

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Modalidad: Pasantía

Monitoreo y control de plagas en el cultivo de arroz



Presentado por: CHAIN Alberto D.

Director: Ing. Agr. FEDRE Jorge Antonio

Lugar de realización: Módulo Arrocero Didáctico y Demostrativo de la Facultad de Cs. Agrarias – UNNE.

Año: 2021

Índice:

INTRODUCCION:	3
OBJETIVOS:	4
LUGAR DE TRABAJO	5
ACTIVIDADES REALIZADAS:	6
INFORMACION DEL LOTE:	6
MONITOREO Y DESCRIPCION DE MALEZAS:	7
CONTROL DE MALEZAS:	17
MONITOREO Y DESCRIPCION DE INSECTOS PLAGAS:	17
CONTROL DE INSECTOS PLAGAS:	24
ENFERMEDADES:	25
DIFERENCIACION DE SITUACIONES QUE IMPLIQUEN MAYOR PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LAS PLAGAS.....	28
CONSERVACION Y ALMACENAMIENTO:	29
CONCLUSION:	33

INTRODUCCION.

El arroz (*Oryza sativa L.*) es originario de Asia, al sudeste del Himalaya. Es una especie monocotiledónea perteneciente a la familia de las poáceas, subfamilia de las Ehrhartoideas y tribu Oriceas. En su crecimiento fisiológico distingue tres fases de desarrollo que comprenden: Fase vegetativa (germinación – emergencia, plántula, macollamiento, hasta la diferenciación del primordio floral), Fase reproductiva (formación del primordio floral, embuchamiento, floración), Madurez (grano lechoso, grano pastoso, grano duro). Se cosecha en el mundo aproximadamente 774 millones de toneladas/año. (Fuente: USDA 2020).

Arroz se produce en diversas latitudes y altitudes, en condiciones de secano y bajo riego, utilizándose distintos materiales genéticos con características culinarias y productivas particulares. Además, en muchos lugares la producción es familiar y con prácticas artesanales, muy distinta a la de los países de América del Sur en los cuales los sistemas productivos tienen mayor escala y las labores son en general mecanizadas. Esta diversidad de ambientes, genotipos y prácticas tecnológicas, hace que en el mundo existan múltiples insectos, malezas y enfermedades plagas publicadas. Por ello, y a los fines de la Pasantía, utilizaremos como bibliografía base de consulta cotidiana las publicaciones de manuales de identificación y buenas prácticas desarrollados por la Facultad de Cs. Agrarias de la UNNE, el INTA, Ministerio de Producción de Corrientes y la Asociación Correntina de Plantadores de Arroz (ACPA), fortaleciendo el conocimiento con otras de carácter nacional e internacional. Nos centraremos en aquellas plagas y organismos benéficos que encontramos en el módulo arrocero didáctico y demostrativo, las cuales a prima fase, deberían de coincidir con las plagas de mayor importancia para la región del litoral sudamericano bajo riego. Esto es: Sur de Brasil (Río Grande do Sul), Argentina, Uruguay y Paraguay.

En nuestro país, la superficie sembrada es de aproximadamente 192.000 has, (Fuente ACPA) las cuales se dividen en las provincias de: Corrientes, que representa la mayor superficie sembrada 47%, luego la siguen Entre Ríos 31%, Santa Fe 16%, Formosa 3%, y Chaco 3%. En los últimos años, luego de la conformación del MERCOSUR, se comenzó a cultivar en mayor proporción variedades de grano largo fino, siendo hoy la de mayor área de siembra Irga 424, pero existe una gama importante de variedades que tienen comportamientos específicos respecto a rendimiento, calidad de grano, resistencias a herbicidas y a enfermedades. Estos 2 últimos de importancia para la Pasantía. Por ello, y aprovechando la realización del ensayo regional de variedades del INTA en el módulo arrocero didáctico y demostrativo, tendremos la oportunidad de evaluar el comportamiento de más de 10 variedades, tanto de granos largo fino como largo ancho y medianos.

