*) (Miguez, 2017). Estas enfermedades se pueden prevenir o curar con el correcto monitoreo del trigo desde su emergencia hasta encañazón y luego en floración, pero a la hora de decidir cual producto utilizar para determinada enfermedad, el productor se encuentra con diferentes variantes y diferentes principios activos lo que lleva a que muchos se pregunten ¿cuál será el mejor para combatir las enfermedades? A continuación, se va a explicar cómo están compuestos los diferentes productos y cómo actúa cada uno.

Los fungicidas y los curasemillas son las herramientas que poseen los productores para poder lograr que el cultivar pueda desarrollar todo su potencial genético, ya que hoy en día existen variedades de trigo enfocadas en el potencial de rendimiento creando flancos susceptibles a enfermedades, por lo tanto, es crucial el monitoreo constante y buen manejo de las enfermedades en esta clase de variedades.

Antes de iniciar la temporada de siembra del trigo hay que considerar varios factores climáticos como la temperatura, la humedad del suelo, ect., que permiten una adecuada siembra-emergencia del cultivo, y una herramienta fundamental para una correcta implantación del cultivo es el curasemilla que se utilizará para proteger la semilla de hongos necrotróficos (hongos que sobreviven en rastrojos y semilla), de insectos del suelo y así generar una población satisfactoria de plántulas logradas con respecto a las plantas a lograr provenientes del cálculo de siembra de cada productor.

Dentro de estos curasemillas se encuentran varios tipos de principios activos que se utilizan hoy en día de los grupos químicos tradicionales bencimidazoles, triazoles, estrobilurinas y ditiocarbamatos. Los más utilizados del grupo bencimidazoles son carbendazim y tiofanato metil; del grupo triazoles son flutriafol, tebuconazole, ipconazole, prothioconazole y triticonazole; del grupo estrobilurinas son fluoxastrobin; del grupo ditiocarbamatos son tiram y diniconazole-m (Casafe). Pero también hay un producto nuevo de origen biológico que se desarrolló en base a la cepa *trichoderma harzianum* 2 (th2), seleccionada por ser la mejor en combatir las enfermedades más importantes como fusarium y mancha amarilla. Las ventajas que presenta este producto es un efecto vigor que favorece el fortalecimiento de las plántulas durante todo el periodo de germinación y emergencia, a su vez brinda mayor poder residual (*Rizobacter*). Un ensayo realizado en la localidad de Acevedo, Provincia de Buenos Aires, demuestra que *Rizoderma* aumento el rendimiento en grano en 102,37 kg/ha (2,05 %) con respecto a un testigo químico (fludioxonil +

difenoconazole + sedaxane) sembrados en forma directa (Boletín técnico, Rizobacter, 2017-2018).

Pero en condiciones de siembra convencional ¿Cómo se comportan los curasemillas? ¿hay alguna diferencia en plantas logradas?

Con respecto a los fungicidas en primer lugar se debe conocer que enfermedades se manifiestan generalmente en la zona donde se realiza la siembra, ya que no siempre aparecen todas las enfermedades antes mencionadas, van variando en su aparición dado por las condiciones climáticas que hacen posible su crecimiento y posterior proliferación, pero generalmente en cada zona hay siempre dos o tres enfermedades que aparecen año tras año.

Cada ciclo agrícola presenta condiciones dispares, por lo tanto, no podemos aplicar fungicidas por hongos esperados sino por los observados, de aquí la importancia de un monitoreo sistemático precoz que nos permite una aplicación oportuna.

Hay varios tipos de fungicidas (Paglione, 2018) que se diferencian según la penetración en la planta (no sistémicos/contacto, mesosistémicos y sistémico), según el efecto sobre la enfermedad (preventivos, curativos y erradicantes), según el efecto sobre el hongo (fungistático, fungicida y genestáticos), según la composición química (Estrobilurinas, benzimidazoles, carboxamidas y triazoles) y según su sitio de acción (sobre sitios múltiples y sobre sitio único).

Los de penetración en la planta pueden ser no sistémicos/contacto o sistémicos, donde los primeros no penetran dentro de la planta, son solo protectantes, poseen amplio espectro, bajo riesgo de resistencia, requieren alta cobertura y pueden ser lavados por la lluvia. En cambio, los sistémicos penetran en la planta y se translocan, se redistribuyen dentro de las plantas, son protectantes y curativos, selectivos, pero con riesgo a resistencia. Dentro de los sistémicos hay dos tipos de translocación, unos que se distribuyen por xilema, poseen movimiento acropétalo y una tendencia a acumularse en el ápice de las hojas, y otros por floema. El efecto sobre la enfermedad de tipo preventivo es aquel producto que afecta al hongo en alguna de sus fases previas a la penetración de los tejidos vegetales generando la inhibición de la germinación de la espora o afecta el tubo germinativo, impidiendo el establecimiento de la enfermedad. Los de tipo curativo controlan al hongo en la etapa de infección, inhibe el desarrollo de una enfermedad ya establecida pero que aún no presenta síntoma. Por último, los erradicantes inhiben el desarrollo de una enfermedad ya establecida que a diferencia de los curativos estos presentan el síntoma, controlan al hongo en la etapa de invasión, afectan el proceso de infección del hongo y tienen actividad antiesporulante. El efecto sobre el hongo puede ser fungistático, el cual inhibe o detiene el crecimiento del hongo manteniéndolo en el mismo estado en el que se encuentra; fungicida, el cual causa la muerte del hongo o parte de este; y genestáticos que inhiben la esporulación del hongo. La composición química de los fungicidas depende de si son protectores, dentro de estos se encuentran los ditiocarbamatos o compuestos aromáticos, o sistémicos que representan los más utilizados como carboxamidas, triazoles, estrobilurinas y benzimidazoles. Los de acción sobre sitios múltiple actúan sobre gran número de centros activos afectando al mismo hongo en forma diferentes, en cambio los de

acción sobre sitio único actúan en un único centro activo afectando de forma específica. (Paglione, 2018).

