Incidencia del manchado de grano en arroz

Publicado el: 06/03/2014
Autor/es: Andres Batalla, Ingeniero Agrónomo y Asesor técnico en cultivo de arroz. Argentina

INTRODUCCIÓN

El arroz (Oryza sativa L.)

El arroz tiene una destacada importancia en la alimentación humana, pues es la principal fuente de calorías para una gran parte de la población mundial, además de tener gran importancia socio-económica, particularmente en Asia, donde más del 90% de todo el arroz cultivado es consumido por aproximadamente el 60% de la población mundial. En el continente asiático se encuentran los principales países productores, consumidores, importadores, exportadores y el mayor consumo por persona; aunque, actualmente existen numerosos países de occidente que cultivan arroz en aquellas áreas ubicadas en zonas tropicales húmedas y subhúmedas, en las que también constituye su principal fuente de alimento. Es el segundo cereal de importancia para la alimentación después del trigo, considerando la superficie cosechada, pero si se lo considera desde el punto de vista alimenticio, el arroz proporciona más calorías por hectárea que cualquier otro cereal. Solo en Asia, alrededor de 2 mil millones de personas obtienen del 60 al 70% del consumo de energía con el arroz y sus derivados; es la fuente de alimento con crecimiento más rápido en África y de gran importancia para un mayor número de países, de escasos ingresos y de sostenido déficit alimentario (Webster y Gunnell, 1992)

Análisis de la producción de arroz en Argentina

En Argentina, la producción de arroz proviene de la región nordeste donde el área de siembra de la especie se encuentra en expansión. La superficie cosechada a nivel nacional en la campaña 2011/12 fue de 258.777 has, lo que significa un incremento del 20% (43.060 hectáreas) respecto a la campaña anterior, mientras que el rendimiento promedio nacional fue de 6,79 tn/has, siendo la producción total de 1.753.200 tn. de arroz. (Fig.1.)

Una de las particularidades de la producción arrocera es que se requiere del riego. En nuestro país el sistema que se aplica es el riego por inundación, por lo que se necesitan de grandes volúmenes de agua, la que es provista en las provincias productoras por diferentes fuentes, según los recursos existentes. En las zonas arroceras de la provincia de Entre Ríos se riega principalmente por bombeo de agua de pozo, mientras que en la provincia de Corrientes se realiza por medio de represas, o por bombeo de agua de río. El uso de represas ha adquirido notable relevancia en las nuevas áreas, como el centro y este de Corrientes y noreste de Entre Ríos. (http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar).

Enfermedades del cultivo de arroz

La planta de arroz desde la germinación hasta la madurez fisiológica, puede ser afectada por una o más enfermedades, que inciden en el rendimiento y/o calidad de la producción. En la región de cultivo del nordeste de Argentina (NEA), se comprobó que una gran proporción de estos agentes, causan enfermedades que revisten gran importancia por los efectos que ocasionan en la producción (Gutiérrez y Cúndom, 2008; Rigonatto y Gutiérrez 2006). Respecto a ésta problemática, dichos autores concluyeron que debido al escaso conocimiento de las enfermedades del arroz por parte del sector productor y/o técnico, el efecto de las mismas puede pasar desapercibido lo que en parte es consecuencia de la gran extensión de los arrozales y del sistema de cultivo con riego por inundación, que dificulta las

observaciones; con frecuencia, la sintomatología de algunas enfermedades puede prestarse a confusión, requiriendo estudios de laboratorio para identificar el agente causal. De tal manera, destacaron la necesidad de un diagnóstico correcto de las enfermedades para la aplicación de las medidas de control correspondiente.

De las enfermedades fúngicas presentes en la provincia de Corrientes una de las principales por su importancia económica y frecuencia es el manchado del grano de arroz, la cual es causada por un complejo de hongos (Gutiérrez y Cúndom, 2008, Rigonatto y Gutiérrez, 2006; Sisterna et al., 1994).

A nivel mundial el manchado del grano se presenta en la mayor parte de las regiones de producción de arroz (Mew y Gonzales, 2002; Ou, 1985; Webster y Gunnell, 1992). En condiciones de campo, el manchado del grano se manifiesta en el periodo que comprende desde la floración hasta la maduración del arroz. Se caracteriza por manchas en las glumas que varían desde pequeños puntos oscuros a extensas áreas que pueden alcanzar hasta el 100 % de su superficie. La decoloración puede profundizar afectando el endospermo y a veces el embrión (Ou, 1985; Webster y Gunnell, 1992).

El manchado del grano afecta componentes del rendimiento (alto porcentaje de vaneo, disminución del poder germinativo, vigor y tamaño de las plántulas, disminución del número de granos por panoja y del peso de los granos manchados), y la calidad (disminución de granos enteros, granos quebradizos en el proceso de molido, granos yesosos, con coloraciones anormales); además, en los campos de producción de semillas el problema obliga al descarte de muchos lotes, ya que los hongos causales pueden ser transmitidos por dicho órgano (Castaño, 1985; Malavolta y Bedendo, 1999; Mew y Gonzales, 2002; Ou, 1985; Webster y Gunnell, 1992).

La severidad del manchado en el campo depende de la variedad de arroz, del microorganismo causal, de factores predisponentes y del momento de la infección, que si se produce al emerger la panoja, provoca los mayores perjuicios (Castaño,1985; Mew y gonzales, 2002).