El seguimiento en el módulo arrocero didáctico me permitirá ir aprendiendo los momentos en los cuales el cultivo es más susceptible, como así también, identificar plagas, sus daños en rendimiento y calidad, cuáles son las prácticas de manejo llevar a cabo buscando siempre preservar la calidad y salud del ambiente.

Objetivos:

- * Desenvolverme en el círculo productivo.
- * Afianzar el conocimiento respecto a la identificación de plagas y qué prácticas o manejos llevar a cabo.
- * Poner en práctica los conocimientos aprendidos durante la carrera.
- * Contribuir al fortalecimiento del Módulo Arrocero Didáctico y Demostrativo.

Lugar de trabajo:

La práctica se realizó en el Módulo Arrocero Didáctico y Demostrativo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Nordeste. Ubicado en la Capital de Corrientes por Ruta Nacional N° 12 a la altura el kilómetro 1032. El mismo se encuentra en cercanía del Campo Didáctico y Experimental de la FCA-UNNE, siendo ambos cercanos a la capital, facilitando el transporte (de diferentes medios) y seguimiento periódico del módulo arrocero para todos los estudiantes. Este uno de los motivos por el que los ensayos realizados en el INTA Sombrero se trasladaron al módulo arrocero de la Facultad de Ciencias Agrarias-UNNE.



Figura Nº 1: Vista aérea del módulo didáctico y el campo experimental de la FCA UNNE.



Figura Nº 2: Vista aérea del módulo una vez que se arrancó con el riego.

Descripción de tareas realizadas:

La superficie del módulo para la campaña 2020/21 está planificada en 0,7 has. de las cuales 0,61 has corresponden a cultivo de variedad Irga 424ri; 0,03 has a ensayo regional de variedades de INTA y 0,03 has a ensayo de malezas que se dejó sin tratar para ver las malezas que se desarrollaban en un ambiente natural y ver la presión potencial de las mimas.

En todo el módulo, las tareas realizadas fueron:

- Monitoreo de malezas, insectos y enfermedades desde la etapa de preparación del terreno hasta almacenamiento de arroz cáscara.
- Diferenciación y marcación de situaciones que impliquen mayor probabilidad de ocurrencia de la plaga. Seguimiento.
- Registro (fotográfico, escrito, etc.) y consulta bibliográfica continua y detallada.
- Manejo integrado de Plaga de acuerdo a recomendaciones técnicas y objetivos del módulo.

Antes de avanzar con la descripción de las tareas realizadas, y teniendo en cuenta que toda esta experiencia se realizó con continuo respaldo teórico obtenida de la formación académica y de consultas a bibliografías, a continuación, se detalla el concepto de plaga utilizado en la pasantía.

Plaga: es todo organismo vivo que por su número y dispersión es capaz de provocar un daño económico. Según la FAO es todo organismo vivo (vegetal o animal.) capaz de producir un perjuicio económico por su carácter cuantitativo, cualitativo y extensivo. Que reduce los rendimientos y/o la calidad del producto de la cosecha de un cultivo. Se estima que las pérdidas en la producción agrícola mundial por plagas fluctúan entre 20 y 40 %, ocasionando mermas económicas de miles de millones de dólares al año (FAO 2016).

Información del lote:

Si bien mi trabajo se basa en el monitoreo y seguimiento de plagas, hay actividades que afectan de forma directa e indirecta la presión de insectos, malezas y enfermedades. Ej: tipo de labranza, fecha de siembra, riego, etc. Por ello, a continuación, se presenta información de interés:

Laboreo: 3 pasadas de rastras, para descomponer rastrojo y controlar malezas. Emparejado regular con equipos antiguos de Eragia.

Nivelación (marcación de taipas): intervalo vertical de 8 cm en loma y 4 cm en bajo.

Construcción de taipas: altas por intervalos utilizados, irregularidad de terreno y característica de implemento prestado por INTA.

Siembra: 22/10/2020 con una sembradora marca “Semina”, de 9 surcos distanciados a 0,17 metros con ayuda de personal de INTA y alumnos de la Facultad de Ciencias Agrarias.