En base a la información de los diferentes tipos de fungicidas brindada anteriormente, vamos a considerar la composición química, sus modos de acción (proceso afectado por el fungicida) y sitios de acción (sitio bioquímico en donde el fungicida interactúa de manera específica con el hongo) ya que fueron los motivos por el cual se realizó este ensayo. Pero primero hay que detallar un poco más sobre estas dos características como para entender bien donde actúa, como actúa y que le produce al hongo cada grupo químico que utiliza hoy en día el productor.

El grupo químico bencimidazoles actúa sobre la mitosis y la división celular, de movilidad sistémico por xilema, es preventivo y curativo, su sitio de acción es en B1 (b-tubulina) y su modo de acción altera la biosíntesis de tubulina afectando a los microtúbulos durante el proceso de la mitosis, lo que causa la detención del crecimiento micelial y división celular. Los más utilizados de este grupo son benomil, carbendazim y tiabendazol.

El grupo químico carboxamidas actúa sobre la respiración, de movilidad sistémico y meso sistémico, es preventivo y curativo, su sitio de acción es en C2 (complejo respiratorio II succinato- deshidrogenasa) y su modo de acción es actuar en la cadena de transporte electrónico mitocondrial. Los más utilizados de este grupo son fluxapyroxad y sedaxane.

El grupo químico estrobilurinas actúan sobre la respiración, de movilidad meso sistémicos, es preventivo, curativo y erradicante; su sitio de acción a diferencia de las carboxamidas es en C3 (complejo respiratorio III) y su modo de acción impide la respiración mitocondrial bloqueando el transporte de electrones y frenando la síntesis de ATP. Los más utilizados de este grupo son pyraclostrobin, azoxistrobin, fluoxastrobin, metominostrobin, pycoxistrobin y trifloxistrobin.

El grupo químico triazoles actúan sobre la biosíntesis de esteroides en membrana, de movilidad sistémico, es preventivo y curativo, su sitio de acción es en DMI (inhibe la demetilación) y su modo de acción es inhibiendo la biosíntesis de ergosteroides que utiliza la célula para estabilizar su membrana. Los más utilizados de este grupo son epoxiconazole, metconazole, propiconazole, tebuconazole, difenoconazole, cyproconazole y prothioconazole (Paglione, 2018).

Hoy en día existen mezclas de diferentes principios activos para poder atacar al hongo de varias formas. Se utilizan mezclas de dos triazoles, un triazol más una estrobilurina, una estrobilurina más una carboxamida y por último una carboxamida, un triazol y una estrobilurina. Pero ¿cuál de estas mezclas es la mejor opción? ¿es necesario utilizar una triple mezcla cuando por ahí con una simple o doble me protege y me cura el cultivo?

OBJETIVOS

- Comparar la cantidad de plantas logradas por metro cuadrado con respecto a la utilización de diferentes curasemillas.
- Comparar el rendimiento logrado por los diferentes curasemillas utilizando una única aplicación de un mismo fungicida.
- Comparar el rendimiento de dos curasemillas con aplicaciones de diferentes mezclas de fungicidas.
- Comparar el rendimiento de cada parcela de acuerdo con la única aplicación de diferentes mezclas de fungicidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el lote n° 33 del establecimiento “Santa Angela” el cual posee un manejo mixto (Agricultura y Ganadería) situado en la localidad de General Pinto, Provincia de Buenos Aires. Este lote tuvo como antecesor soja con pastoreo del rastrojo por parte de novillos por lo que se le realizó un análisis del suelo dando a una profundidad 0-20 cm 2,3% de materia orgánica, fosforo extraíble 12,3 ppm, N-nitratos 12,0 ppm y una cantidad de nitrógeno disponible de 60 kgN/ha en una profundidad de 0-60 cm.

Se mandó a analizar la variedad de trigo Serpiente del semillero Klein utilizado para este ensayo.

El control de malezas previo a la siembra se hizo con 15 grs de Finesse (clorsulfuron + metsulfuron metil) perteneciente al grupo químico sulfonilurea, con acción residual y de uso pre y post emergente + 25cc de Break-Thru (heptametiltrisiloxano modificado con epoxi-propoxi-poliéter), copolímero de poliéter y silicona, coadyudante y humectante perteneciente a los órganos siliconados + 84 grs de Merit Pack (pyroxulam + cloquintocet-mexyl + metsulfuron metil) pertenecientes a los grupos químicos triazolopirimidina sulfonanilida, ariloxifenoxipropionato y sulfonilurea, de acción sistémica.

El laboreo se realizó con una pasada de discos desencontrados + rolo previo a la siembra.

La siembra se realizó el 21 de junio del 2019 con una sembradora Gimetal de 29 surcos a una distancia de 17,5 cm.