Los estudios realizados demuestran que la causa de esta enfermedad es de origen fúngico, debido a que se identificaron las semillas afectadas a numerosos hongos, los cuales algunos de ellos, reprodujeron experimentalmente el síndrome del grano manchado. También se ha comprobado que bacterias de los hongos*Pseudomon*as y *Erwinia,* pueden ser agentes causales de la enfermedad (Webster y Gunnell, 1992).

Otro aspecto que se debe destacar, es que la semilla manchada es fuente de inóculo primario y eficiente medio de diseminación de patógenos importantes y de microorganismos saprófitos (Mew y Gonzales, 2002).

La importancia de la enfermedad comprobada en las últimas campañas agrícolas, justifica la necesidad de realizar el presente estudio.

HIPOTESIS

Los granos manchados de panojas de arroz son portadoras de un complejo de hongos que causan enfermedades en la parte aérea de plantas de arroz.

OBJETIVOS

1. Identificar los microorganismos asociados a granos manchados de arroz.

2. Determinar la incidencia y prevalencia de cada microorganismo presente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de trabajo: Este trabajo se desarrolló en el laboratorio de Fitopatología, de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNNE.

Material de estudio: Se analizaron panojas enfermas de arroz, de las variedades IC 105, Puita INTA CL, Supremo 13 y Taim, procedentes de cultivos comerciales de la localidad de Mercedes, provincia de Corrientes (campaña agrícola 2011-2012).

Análisis sanitario: Los granos de arroz con síntomas fueron analizados in vitro aplicando el método del agar, utilizando en este caso, agar poroto 3% (AP) (20 gr de agar, 30 gr de porotos en 1 lts/agua con el agregado de sulfato streptomicina) según International Seed Testing Association (ISTA, 2004). Se utilizaron 200 granos de arroz de cada variedad, que fueron previamente desinfectados con hipoclorito de sodio al 2,5% durante 10 minutos; luego se sembraron en cajas de Petri (10 granos por caja) conteniendo el medio de cultivo. Posteriormente, las cajas fueron incubadas durante 8-12días, bajo campana de iluminación y en condiciones de 12 h luz - 12 h oscuridad, a 25-28° C de temperatura (ISTA, 2004, Mathur y Kongsdal, 2003).

La identificación de los microorganismos asociados a los granos con síntomas, se realizó por medio de observaciones de las características culturales de las colonias desarrolladas y con descripción de estructuras vegetativas y/o reproductivas, observadas al microscopio estereoscópico (90x) y al microscopio compuesto (400x), montando el material en agua estéril. Se utilizó la bibliografía correspondiente (Ellis, 1971; Ellis, 1976; Hanlyn, 1992; Mew y Gonzales, 2002; Ou, 1985; Webster y Gunnell, 1992).

La incidencia (%) de cada microorganismos se determinó mediante la fórmula

Los datos de porcentaje se trasformaron por la expresión arcsen de la raíz de x, y analizados según ANOVA correspondiente; las medias obtenidas se evaluaron mediante el test de Tukey al 5% de probabilidad de error, utilizando el programe estadístico SAS.

Fig.2: Materiales de estudio. Microscopio estereoscópico 90 x(a). Siembra en cajas de Petri en APG (b). Preparación del medio de cultivo (d). Autoclave para la esterilización de los materiales utilizados (f). Observación con microscopio compuesto 400 x de los granos incubados (g).

RESULTADOS Y DISCUCIÓN

En granos de arroz de las variedades Taim, Itá Caabó 105, Puitá INTA CL y Supremo 13 se observaron síntomas de la enfermedad denominado manchado del grano de arroz. Estos síntomas consistieron de diferentes tipos de manchas, desde pequeñas y abundantes que aparecen como puntuaciones, hasta manchas cubriendo casi la totalidad de las glumas; la decoloración varió de castaño claro, a oscuro, rojizo o grisáceo, afectando externamente a las glumas o internamente en los granos, o ambas.

Asociados a dichos síntomas, se identificaron los siguientes microorganismos: *Alternaria alternata, Alternaria padwickii, Curvularia spp., Bipolaris spp., Microdochium oryzae, Phoma spp., Epicoccum spp., Nigrospora spp., Sordaria fimícola, y Chaetomium spp.*, con diferentes valores de incidencia.

En el Cuadro 1 se presentan los respectivos valores de incidencia (%) de cada uno de los géneros y/o especies hongos.

Cuadro 1: Géneros de hongos identificados y sus respectivos porcentajes de incidencia por cada variedad analizada.

Género y/o especies	Variedades			
	Puita	Taim	IC 105	Supremo 13
Bipolaris spp.	5%	2%	9%	3%
Curvularia spp.	21%	3%	4%	9%
Microdochium oryzae	1%	18%	4%	3%
Epicoccum spp.	10%	1%	9%	1%
Sordaria fimícola.	0%	3%	0%	5%
Phoma spp.	22 %	12%	24%	3%
Alternaria alternata	48 %	28%	36%	62%
Alternaria padwickii	0%	1%	14%	11%
Chaetomium spp.	0%	2%	0%	1%
Nigrospora spp.	0%	33%	3%	5%

A continuación se describen las características morfológicas y culturales de cada uno de ellos:

Alternaria alternata (Fr.) Keissl.: fue observado con valores de incidencia de 28 al 62% sobre las semillas de arroz, desarrollando conidios (dictiosporas) en cadena, de forma piriforme, obclavada, color castaño, con 6-8 tabiques transversales y longitudinales, y varios oblicuos. Las colonias desarrolladas presentaron crecimiento radial, con micelio aéreo algodonoso, borde irregular, grisáceo blanquecino, en algunos casos formando sectores de coloración más clara u oscura. (Fig.3.a-b)

Alternaria padwickii (Ganguly) M.B. Ellis: fue detectado en las variedades Puitá INTA CL, Ita Caabó y Supremo 13 con porcentajes de incidencia de 1 a 14%, desarrollando conidios hialinos, tabicados (3-4), con un pico o rostro, sobre conidióforos simples, hialinos y esclerocios negros, irregulares, de apariencia reticulada, sobre las glumas. Las colonias presentaron crecimiento radial, aspecto algodonoso, de color gris blanquecino, con abundante formación de esclerocios sumergidos en el agar.

Curvularia spp.: este género se presentó asociado a todas las variedades analizadas, con porcentajes de incidencia de 3% a 21%, desarrollando colonias de crecimiento radial, con micelio aéreo de color negro, con aspecto aterciopelado. Los conidios son curvos, con tabicados (2), con la célula del medio ensanchada, las dos células centrales más oscuras y las de los extremos subhialinas o de color castaño claro. (Fig.4 (e-f-g))

Chaetomium spp.: fue observado en las variedades Taim y Puitá INTA CL, con 1 al 2 % de incidencia, desarrollando peritecios superficiales castaño, cubierto por filamentos de diferentes tamaño, en cuyo interior se encuentro ascos claviformes hialinos con 8 ascosporas oscuras ovales hialinas y unicelulares. Las colonias con sumergidas en el agar pero con abundante formación de peritecios. (Fig.2 (a-b))

Bipolaris spp.: fue detectado en las cuatro variedades analizadas, con valores de 2 a 9% de incidencia, desarrollando conidios curvos o rectos, castaño claro a oscuros, tabicados sobre conidióforos castaños tabicados y geniculados (cicatrices). (Fig.4 (a-b))

Epicoccum spp.: se observó en todas las variedades analizadas con valores desde 1 al 10 % de incidencia, con formación de esporodoquios pequeños de color castaño rojizo a oscuros; los conidios son unicelulares, globosos a subglobosos, multiseptado, de color castaño rojizo, con la pared espinulescente; conidióforos cortos, de color castaño oscuro. (Fig.4 (g))

Nigrospora spp.: este género de identificó en las variedades Taim, Ita Caabó 105 y Supremo 13, con valores de 3, 33 y 5% de incidencia respectivamente, desarrollando conidios unicelulares, castaños, de forma globosa o subglobosa, sobre conidióforos simple cortos, oscuros y algo ensanchados, con micelio aéreo de crecimiento radial, blanquecino a grisáceo. (Fig.5 (a-b-c))

Microdochium oryzae (Hashioka & Yokogi) Samuels & I.C. Hallet: fue observado con valores de 1 a 18% de incidencia en las variedades Puitá INTA CL, Taim, Ita Caabó 105 y Supremo 13. Presenta conidios fusiformes, curvos, hialinos, generalmente con un tabique agrupados en esporodoquios de aspecto cremoso y de color salmón. Las colonias son de crecimiento radial, con micelio de aspecto algodonoso, denso, de color blanquecino y desarrollo de esporodoquios aislados en el micelio. (Fig.4 (c-d))

Phoma spp.: este género se presentó con valores de 3 a 22 %, en todas las variedades analizadas, desarrollando picnidios de color castaño oscuro o claros, los cuales se observan dispersos en la superficie de los granos de arroz; conidios globosos a subglobosos, hialinos, unicelulares, que se liberan del picnidio formando masas de esporas de aspecto cremoso. Las colonias son radiales, con micelio aéreo algodonoso de color grisáceo a blanquecino con formación de picnidios sumergidos o aéreos entre el micelio, agrupados. (Fig.5 (d-f-g))

Sordaria fimícola (Roberto ex Demaz.): se detectó en las variedades Taim y Supremo 13, con valores de incidencia de 3 y 5% respectivamente. Este hongo desarrolló peritecios piriformes, de color castaño oscuro a negro, que contienen ascos con 8 ascosporas unicelulares, fusiformes a ovoides, o subglobosas, de pared lisa, unicelulares. Fue observado colonizando glumas y raicillas de granos de arroz germinados. En medio de cultivo, desarrolló colonias de crecimiento radial, con escaso micelio aéreo blanquecino y abundantes formación de peritecios gregarios o agrupados. (Fig.5 (h-i-j))

Todos los géneros y o especies identificados están citados en la bibliografía como agentes causales del manchado del grano de arroz (Sisterna, 1995; Mew y Gonzales, 2002).

La mayoría de las variedades analizadas presentaron diferencia para la interacción género por variedad por lo cual fueron considerados en el análisis de test de medias dentro de cada uno.