En Argentina la fecha de siembra de arroz óptima es la realizada desde la primera quincena de septiembre hasta finalizar octubre. Por cada día de atraso después de la segunda quincena de octubre se estiman una pérdida del rendimiento de 40kg/ha (Charla de factores que afectan el rendimiento INTA 2021).

Fertilización de base: 160 kg/ha de 4-18-40 al voleo días previo a la siembra. Más 40 kg/ha en inicio de emergencia, por nacimientos desparejos.

Fertilización Nitrogenada: 200 kg/ha de urea en pre riego y 100 kg/ha en diferenciación del primordio floral (DPF). Si bien para lograr 8 tn/ha era suficiente con 200 kg de urea en un cultivo normal, se aplicó 100 kg/ha mas de refuerzo por el bajo stand de plantas, para favorecer macollaje.

Riego: Inicio aprox. 15-20 días desde Emergencia, control continuo de lámina, aunque a veces se rompían las taipas y se secaban sectores del lote.

La inundación es fundamental para el correcto desarrollo del cultivo, principalmente debido a:

- Control de malezas.
- Prevención de plagas y enfermedades.
- Aumenta la disponibilidad de nutrientes como P, K, Fe, Mn, Ca y Mg.

La fuente de agua se obtuvo de perforación de 24 m de profundidad ubicada por seguridad en las instalaciones del CETEPRO. La bomba era una electrobomba sumergible de 7 Hp.

Para evitar vaneo fisiológico, que es un problema que se presenta en determinados suelos “vaneadores” es usual retirar el agua de los lotes 10 días previos a la etapa de DPF con el fin de oxigenar el suelo y evitar que el potencial redox siga disminuyendo y se produzca vaneo. Por lo explicado anteriormente, se redujo la lámina de agua, cortando el ingreso, el 19/12/2020 con el posterior reintegro de ingreso de agua el 29/12/2020. Cabe mencionar, que, en esta oportunidad, no se secó y solo se redujo la lámina de agua, para no tener problemas por escape de malezas ni pérdida del nitrógeno ya aplicado.

A continuación, se detallarán las actividades llevadas a cabo por el plan de trabajo.

Monitoreo y descripción de malezas.

La principal maleza del arroz es el capín, cuyo nombre botánico es *Echinocloa sp*. Esta especie es la más perjudicial para el cultivo, ya que ejerce una competencia muy fuerte con el arroz produciendo importantes pérdidas de rendimientos de hasta un 50% en casos de alta infestación (<https://intainforma.inta.gob.ar/malezas-que-compiten-con-los-cultivos>). También causa inconvenientes durante la cosecha. El ciclo del capín es más corto que la del arroz, pero en el estado de plántula es muy difícil diferenciarlo de este, solo se lo puede reconocer por la ausencia de la ligula y las dos aurículas en sus hojas. Otra importante maleza es el arroz colorado ya que al ser del mismo género que el arroz comercial no existen herbicidas selectivos que lo controlen. Para el control de esta última y otras malezas ya que los productos que se utilizan son de amplio espectro, se encuentran disponibles en el mercado las variedades Imi, es decir que son resistentes al

grupo de herbicidas Imidazolinonas, como es el caso de la variedad utilizada en el módulo (IRGA 424).

Monitoreando el lote experimental, a simple vista se pudo apreciar una gran presión de malezas de diferentes géneros. A continuación, se detalla un cuadro de la variedad de especies encontradas durante las recorridas, el cual, se llevó a cabo en colaboración con los ingenieros agrónomos, Gabriela Lopez, Ayrton Vucko, Lovato Echeverria.

Los relevamientos fueron realizados desde la preparación del suelo hasta la cosecha.