En cuanto a la fertilización se incorporó 100 kg de urea (46 N – 0 P – 0 S) al voleo antes de la siembra y 100 kg de Nutri Z (12 N – 40 P – 5 S – 1 Zn) incorporado a la siembra a un costado y por debajo de la semilla. La fertilización se toma como una variable constante a la cual no se la desarrolla en este trabajo.

En cuanto al diseño experimental el ensayo se dividió en dos partes, una parte para los curasemillas y otra parte para los fungicidas. Todas las parcelas se realizaron de 20,3 m de ancho x 740 m de largo que equivale a 1,5 ha cada una, a su vez entre parcela y parcela se dejó un metro de separación para lograr visualizar cada una.

Primera Parte: Curasemillas.

Primero se calculó la cantidad de kg/ha de semilla que se necesitaba para lograr 3.000.000 pl/ha. Se utilizó el análisis de semilla previamente hecho el cual dio el peso de los 1000 granos 36,7 grs, una pureza del 98%, un coeficiente de logro del 98% y un poder germinativo del 96%. Con estos datos se calculó la densidad de siembra dando 120 kg/ha de semilla.

Se inocularon las semillas con un tambor inoculador de la marca Ombu que posee una capacidad de inoculación de 1.000 kg de semillas. Entre cada una de las inoculaciones se lavó la máquina para que no quedaran residuos de curasemillas ya utilizados. Luego se sembraron 6 parcelas, como se muestra en Tabla N°1, con curasemillas diferentes en cada una, partiendo de la primera con un testigo sin curasemillas, en la segunda parcela se utilizó carbendazim + thiram (Ritiramcarb, Rizobacter), en la tercer parcela se utilizó prothioconazole + tebuconazole (Pucará,

Bayer), en la cuarta parcela se utilizó trichoderma harzianum cepa Th2 + Protector Celular (Premax) (Rizoderma, Rizobacter), en la quinta parcela se utilizó fluxapyroxad + triticonazole (Sistiva, Basf) y en la sexta parcela se utilizó difenoconazole + fludioxonil + sedaxane (Compinche SX, Rizobacter).

Tabla N°1: Diseño Experimental y Tratamientos.

N° Parcela	Tratamiento Realizado	Dosis en 180 kg	Superficie	Kg/ha de semilla	Total de kg
1	Testigo	0	1,5 ha	120 kg	180 kg
2	Carbendazim + Thiram	360 ml	1,5 ha	120 kg	180 kg
3	Prothioconazole + tebuconazole	36 ml	1,5 ha	120 kg	180 kg
4	Trichoderma harzianum cepa Th2	1.080 ml + 360 ml (Premax)	1,5 ha	120 kg	180 kg
5	Fluxapyroxad + Triticonazole	135 ml	1,5 ha	120 kg	180 kg
6	Difenoconazole + Fludioxonil + Sedaxane	450 ml	1,5 ha	120 kg	180 kg

La emergencia se dio el 7 de julio, la medición de plantas logradas/m² se realizó el día 20 de Julio que se dividieron en 2 tomas de muestras con un cuadrado fabricado de planchuela de metal de un metro por un metro. La primera toma se divide en tres muestras avanzando desde la cabecera hacia adentro de cada una de las parcelas tirando el cuadrado cada 50 metros. La segunda toma se realizó de la misma manera, pero avanzando desde la cabecera contraria hacia adentro. Con el monitoreo continuo se pudo observar la primera aparición de alguna enfermedad el 1 de septiembre con Mancha Amarilla, luego se presentó el 21 de septiembre Roya Anaranjada. Se realizó la toma de incidencia + severidad, como se muestra en Tabla N°2, en Z 2.3 el 27 de septiembre (Gráfico N°1 y Gráfico N°2).

La toma de incidencia y severidad se realizó en base a una nota publicada por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos que explica cómo se determina cada una (news agrofy). En cuanto a la incidencia se contaron la cantidad de hojas enfermas que presentaran algún síntoma con manchas mayores a 1 mm respecto del total de hojas evaluadas en el lote y la severidad se doblaron las hojas en 8 para que queden divididas en porciones de 12,5%, las manchas foliares, signos y pústulas que se presentan en la hoja me determinaron que proporción de la hoja se encuentra afectada.

Tabla N°2: Incidencia y Severidad (Z 2.3).

Respuesta en plantas logradas por m² y rendimiento del trigo a la utilización de diferentes curasemillas y a la utilización de diferentes fungicidas en la localidad de Gral Pinto

Carlos Pedro Seré

	Hojas Totales	Hojas enfermas	Incidencia (%)	Severidad (%)
Testigo	10	7	70	50
Carbendazim + Thiram	14	7	50	45
Prothioconazole + Tebuconazole	16	6	37,5	60
Trichoderma harzianum Th2	15	8	53,33	65
Fluxapyroxad + Triticonazole	14	5	35,7	42
Difenoconazole + Fludioxonil + Sedaxane	13	6	46	59,5

Gráfico N°1: Incidencia de las enfermedades presentes en las hojas (Z 2.3).