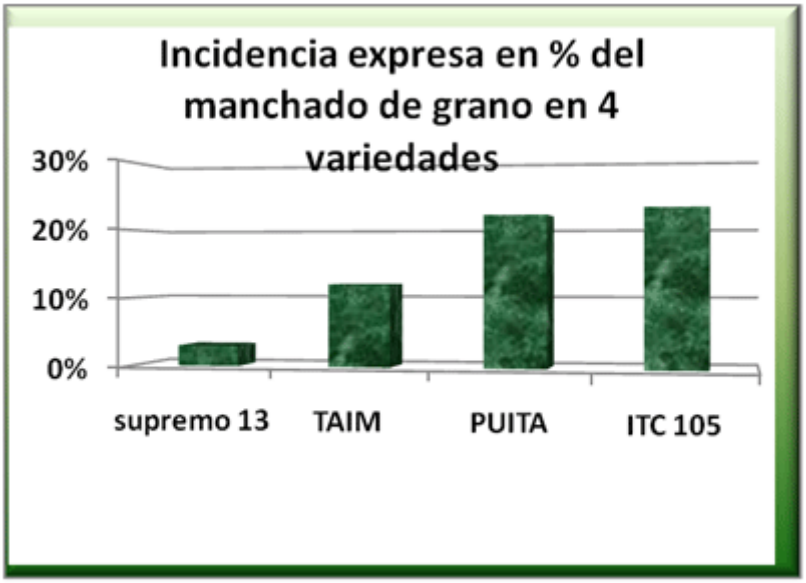
Los resultados demostraron que los géneros de mayor incidencia asociados a los granos manchados en orden decreciente fueron: *Alternaria alternata, Phoma spp., Curvularia spp, Bipolaris spp, Epicoccum spp., Microdochium oryzae, Nigrospora spp., Alternaria padwickii, Sordaria fimícola, y Chaetomium spp.*

Los hongos *Phoma sp*, *Alternaria alternata*, *Curvularia spp., y Bipolaris spp.* presentaron una alta incidencia en las 4 variedades analizadas. El mayor porcentaje de *Alternaria alternata* se presentó en la variedad Supremo 13; en tanto que *Alternaria padwickii* no se identificó en la variedad Taim y el mayor porcentaje se encontró en la variedad Ita Caabó 105 (14%).

Con respecto a la incidencia de *Curvularia* spp., se observó diferencia significativa entre la variedad Puitá INTA CL y las restantes variedades. Los géneros *Bipolaris spp., Chaetomium spp.*, y *Sordaria fimícola*, no presentaron diferencias de incidencias significativas con respecto a las cuatro variedades analizadas, en cambio un alto porcentaje de incidencia en Taim se presento para los géneros *Nigrospora spp.*,(33%) y *Microdochium Oryza* (18 %). En cuanto a *Alternaria alternata*, fue observado en las variedades Taim y Supremo 13, con 47 y 62% respectivamente. El género *Epicoccum*

spp. fue detectado con valores de 9 y 10% de incidencia, en las variedades Puitá INTA CL y Taim. Los gráficos con sus respectivos valores se observan en anexo 1 pag. Según los resultados observados el mayor porcentaje de géneros de hongos fue encontrado en las variedades de PUITA INTA CL, e Ita Caabó 105 con 22 y 23%, esta situación podría indicar el hecho de que existe variación de la micoflora que puede afectar al grano manchado de acuerdo al mayor o menor grado de susceptibilidad a cada variedad. (Fig.3)

Fig.3: Incidencia del manchado de grano en las diferentes variedades provenientes de la ciudad de Mercedes (Corrientes).



Al respecto se ha informado que en la cáscara de arroz están presentes aminoácidos proteicos y ácidos grasos, entre otros compuestos, que le confieren valor nutricional a ésta y en consecuencia puede favorecer el desarrollo de hongos. Al estar compuesta por el pericarpio y la testa (siendo ésta última una membrana semipermeable) posibilitaría el paso hacia el interior de microorganismos que se pueden alimentar también de la capa de aleurona que rodea al endospermo y al embrión en la cual se presentan proteínas, grasas y azúcares; lo que explica así la presencia de esporulación, tanto en granos manchados como aparentemente sanos. (Blanco, Magaly; Castillo, D; Paul, D.1984)

Algunos de los microorganismos identificados en este trabajo, también son patógenos de otras partes de la planta de arroz, tal es el caso de *Microdochium oryzae* agente causal de la escaldadura de la hoja , enfermedad de importancia creciente que en las últimas campañas se ha generalizado en la región de cultivo de arroz del país y *Alternaria padwickii*, causante de tizón de plántulas y manchas foliares y actualmente uno de los principales patógenos causante del manchado de granos en Corrientes. (Gutiérrez y Cúndom, 2008, Gutiérrez et al., 2010).

En lo que respecta a los hongos *Alternaria alternata, Curvularia spp, y Phoma sp* se mencionan en la bibliografía como integrantes del complejo que causa el manchado del grano. En el período 2005-2008, el manchado de grano se presenta con valores de 80% de prevalencia y 5-40% de incidencia en cultivos de Corrientes (Gutiérrez (2002) y Rigonatto y Gutiérrez (200&)

El hecho de que la enfermedad se pueda presentar externamente sobre las glumas, internamente sobre el endospermo, o en ambos, sugiere que los patógenos involucrados son hongos de semilla estas constituyen un medio adecuado para que los patógenos sobrevivan de una generación a otra y se

diseminen de una área geográfica a otra; aun las semillas limpias y desinfectadas ya que pueden llevar dentro estructuras de microorganismos.