Especie	Censo					Ciclo
	1	2	3	4	5	
<i>Cyperus esculentus</i>	3	2	4	2	1	Perenne
<i>Cyperus rotundus</i>	M		M			Perenne
<i>Datura ferox</i>		1				Anual
<i>Sida spinosa</i>	R					Anual
<i>Althemanthera philoxeroides</i>		R				Perenne
<i>Stemodia verticillata</i>				M		Anual
<i>Caperonia castaneifolia</i>				R		Anual
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	R					Anual
<i>Cynodon dactylon</i>					R	Perenne
<i>Portulaca oleracea</i>					R	Anual
<i>Croton sp.</i>			R			-
<i>Senna bonariensis</i>	R					Anual
<i>Ludwigia bonariensis</i>				R		Anual

Índice	Significado
R	Un solo individuo, cobertura despreciable
M	Más individuos, cobertura muy baja
1	Cobertura menor del 5%
2	Cobertura del 5% al 25%
3	Cobertura del 25% al 50%
4	Cobertura del 50% al 75%
5	Cobertura igual o mayor al 75%

Figura Nº 3: Censo de malezas de mayor presencia. Fuente Gabriela Lopez, Ayrton Vucko, Lovato Echeverria.

<i>Digitaria ciliaris</i>	Poaceae	<i>Aeschynomene denticulata</i>	Fabaceae	<i>Panicum dichoromiflorum</i>	Poaceae
<i>Echinochloa colona</i>	Poaceae	<i>Althemanthera philoxeroides</i>	Amarantaceae	<i>Phyllanthus sp.</i>	Euphorbiaceae
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	<i>Amaranthus hibridus</i>	Amarantaceae	<i>Physalis angulata</i>	Solanaceae
<i>Eriochloa punctata</i>	Poaceae	<i>Amaranthus sp.</i>	Amarantaceae	<i>Polygonum hidropiperoides</i>	Polygonaceae
<i>Euphorbia sp.</i>	Euphorbiaceae	<i>Caperonia castaneifolia</i>	Euphorbiaceae	<i>Polygonum sp.</i>	Polygonaceae
<i>Ipomoea amnicola</i>	Convolvulaceae	<i>Commelina erecta</i>	Commelinaceae	<i>Portulaca amilis</i>	Portulacaceae
<i>Ipomoea cairica</i>	Convolvulaceae	<i>Croton sp.</i>	Euphorbiaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae
<i>Ipomoea grandifolia</i>	Convolvulaceae	<i>Cuphea sp.</i>	Lituraceae	<i>Senna bonariensis</i>	Fabaceae
<i>Ludwigia bonariensis</i>	Onagraceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Poaceae	<i>Setaria parviflora</i>	Poaceae
<i>Luziola peruviana</i>	Poaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	Cyperaceae	<i>Sida spinosa</i>	Malvaceae
<i>Macroptilium sp.</i>	Fabaceae	<i>Cyperus iria</i>	Cyperaceae	<i>Sisyrinchium minus</i>	Iridaceae
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malvaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Cyperaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Solanaceae
<i>Mimosa sp.</i>	Fabaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	<i>Stemodia verticillata</i>	Plantaginaceae
<i>Mollugo verticillata</i>	Molluginaceae	<i>Datura ferox</i>	Solanaceae	<i>Urochloa platyphylla</i>	Poaceae

Figura Nº 4: Listado total de malezas encontradas. Fuente Gabriela Lopez, Ayrton Vucko, Lovato Echeverria.

A continuación, se presentan imágenes y comentarios de las más relevantes, de forma cronológica de acuerdo a como se fueron identificando.

1. Latifoliadas.

Chamico (Detura ferox): el chamico es una maleza perteneciente a la familia de las solanáceas.

Esta es una especie que se sospecha que pudo haber venido de otra región, junto con la máquina que realizó la cosecha en la campaña anterior, debido a que nunca antes se tuvo registro de tal maleza en el lote. Cabe aclarar que esta especie estuvo desde antes de la preparación del terreno, precisamente en la cabecera.

Descripción: Tiene hojas alternas, ovadas, de ápice agudo, enteras en el margen, glaucas; nervadura central y laterales bien visibles; pecíolo de 1/6 del largo de la lámina. Su hipocótilo es largo. Anual, no supera un metro de altura, sus hojas y tallo despiden un olor desagradable y sus flores son alargadas y en la mayoría de las especies de color blanco. Sus frutos son cápsulas espinosas del tamaño de una pelota de golf, que contienen numerosas semillas; germinan con las primeras lluvias veraniegas. (Fuente Ing. Agr. Rafael Lovato – Guía para la Identificación de Malezas en el Cultivo de Arroz en la Provincia de Corrientes).