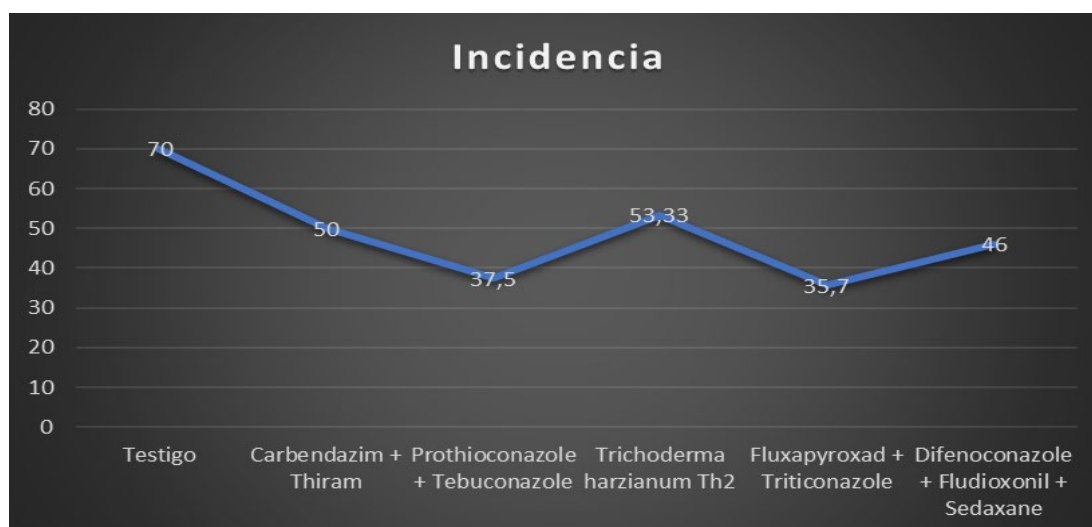
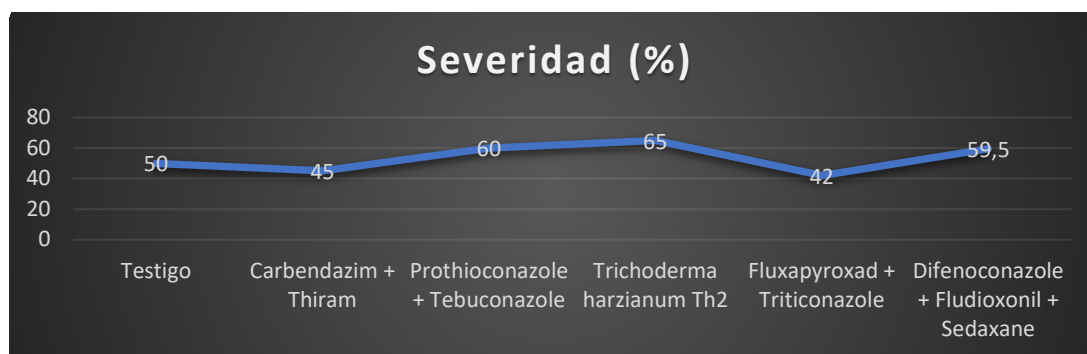


Gráfico N°2: Severidad d las enfermedades presentes en las hojas (Z 2.3).



En cuanto a la pulverización se realizó el 5 de octubre a todas las parcelas por igual en Z 2.8, se les aplicaron epoxiconazole + kresoxim-metil (Allegro, Basf), un producto que contiene una estrobilurina + un triazol, utilizando como hueco de 0,4/4 bar con una dosis de 750 cc/ha. Las condiciones ambientales con las cuales se pulverizó fueron alta humedad del aire, 30°C de temperatura y la velocidad del viento rondó los 5 km/h.

La cosecha fue el 17 de diciembre realizada con dos máquinas Vassalli 1550 EHD, descargando sobre tolvas que luego eran llevadas hasta el casco de la estancia donde se encontraba la balanza. La temperatura fue de 34°C, con una humedad del aire del 67% y con una humedad del grano de 10,5.

Segunda Parte: Fungicida

El cálculo de siembra fue el mismo que se utilizó para la parte de curasemillas, la inoculación también fue de la misma manera, con la diferencia que se utilizaron únicamente dos curasemillas propuestos por las empresas que participaron en este ensayo, fluxapyroxad + triticonazole (Sistiva, Basf) y difenoconazole + fludioxonil + sedaxane (Compinche SX, Rizobacter). La toma de incidencia y severidad fue la misma que se implementó en la primera parte, no se obtuvo diferencia significativa con respecto a las parcelas 5 y 6, las cuales poseían el mismo curasemilla.

El diseño experimental, Tabla N°3, fue el mismo que se utilizó para la primera parte con la diferencia que se realizaron 4 parcelas para cada curasemilla. En la primera parcela se realizó el testigo, sin aplicación de fungicida. En la segunda parcela se realizó una aplicación de un fungicida de simple mezcla que contiene epoxiconazole + metconazole (Duett Plus, Basf) utilizando una dosis de 1.000 ml/ha, del grupo químico triazol, de acción sistémica, preventivo, curativo y erradicante y que posee una larga residualidad. En la tercera parcela se realizó una aplicación de un fungicida de doble mezcla que contiene azoxistrobin + ciproconazole (Lanfor Pro, Atanor) utilizando una dosis de 400 ml/ha, de los grupos químicos estrobilurina y triazol, de acción sistémica, preventivo, curativo, erradicante y antiesporulante, amplio espectro de control y larga residualidad. En la cuarta parcela se realizó una aplicación de un fungicida de triple mezcla que contiene fluxapyroxad + epoxiconazole + pyraclostrobin (Orquesta Ultra, Basf) utilizando una dosis de 1.000 ml/ha, de los grupos químicos carboxamida, triazol y estrobilurina, de acción preventiva y curativa, amplio espectro y larga residualidad.