La nutrición de la planta, ha sido siempre un componente primario en el control de enfermedades, algunos autores la relacionan con la deficiencia de zinc, potasio y magnesio. Así mismo, el mayor contenido de nitrógeno en las plantas en los estados de embarrigado, floración, lechoso y pastoso puede explicar en parte la susceptibilidad al manchado de grano en los primeros estados reproductivos del arroz. Es ella quien determina, en gran parte su resistencia o susceptibilidad a enfermedades ya que afecta las estructuras o propiedades histológicas o morfológicas que aceleran y o retardan la patogénesis o la virulencia y habilidad de los patógenos para sobrevivir. Estos datos podrían relacionarse con las fechas de panojamiento de diferentes cultivares. Los principales efectos del manchado de grano son la disminución en la germinación, tamaño de las plántulas, y menor número de granos por panoja.

Fig.3: Observación microscópica de los microorganismos. Eesclerocios de *A. alternata* sumergidos en el medio (a). Colonias de *A. alternata*(b). Micelio de *Bipolaris spp*. (c); (d) conidióforo y conidio (e).

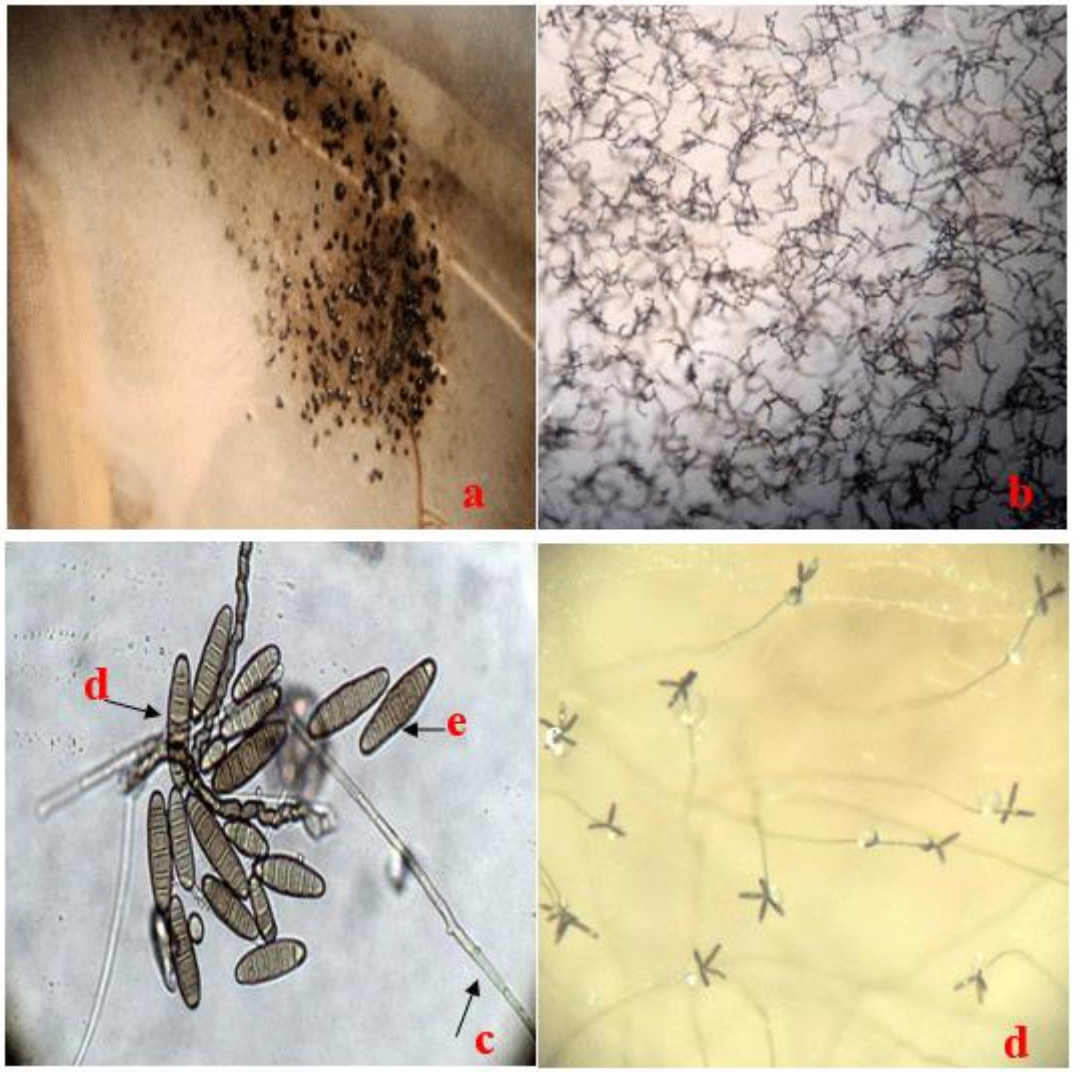


Fig. 4: Chaetomium spp. formando peritecios superficiales sobre las glumas. (a), (b) ascos hialinos. Microdochium spp con esporodoquios color salmón (c) y conidios (d). Observación de Curvularia spp., micelio (e), conidióforos (f) y conidios (g). *Epicoccum spp*. peritecios *(h)*.