Seguidamente, se presentan fotos tomadas antes y después de la aplicación de Glifosato. Luego del tratamiento, se observó una coloración clorótica en las hojas producto del efecto del herbicida.



Figura Nº 5: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 06 junio del 2020.



Figuras Nº 6 y 7: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 12 de octubre del 2020.

Aclaración: Es una especie que es controlada con la inundación a pesar de que el glifosato la controla.

Ludwigia: Perteneciente a la familia de las Onagráceas. Esta maleza es importante en los sistemas arroceros correntinos, ya que su principal efecto es la pérdida de calidad de la cosecha debido a que es difícil la separación de su semilla al arroz elaborado.

Se encontraron varias especies:

- Cambess: hierba, perenne, glabra. Raíz fasciculada. Tallos cilíndricos. Hojas de 15mm de longitud, generalmente lineares. Flores amarillas, con finos pedúnculos de largo igual o mayor a las hojas. Caliz 5-partido; sepalos oblongos o lanceolados, acuminados. Corola con 4 lóbulos. Estambres 4. Ovario glabro; estilo alargado y dilatado en el ápice. En floración y fructificación desde agosto a mayo (Fuente Ing. Agr. Rafael Lovato – Guía para la Identificación de Malezas en el Cultivo de Arroz en la Provincia de Corrientes).



Figura Nº 8: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 12 de octubre del 2020.

- Neograndiflora: Subarbusto perenne, erecto de 0,3 a 1 metro de altura. Tallo hirsuto-piloso, pelos de 1 a 3 mm de longitud. Hojas lanceoladas, sésiles, redondeadas en la base, agudas o acuminadas en el ápice, de 3-12 cm de longitud. Flores en la axila de las hojas superiores, pétalos redondos ovados, ampliamente emarginados, de 1,5 a 3 cm de longitud amarillos. Fruto capsula de 1-2 cm de longitud. Floración y fructificación desde octubre a junio (Fuente Ing. Agr. Rafael Lovato – Guía para la Identificación de Malezas en el Cultivo de Arroz en la Provincia de Corrientes).



Figura Nº 9: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 12 de octubre del 2020.



Figura Nº 10: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 11 de noviembre del 2020. Posterior a la aplicación de Herbicida.

Tanto *L. cambess* y *L. neograndiflora* estaban presentes previo a la preparación del terreno, y luego cuando se inundó el suelo, empezaron aparecer más. Fue un inconveniente al comienzo cuando el cultivo tenía escasa altura, pero luego, el arroz alcanzo a cubrir a estas malezas, controlándolas debido a que no recibían luz.

Gomphrena sp. Perteneciente a la familia amarantáceas. Hierba perenne, decumbente. Tallo de 10-30cm de longitud, piloso o velludo. Hojas brevemente pecioladas, de 1 a 3 cm de longitud; espatuladas o elípticas, generalmente obtusas, mucronadas, de base cuneada, pilosas a glabrescentes en el haz. Inflorescencia espigas pedunculadas. Flores blanquesinas- grisáceas, doradas o rosadas. Fruto utrículo de 2mm. En floración y fructificación desde julio a abril. (Fuente Ing. Agr. Rafael Lovato – Guía para la Identificación de Malezas en el Cultivo de Arroz en la Provincia de Corrientes).

Esta maleza al no ser una especie adaptada al anegamiento no fue un problema, pero si podría haber dificultado la siembra. Con los tratamientos químicos se la controló bien.



Figura Nº 11: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 22 de octubre del 2020.

Amaranthus quitensis: Perteneciente a la familia de las amarantáceas. Tiene cotiledones ovales lanceolados con lámina de 13-15 mm x 2-3 mm; nervadura central poco visible; pecíolo mediano. Hojas subopuestas, ovadas lanceoladas, ápice emarginado, borde entero; nervadura central bien visible. (Fuente Ing. Agr. Rafael Lovato – Guía para la Identificación de Malezas en el Cultivo de Arroz en la Provincia de Corrientes).