Tabla N°3: Diseño experimental y tratamientos.

Curasemilla	N° Parcela	Tratamiento Realizado	Dosis ml/ha	Superficie
Sistiva (fluxapyroxad + triticonazole)	1	testigo	0	1,5 ha
	2	epoxiconazole + metconazole	1.000	1,5 ha
	3	azoxistrobin + ciproconazole	400	1,5 ha
	4	fluxapyroxad + epoxiconazole + pyraclostrobin	1.000	1,5 ha
Compinche SX (difenoconazole + fludioxonil + sedaxane)	1	testigo	0	1,5 ha
	2	epoxiconazole + metconazole	1.000	1,5 ha
	3	azoxistrobin + ciproconazole	400	1,5 ha
	4	fluxapyroxad + epoxiconazole + pyraclostrobin	1.000	1,5 ha

La emergencia, el monitoreo y la cosecha se realizó de la misma manera que en la primera parte.

En cuanto a la pulverización se tomaron los recaudos necesarios para que cada producto sea aplicado en su parcela correspondiente. Se lavó la máquina cada vez que se finalizaba cada tratamiento para no generar alteraciones en los resultados por parte de los sobrantes o residuos que pudieran quedar luego de la aplicación. El caudal y la presión de trabajo, el día y las condiciones ambientales se mantuvieron iguales como en la primera parte.

RESULTADOS

Antes de hablar sobre los resultados hubo algunos factores que hace falta remarcar. Este ensayo, como bien se explicó anteriormente, fue realizado a través de una siembra convencional, las precipitaciones antes de la siembra, en el mes de mayo, fueron de 68 mm que se completaron el 21 de mayo con la caída de 5 mm. Durante junio solamente cayeron 15 mm distribuidos en tres días, 15, 16 y 17 respectivamente, pudiendo sembrar el 21 de junio. Durante todo el ciclo del cultivo, desde emergencia a cosecha, los meses de julio y agosto no presentaron precipitaciones, en septiembre solamente el 9 y 11 con un total de 15 mm, en octubre remontó a 102 mm, en noviembre 54 mm y por último hasta el 17 de diciembre no llovió. La cosecha se realizó con el fin de asemejarse a la realidad de la cosecha de los productores.

Primera Parte: Curasemillas

- Plantas logradas con los diferentes curasemillas

Tabla N°4: Plantas Logradas por tratamiento.

Plantas Logradas/m2	Testigo	Carbendazim + Thiram	Prothioconazole + Tebuconazole	Trichoderma harzianum Th2	Fluxapyroxad + Triticonazole	Difenoconazole + Fludioxonil + Sedaxane
Toma de Muestra 1	231	287	279	278	228	231
	235	290	277	282	230	233
	232	286	280	276	226	236
Toma de Muestra 2	230	288	275	277	229	229
	231	290	278	280	232	234
	235	286	281	275	230	232

Todos los tratamientos fueron comparados con el testigo en relación con la cantidad de plantas logradas/m2 a través del programa GraphPad Prism 8, tomando como p valor < 0,05 para que haya diferencia significativa.

En primer lugar, como se logra ver en el Análisis N°1, el tratamiento con Carbendazim + Thiram no demostraron diferencias significativas.

Análisis N°1: Testigo vs Carbendazim + Thiram.

Correlation	testigo vs. Carbendazim + Thiram
Pearson r	
r	-0.03364
95% confidence interval	-0.8227 to 0.7998
R squared	0.001132
P value	
P (two-tailed)	.950
P value summary	ns
Significant? (alpha = 0.05)	No
Number of XY Pairs	6

El tratamiento con Prothioconazole + Tebuconazole, Análisis N°2, tampoco demostró una diferencia significativa con respecto al testigo.

Análisis N°2: Testigo vs Prothioconazole + Tebuconazole.

Correlation	testigo vs. Prothioconazole + Tebuconazole
Pearson r	
r	0.4429
95% confidence interval	-0.5756 to 0.9228
R squared	0.1961
P value	
P (two-tailed)	.379
P value summary	ns
Significant? (alpha = 0.05)	No
Number of XY Pairs	6

El tratamiento con Trichoderma harzianum Th2, Análisis N°3, tampoco se ve diferencia significativa con respecto al testigo.

Análisis N°3: Testigo vs Trichoderma harzianum Th2.

Correlation	testigo vs. Trichoderma harzianum Th2
Pearson r	
r	0.1065
95% confidence interval	-0.7718 to 0.8450
R squared	0.01134
P value	
P (two-tailed)	.841
P value summary	ns
Significant? (alpha = 0.05)	No
Number of XY Pairs	6

En el tratamiento con Fluxapyroxad + Triticonazole, Análisis N°4, tampoco hay diferencias significativas con respecto al testigo.

Análisis N°4: Testigo vs Fluxapyroxad + Triticonazole.