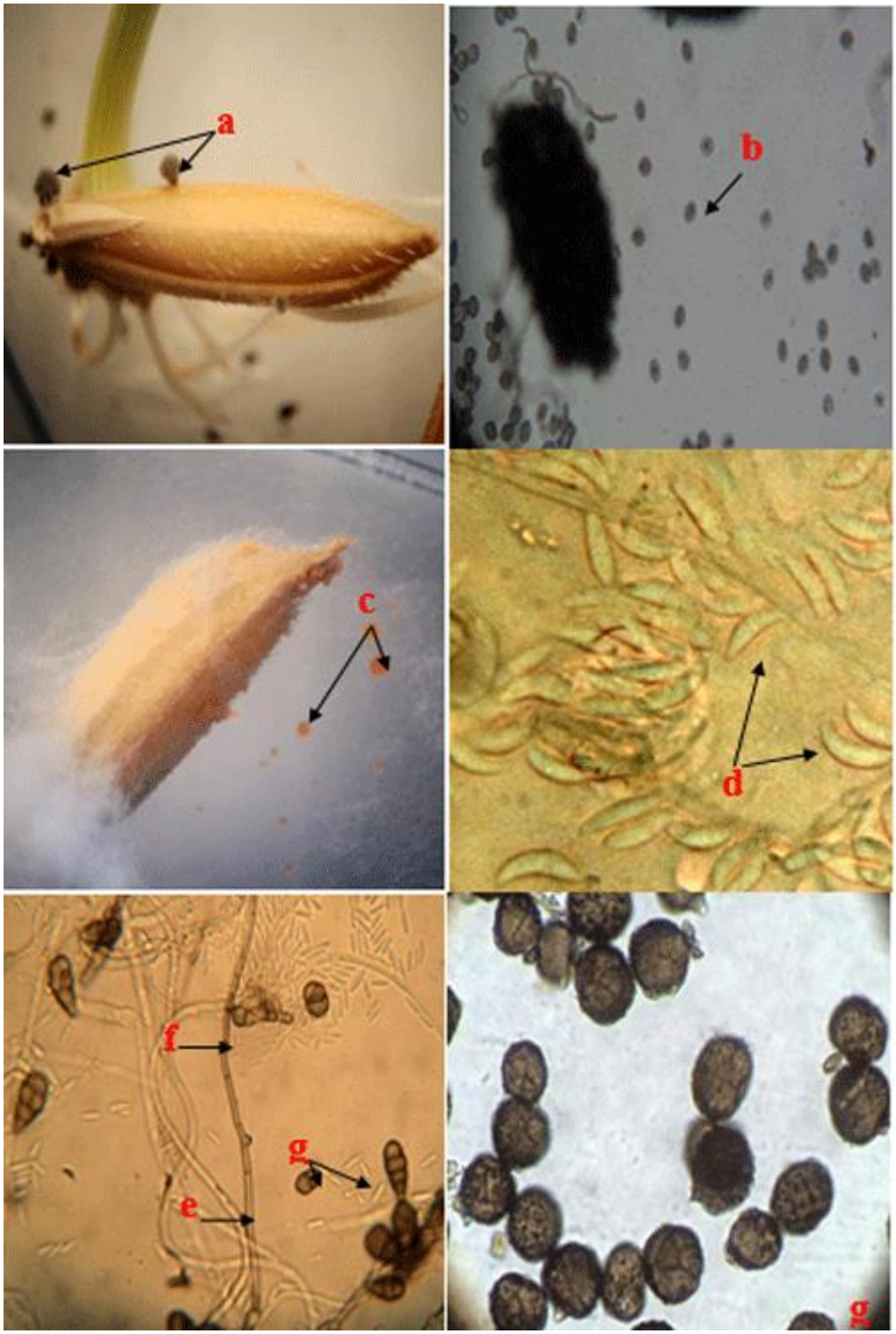
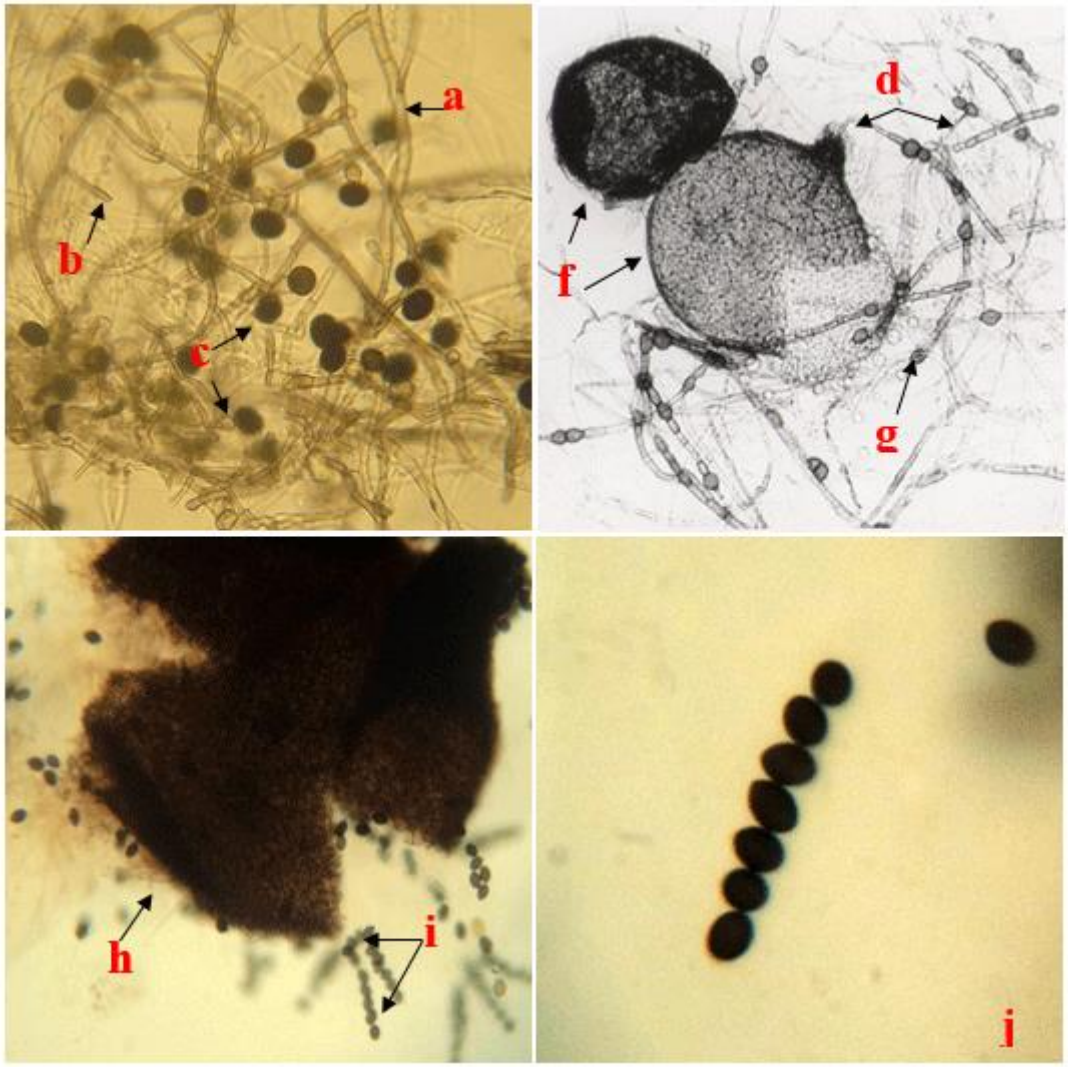