Figura Nº 12: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 22 de octubre del 2020.



Figura Nº 13: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 24 de diciembre del 2020. *Amarantus* controlado químicamente.

Aeschynomene sp: perteneciente a la familia de las fabáceas. Hierba erecta, setulosa, anual o 2-3 enal, ramosa, hasta 1,5 metros de alto. Hojas compuestas, pinnadas, paripinadas, alternas, provistas de un par de estípulas, foliolos finamente denticulado y setulosos. Flores pedunculadas, corola papilonoidea, de color amarillo en la base y con estriado rojizo hacia el ápice. Fruto lomento. En floración y fructificación desde octubre a marzo. (Fuente Ing. Agr. Rafael Lovato – Guía para la Identificación de Malezas en el Cultivo de Arroz en la Provincia de Corrientes).

Daños por competencia, cuando hay una infestación tan alta también afecta la calidad del arroz, por su semilla que se considera materia extraña.

Además, al ser de porte arbóreo, puede complicar la cosecha en altas infestaciones.



Figura Nº 14: Foto tomada por Chain Alberto del módulo didáctico 25 de febrero de 2021. En la misma podemos apreciar lo agresiva que es próximo a cosecha.



Figura Nº 15: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 24 de diciembre del 2020

2. Gramíneas.

Echinochloa crus-pavonis (Kunth.) Perteneciente a la familia de las poaceas. Esta especie es muy invasora, el arroz no alcanzaba a cubrir debido a las dimensiones de la misma. Empezó aparecer cuando se inundó y seco el suelo. Por la alternancia del riego perdió efectividad el herbicida y se dio oportunidad de nuevas germinaciones.

Descripción: Es una hierba anual de 0,4-2 metros de altura. Presenta cañas erguidas. Lígula ausente. Hojas de láminas linear-lanceoladas, base redondeada, nervadura media prominente, glabras. Inflorescencias de 9-30 cm de longitud, erectas o nutantes. Espiguillas de 2.5-3 mm de longitud por 1-1.5mm de ancho. Lemma inferior aristada.

Floración y fructificación desde diciembre a mayo. (Fuente Ing. Agr. Rafael Lovato – Guía para la Identificación de Malezas en el Cultivo de Arroz en la Provincia de Corrientes).



Figura Nº 16: Foto tomada por CHAIN Alberto del módulo didáctico 5 de enero de 2021.

Cyperus sp.: Perteneciente a la familia de las ciperáceas. Como mención, estas malezas tienen importancia al comienzo del cultivo compitiendo por los recursos en los primeros estadios y afectando el número de panojas por metro cuadrado. También vale la pena aclarar que encontramos varias especies, como el C. Sculentus que tolera mejor el anegamiento comparándola con el C. rotundus que es muy conocido con el nombre de cebollín.

Descripción: Hierba perenne, estolonífera, con estolones con tubérculos terminales. tallos 15-100 cm de altura aprox, trigonos, glabros. Hojas con láminas planas, lineares, bicarenadas en el haz. Inflorescencia en el antelodio de espigas de espiguillas, divaricadas, laxo. Espiguillas de 5-30mm de largo, lineares, pardo-amarillentas, 5-26 floradas. Fruto aquenio oblongo, trígono, reticulado. Floración y fructificación de noviembre – abril. (Fuente Ing. Agr. Rafael Lovato – Guía para la Identificación de Malezas en el Cultivo de Arroz en la Provincia de Corrientes).



Figura Nº 17: Foto tomada por CHAIN Alberto en módulo didáctico el 22 de octubre del 2020, donde se muestra al bulbo.

La forma asexual es a través de los bulbos que emiten los estolones, por lo tanto, tener en cuenta si se hace un control mecánico, lo único que vamos hacer es favorecer su diseminación



Figura Nº 18: Foto tomada por CHAIN Alberto del módulo didáctico el 30 de noviembre de 2020. Forma de reproducción sexual.