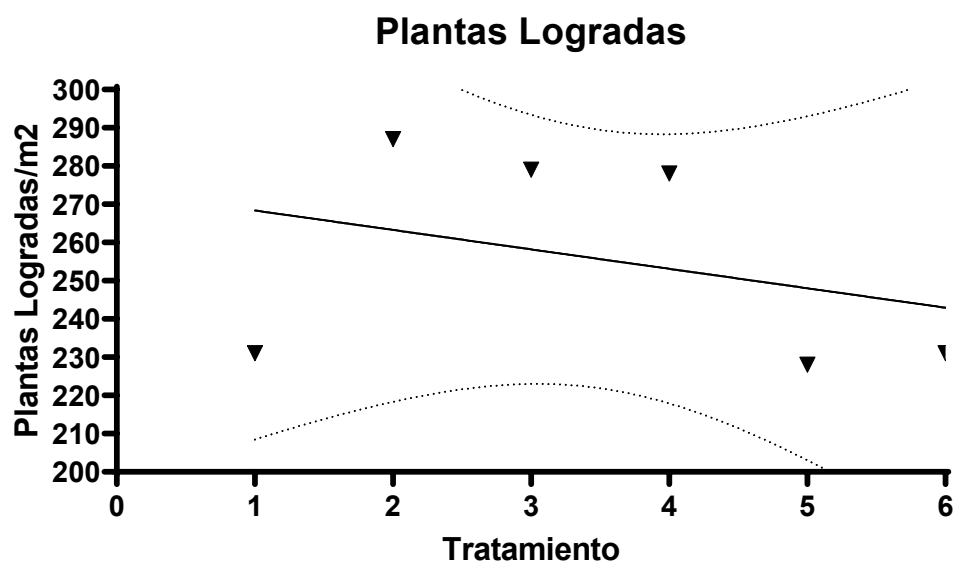
Correlation	testigo vs. Fluxapyroxad + Triticonazole
Pearson r	
r	0.1663
95% confidence interval	-0.7459 to 0.8616
R squared	0.02766
P value	
P (two-tailed)	.753
P value summary	ns
Significant? (alpha = 0.05)	No
Number of XY Pairs	6

Por último, el tratamiento con Difenoconazole + Fludioxonil + Sedaxane, Análisis N°5, tampoco demostró diferencias significativas con respecto al testigo.

Análisis N°5: Testigo vs Difenconazole + Fludioxonil + Sedaxane.

Correlation	testigo vs. Difenconazole + Fludioxonil + Sedaxane
Pearson r	
r	0.2668
95% confidence interval	-0.6953 to 0.8864
R squared	0.07119
P value	
P (two-tailed)	.609
P value summary	ns
Significant? (alpha = 0.05)	No
Number of XY Pairs	6

Gráfico N°3: Plantas Logradas por tratamiento.



- Rendimiento de los diferentes curasemillas

En la Tabla N°5 se visualizan los rindes que tuvieron los diferentes curasemillas.

Respuesta en plantas logradas por m² y rendimiento del trigo a la utilización de diferentes curasemillas y a la utilización de diferentes fungicidas en la localidad de Gral Pinto

Carlos Pedro Seré

Tabla N°5: Rendimiento por tratamiento.

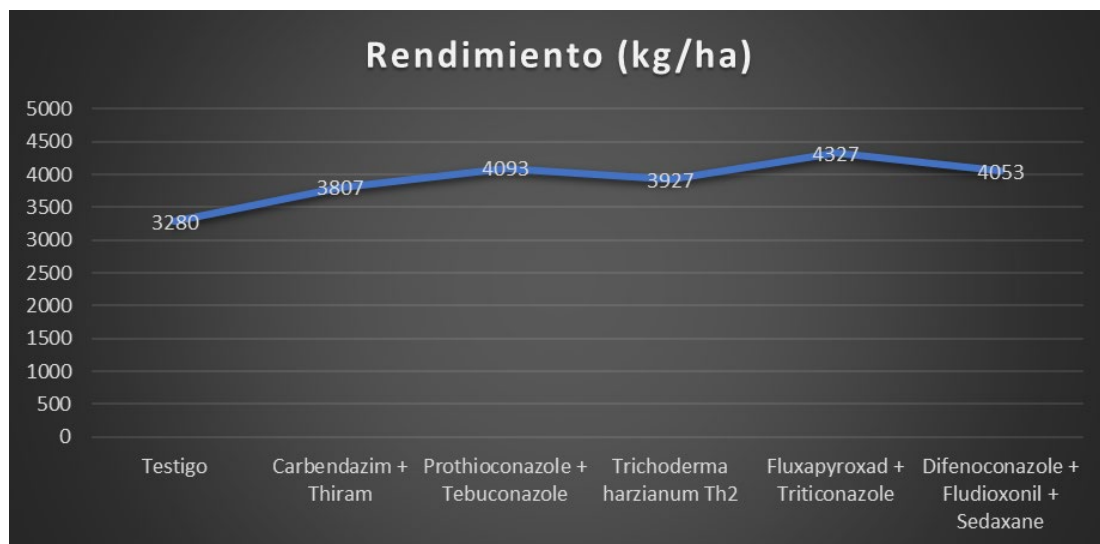
Curasemilla	Fungicida aplicado en Z 2.8	Rendimiento (kg/ha)
Testigo	S/A	3280
Carbendazim + Thiram	Allegro	3807
Prothioconazole + Tebuconazole	Allegro	4093
Trichoderma harzianum Th2	Allegro	3927
Fluxapyroxad + Triticonazole	Allegro	4327
Difenoconazole + Fludioxonil + Sedaxane	Allegro	4053

En cuanto al rendimiento todos los tratamientos demostraron tener diferencias en cuanto rinde con respecto al testigo, Análisis N°6, pero solamente tres resultaron tener diferencias significativas. Entre ellos se encuentra Prothioconazole + Tebuconazole (810 kg/ha), Fluxapyroxad + Triticonazole (1.047 kg/ha) y Difenoconazole + Fludioxonil + Sedaxane (773 kg/ha).