Fig.5: Nigrospora spp, micelios (a), conidióforos (b) y conidios (c). Phoma spp., micelio (d), picnidios (f) y conidios (g). Sordaria fimícola con su peritecio (h), ascos (i) y ascosporas (j).



En la ejecución de este trabajo se identificaron varias especies y géneros de hongos, asociados con síntomas de manchado en granos de arroz. Dos de los hongos identificados son agentes causales de enfermedades de importancia en cultivos de la región, por sus efectos sobre el rendimiento y calidad de la producción: *Alternaria padwickii* y*Microdochium oryzae*.

En Argentina, la enfermedad ha sido descripta por Marchionatto, en el año 1943, pero el estudio en profundidad de esta patología es más reciente (García y Gutiérrez, 2008, Gutiérrez, 2002, 2006, Gutiérrez et al., 2002, Gutiérrez y Cúndom, 2008, Mamone y Gaetán, 1999, Sisterna et al., 1994, Pinciroli et al., 2003). (Gutiérrez et al., 2002, Mamone y Gaetán, 1999, Sisterna et al., 1994, Pinciroli et al., 2003). Estos autores han identificados numerosos hongos asociados a la enfermedad: *Alternaria padwickii, A. longissima*, *Curvularia lunata*, *C. protuberata*, *C. pallescens*,*Bipolaris oryzae*, *Phoma spp.*, *Epicoccum spp.*, *Fusarium semitectum*, *F. equiseti*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*,*Microdochium oryzae*, *Nigrospora spp.*, *Cercospora oryzae*, *Cladosporium spp.*, *Phyllosticta spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Rhizopus spp.*, *Penicillium spp.*, *Aspergillus flavus* y *A. niger*. Sobre esta enfermedad también se ha trabajado ampliamente en América Latina (Batista y Gayo, 1950; Ferrer et al, 1980, Ribeiro y Mariot, 1974). A partir de 1980 se ha visto en algunos países un incremento en el problema del anchado del grano, el cual ha estado causando grandes pérdidas a los agricultores, no solo mediante la disminución en los rendimientos sino en la calidad del grano.

El género *Alternaria* presenta varias especies parasitando semillas de arroz. En nuestro país, Marchionatto (1943) cita una especie de este género como responsable del emblanquecimiento de las espiguillas de arroz.

Gutiérrez (2002) registra *A. padwickii, A. longissima y A. alternata.* para las zonas de cultivo con temperaturas más elevadas.

Con respecto al género *Curvularia*, se manifiesta causando la enfermedad denominada grano negro, en la cual puede diferenciarse varias especies (*C. lunata, C.verrucosa, C. pallescens, C.* geniculata, etc.). Pueden ocasionar diferentes tipos de daños en hojas, tallos, flores y semillas, que abarcan desde pequeñas manchas hasta lesiones de mayor tamaño (Cansada et al., 1991; Jin, 1991).

Según Riveiro et. al. (1987), observaron que los hongos *Curvularia spp., Phoma spp.* y *Alternaria spp.,* ocasionaron ataques severos en manchas de arroz junto a altos porcentajes de espiguillas estériles.

En cuanto a Phoma, en nuestro país, Mamone y Gaetán 1999, identificaron semillas de arroz procedentes de la provincia de Corrientes, con 100% de incidencia de *Phoma spp.* En Cuba, Jiménez y Sandoval (2001), estudiaron la patogenicidad de *Phoma spp.* y demostraron su importante participación como parte del complejo de hongos asociados al manchado del grano de arroz.

Winter et al. (1994); Sisterna et al. (1997) y Gutiérrez, (2002), citan a las especies de *Epicoccum* produciendo la llamada mancha roja del grano. Si bien no son considerados parásitos virulentos, su presencia es frecuente y constante en el complejo fúngico causante del manchado en nuestro país.

Los resultados obtenidos en este trabajo coincidieron con los trabajos de otros autores, como ser OU 1985, WEBSTER, R.K., GUNNELL 1992, ISLAM 2012.

CONCLUSIONES

El manchado de grano de arroz es una enfermedad compleja en las que intervienen diferentes géneros de hongos.

Las semillas es la principal fuente de inoculo primario porque permite la introducción y diseminación de los patógenos en áreas libres.

En todas las variedades se observo a los géneros *A. alternata, Phoma spp, Curvularia spp., Bipolaris spp, Epicocum y Microdochium*.

Las variedades Ita Caabó y Puita INTA CL tuvieron los mayores porcentajes de incidencia promedio de los hongos presentes en la semilla.

La composición de la micoflora asociada al grano varia respecto a los cultivares analizados.

Los microorganismos detectados en este trabajo, son considerados hongos de campo puesto que infectan a la semilla antes de la cosecha.

Los hongos *Alternaria alternata y Phoma spp.* se presentaron el mayor porcentaje de incidencia con respecto a los demás hongos, resultando por lo tanto los más importantes de los hongos que intervienen para la región caracterizada.

Las semillas manchadas son un medio de transmisión de los agentes involucrados ocasionando daños tanto a las semilla, como en las partes aéreas del arroz como ser la alternariosis (*Alternaria padwickii)* y escaldadura de la hoja *(Microdochium oryzae)*.

ANEXO 1: Incidencia de cada género por variedad analizada.

BIBLIOGRAFIA

Asociación Correntina de Plantadores de Arroz, ACPA, http://www.acpaarrozcorrientes.org.ar.

CASTAÑO Z, J. 1985 Efecto del manchado del grano de arroz sobre algunos estados de desarrollo de la planta de arroz 34 (338): 22-26.

GUTIÉRREZ, S.A. 2002. Micoflora asociada a granos manchados de arroz. En: XI Jornadas Fitosanitarias Argentinas, Río Cuarto, Córdoba, p. 29.

GUTIÉRREZ, S.A, CÚNDOM, M.A. 2008. Situación actual de las enfermedades fúngicas del cultivo del arroz en la provincia de Corrientes. En: Actas Reunión de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, SGCYT, UNNE. (http://www.unne.edu.ar).

GUTIÉRREZ, S.A, CÚNDOM, M.A. 2009. Incidencia y prevalencia de hongos en semillas de arroz. En: VI Congreso Latinoamericano de Micología, Mar del Plata.

GUTIÉRREZ, S.A., MAZZANTI DE CASTAÑON, M.A., CÚNDOM, M.A. 2002. Hongos presentes en semillas de arroz del noreste argentino. Fitopatología 37 (2):156-163.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. 2004. International Rules for Seed Testing. Anexe to Chapter 7 Seed Health Testing Methods. CH-Switzerland, ISTA.

MALAVOLTA, V.M.A, BEDENDO, I.P. 1999. Danos debidos a manchas de granos de arroz causadas por hongos. Summa Phytopathologica 25 (4) 324-330.

MAMONE, C., GAETÁN, S. 1999. Patógenos asociados a la semilla de arroz. En: X Jornadas Fitosanitarias Argentinas, San Salvador de Jujuy, Jujuy, p. 26.

MATHUR, S.B., KONGSDAL, O. 2003. Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi. 3rd. Copenhagen, Denmark. 427 p.

OU, SH.1985. Rice Diseases. Commonwealth Mycological Institute. Kew, UK, 368 p.

MEW, T.W., GONZALES, P. eds. 2002. A handbook of rice seedborne fungi. Los Baños, Laguna, International Rice Research Institute. 83p.

MEW, T.W, MISRA, J.K. Eds. 1994. A Manual of Rice Seed Health Testing. Manila, Philippines, International Rice Research Institute 113 p.

RIGONATTO, R.E., GUTIÉRREZ, SA. 2006. Enfermedades determinadas en cultivos de arroz, campaña 2005-2006. En: Proyecto Arroz Campaña 2006-07, Estación Experimental Agropecuaria INTA, vol. XIV:25-28.

WEBSTER, R.K., GUNNELL, P.S. eds. 1992. Compendium of Rice Diseases. St. Paul, Minnesota, USA. The American Phytopathological Society. 92 p.

SISTERNA M.N., LORI, G.A., MARASSI, J. 1994. Sintomatología y hongos asociados al manchado del grano de arroz en el genotipo Irga 409. Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata, 70: 13-21.

HANLYN, R.T. 1992. Illustrated genera of Ascomycetes. The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota 263p.

PANDEY, V., V.K. AGARWAL y M.P. PANDEY 2000. Location and seed transmission of fungi in discolured sedes of fungi in discolured sedes of hybrid rice. Indian Phytopathology 53(1): 45-49.