Análisis N°6: Testigo vs todos los Tratamientos.

Correlation	testigo vs. Carbendazim + Thiram	testigo vs. Prothioconazole + Tebuconazole	testigo vs. Trichoderma harzianum Th2	testigo vs. Fluxapyroxad + Triticonazole	testigo vs. Difenoconazole + Fludioxonil + Sedaxane
Pearson r					
r	0.6727	-0.9417	0.6727	0.9922	-0.9417
95% confidence interval	-0.5156 to 0.9758	-0.9963 to -0.3516	-0.5156 to 0.9758	0.8825 to 0.9995	-0.9963 to -0.3516
R squared	0.4525	0.8869	0.4525	0.9845	0.8869
P value					
P (two-tailed)	0.2134	0.0167	0.2134	0.0008	0.0167
P value summary	ns	*	ns	***	*
Significant? (alpha = 0.05)	No	Yes	No	Yes	Yes

Grafico N°4: Rendimientos



Segunda Parte: Fungicidas

- Rendimiento de los diferentes tratamientos

Los rendimientos pueden ser observados en la Tabla N°6.

Tabla n°6: Rendimientos de los tratamientos.

Curasemilla	N° Parcela	Tratamiento Realizado	Rendimiento
Sistiva (fluxapyroxad + triticonazole)	1	testigo	3067
	2	epoxiconazole + metconazole	3607
	3	azoxistrobin + ciproconazole	3953
	4	fluxapyroxad + epoxiconazole + pyraclostrobin	3867
Compinche SX (difenconazole + fludioxonil + sedaxane)	1	testigo	2733
	2	epoxiconazole + metconazole	3447
	3	azoxistrobin + ciproconazole	3513
	4	fluxapyroxad + epoxiconazole + pyraclostrobin	3293

En el caso que se utilizó el curasemilla Sistiva, todos demostraron tener diferencias en cuanto a rinde con respecto al testigo, Análisis N°7, pero solamente los

productos Azoxistrobin + ciproconazole (886 kg/ha) y Fluxapyroxad + Epoxiconazole + Pyraclostrobin (800 kg/ha) fueron significativos.

Análisis N°7: Testigo vs Fungicidas (Sistiva).

Correlation	testigo vs. Epoxiconazole + Metconazole	testigo vs. Azoxistrobin + ciproconazole	testigo vs. Fluxapyroxad + Epoxiconazole + Pyraclostrobin
Pearson r			
r	0.2636	-0.9824	0.9646
95% confidence interval	-0.8062 to 0.9297	-0.9989 to -0.7516	0.5531 to 0.9978
R squared	0.06947	0.9651	0.9305
P value			
P (two-tailed)	.668	.003	.008
P value summary	ns	**	**
Significant? (alpha = 0.05)	No	Yes	Yes

En cuanto al caso de la utilización del curasemilla Compinche SX, Análisis N°8, los productos que demostraron diferencias significativas con respecto al testigo fueron Epoxiconazole + Metconazole (714 kg/ha) y Azoxistrobin + Ciproconazole (780 kg/ha).

Análisis N°8: Testigo vs Fungicidas (Compinche SX).

Correlation	testigo vs. Epoxiconazole + Metconazole	testigo vs. Azoxistrobin + ciproconazole	testigo vs. Fluxapyroxad + Epoxiconazole + Pyraclostrobin
Pearson r			
r	-0.9361	-0.9997	-0.2471
95% confidence interval	-0.9959 to -0.3094	-1.000 to -0.9953	-0.9272 to 0.8122
R squared	0.8763	0.9994	0.06105
P value			
P (two-tailed)	.019	<.001	.689
P value summary	*	***	ns
Significant? (alpha = 0.05)	Yes	Yes	No

Diferencias entre los dos Curasemillas y los Fungicidas

Tomando el tratamiento de Sistiva que tuvo mayor diferencia con el testigo (Azoxistrobin + Ciproconazole), y los dos tratamientos de Compinche SX que tuvieron diferencias significativas con respecto al testigo, se puede observar, Análisis N°9, que entre ellos no hay diferencias significativas.

Análisis N°9: Sistiva vs Compinche SX (Rendimiento).

Respuesta en plantas logradas por m² y rendimiento del trigo a la utilización de diferentes curasemillas y a la utilización de diferentes fungicidas en la localidad de Gral Pinto
Carlos Pedro Seré

Correlation	Sistiva (Azoxistrobin + Ciproconazole) vs. Compinche SX (Epoconazole + Metconazole)	Sistiva (Azoxistrobin + Ciproconazole) vs. Compinche SX (Azoxistrobin + Ciproconazole)
Pearson r		
r	0.7241	-0.6063
95% confidence interval	-0.4379 to 0.9802	-0.9698 to 0.5933
R squared	0.5244	0.3677
P value		
P (two-tailed)	.167	.278
P value summary	ns	ns
Significant? (alpha = 0.05)	No	No

Todos los análisis se realizaron con el programa GraphPad Prism 8 con un valor de $p < 0,05$ para que haya una diferencia significativa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Primera Parte: Curasemillas

En cuanto a las plantas logradas/m² no se pudo demostrar una diferencia significativa con respecto al testigo sin curasemilla, aunque se haya logrado un incremento en la cantidad de cada una. Esto se asemeja a un ensayo realizado por el INTA de Marcos Juárez en donde tampoco hubo diferencias significativas (Alberione, Bainotti, Fraschina 2010). Cabe remarcar que el producto que contiene Carcendazim + Thiram logró el mayor número con 287 pl/m². En esto pudo tener un papel importante el pastoreo previo y la siembra convencional ya que el testigo tuvo una buena respuesta aún sin tener protección de curasemilla.

En cuanto a los rendimientos, si bien todos presentaron incrementos por encima de 500 kg/ha con respecto al testigo, los tres productos que mejor rindieron tuvieron las menores incidencias antes de la pulverización. Por lo tanto, el curasemilla actuó de tal forma que su residualidad ayudó a generar estos números que resultaron ser significativos. Distinto resultado al ensayo nombrado anteriormente donde no encontraron diferencias significativas con respecto al testigo.

Segunda Parte: Fungicidas

En cuanto a los rendimientos que lograron los diferentes fungicidas con un mismo curasemilla se pudo observar que los dos ensayos tuvieron mayores rendimientos con respecto al testigo, pero con Sistiva, la doble y triple mezcla de grupos químicos resultaron ser significativos mientras que el de simple mezcla no. Entre los dos productos no hay casi diferencias ya que los separan únicamente 86 kg/ha, siendo el de doble mezcla el mejor. Distinto fue el de doble mezcla comparado con el de simple donde la diferencia es de 346 kg/ha.

Por otro lado, con el curasemilla Compinche SX los tratamientos con simple y doble mezcla resultaron significativos con respecto al testigo mientras que el de triple mezcla no. Entre ellos hay diferencias, pero entre la simple y la doble mezcla no son significativas en kg/ha (66 kg/ha), mientras que la mayor diferencia es entre la doble (mayor rinde) y la triple que hay 220 kg/ha.

Comparando los rendimientos entre los dos curasemillas tampoco se puede demostrar una diferencia significativa, aunque haya diferencias en kg/ha. El tratamiento de doble mezcla con curasemilla Sistiva (3.953 kg/ha) al compáralo con el tratamiento también de doble mezcla con curasemilla Compinche SX (3.513 kg/ha), ambos rendimientos son los mejores de cada ensayo, se puede apreciar una diferencia de 440 kg/ha.

Con todo lo dicho previamente, antes de elegir un producto para la protección de un cultivo hay que tomar en cuenta varios factores que van a influir en todos los aspectos del cultivo. En este caso donde las condiciones climáticas y de laboreo ya fueron explicadas utilizaría el curasemilla Carbendazim + Thiram con una aplicación de un fungicida de doble mezcla (Triazol + Estrobilurina) para así obtener una buena población de pl/m² y la protección adecuada de las hojas. Lo único que agregaría sería una segunda aplicación en Z 3.9 para asegurar que la hoja bandera tenga la mayor cantidad de área foliar verde necesaria para el llenado de grano. (INTA Marcos Juárez).

A su vez al no tener en cuenta la fertilización puede ser que con los 118 kg/ha de N extraíble y los 40 kg/ha de P no haya sido suficiente para generar resultados más altos. Aun así, los rendimientos de todos los tratamientos fueron aceptables en comparación a los testigos, por lo tanto, está en el criterio de cada uno cuanto fertilizante utilizar.

BIBLIOGRAFÍA

- Boletín Técnico, Rizobacter (2017-2018). Fecha de consulta 6/01/2020.
<https://rizobacter.com.ar/sites/default/files/2019-10/Rizoderma%20Trigo%20-%20C1718%20-%20Acevedo%20-%20Bs.%20As.%20-%205823.pdf>.
- Casafe, 2019. Guía de Productos Fitosanitarios. Aplicación gratuita para celulares. <https://www.casafe.org/publicaciones/guia-de-productos-fitosanitarios/>. Fecha de consulta 3/01/2020.
- Evaluación de Productos Curasemillas para control de Mancha Amarilla en Trigo, Alberione Enrique, Bainotti Carlos, Franschina Jorge, Salines José, Donaire Guillermo, Arburua Mario y Rosso Danilo; EEA INTA Marcos Juárez, 2010. Fecha de consulta 6/02/2020. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-evaluacin_de_productos_curasemillas.pdf.
- Ricardo Nicolás Paglione (2018). Cátedra de Protección Vegetal. Universidad Católica Argentina. <https://frac-argentina.org/modos-de-accion/>
- Miguez, Fernando (2017). Cátedra de Fitopatología, Ingeniería Agronómica. Universidad Católica Argentina. Trigo. Manual de Campo, INTA, Rian. (Pags 18-21). http://rian.inta.gov.ar/agronomia/Manual_Trigo.pdf
- News Agrofy, Artículo desarrollado por la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Fecha de consulta 30/08/2019. <https://news.agrofy.com.ar/noticia/177111/incidencia-y-severidad-video-muestra-como-realizar-correcta-evaluacion>.
- Rizobacter, curasemilla biológico Rizoderma. Fecha de consulta 6/01/2020. https://rizobacter.com/rizoderma/?mkt_hm=6.
- Trigo Actualizaciones 2018, Informe de Actualizaciones Técnicas N°10, INTA Marcos Juárez, 2018. Fecha de consulta 6/02/2020. <https://inta.gob.ar/documentos/trigo-actualizacion-2018>.