Figura Nº 19: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 24 de diciembre del 2020. En la misma se aprecia el control químico (necrosis en la base).

Control de malezas.

Al comienzo se hicieron controles mecánicos con rastra del campo experimental y luego pasamos a un control químico porque si no era imposible llevar a cabo el módulo, pero como el objetivo era otro, que los alumnos puedan ver las malezas que aparecían en el cultivo de arroz, el control no fue tan estricto.

Para el control de malezas usamos glifosato de pre emergencia y luego kifix (imidazolinona) una vez nacido el cultivo.

Un mes después de la última pasada de rastra se realizó el primer control de malezas con la aplicación Glifosato (herbicida de amplio espectro, sistémico, absorbido por hojas) en una concentración de 3l/ha + 75cc/100 l de agua de K-100 (corrector de pH) el 9/10/2020. Cuya finalidad era reducir el material vegetal, que no sea un inconveniente durante la siembra.

El kifix se aplicó en 2 etapas debido a que perdimos eficiencia de control producto de roturas de taipas que produjo condiciones de anegamiento-sequia.

El Kifix es un herbicidas pre y post-emergente residual y son aplicados directamente sobre la maleza, estos mismos son más efectivos cuando las malezas están en activo crecimiento. Además, se los consideran de acción total es decir no es específico, y controlan un amplio espectro de malezas.

Modo de acción del glifosato: es un inhibidor de la enzima 5-enolpiruvilshikimato-3-fosfato sintetasa. Al actuar este como un inhibidor competitivo de la enzima cloroplástica EPSPS, actúa impidiendo la biosíntesis de fenilalanina, tirosina y triptófano, los cuales son precursores de importantes metabolitos secundarios como la lignina, flavonoides, alcaloides, ácidos benzoicos y fitohormonas.

Modo de acción del kifix: actúan inhibiendo la síntesis de la acetolactato sintetasa. La enzima acetolactato sintetasa (ALS) cataliza la síntesis de aminoácidos de cadenas ramificadas como valina, isoleucina y leucina. Estos herbicidas inhiben la síntesis de ALS impidiendo así la síntesis de los aminoácidos, y esto afecta a la formación de proteínas, de manera tal que se detiene el crecimiento de la planta. Es un herbicida sistémico desarrollado principalmente para la producción de arroz clearfield y para el control de arroz colorado, aunque es de amplio espectro.

Monitoreo y descripción de insectos plagas.

Spodoptera frugiperda: Se alimenta principalmente de hojas. Sus larvas en los primeros estadios son blancas verdosas y a medida que crecen se vuelven de color verde oscuro con manchas lineares en el dorso, sin presencia de micro espinas. Presentan 8-9 segmentos abdominales y un punto negro en el 4 segmento abdominal. Su principal característica es una Y invertida en la frente.

El monitoreo, si bien se puede realizar en cualquier momento, los mejores horarios son a las primeras horas de la mañana y de tardecita. Se observa en el cultivo y en otras plantas que actúan como hospedante (ej.capín). También se debe buscar debajo de terrones y restos vegetales. El excremento indica presencia.

La hembra adulta oviposita en hojas, tallos y recubre los huevos con escamas. Generalmente la lluvia o riego con lamina alta actúan como controlador.

Por otro lado, tuvimos la presencia de un biotipo de spodoptera que es cosmiodes (esto en zonas aledañas al módulo). Pudimos identificarla buscando información en internet y por consultas a lamacaentomologica (profesional especialista que atiende consultas por redes).

A diferencia de frugiperda, está más tiempo en lote y consume mayor superficie foliar, resultando más nociva para el cultivo. Al ser una plaga relativamente nueva no hay definidos umbrales de daño económico todavía para nuestro país.

La siguiente imagen muestra las diferentes especies de Spodoptera que podemos encontrar.



Figura Nº 20: Detalle de distintas especies de Spodoptera. Fuente maizsoja.com



Figura Nº 21: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 22 de diciembre del 2020.



Figura Nº 22: Foto tomada por Alberto Chain en el módulo didáctico el 22 de diciembre del 2020.

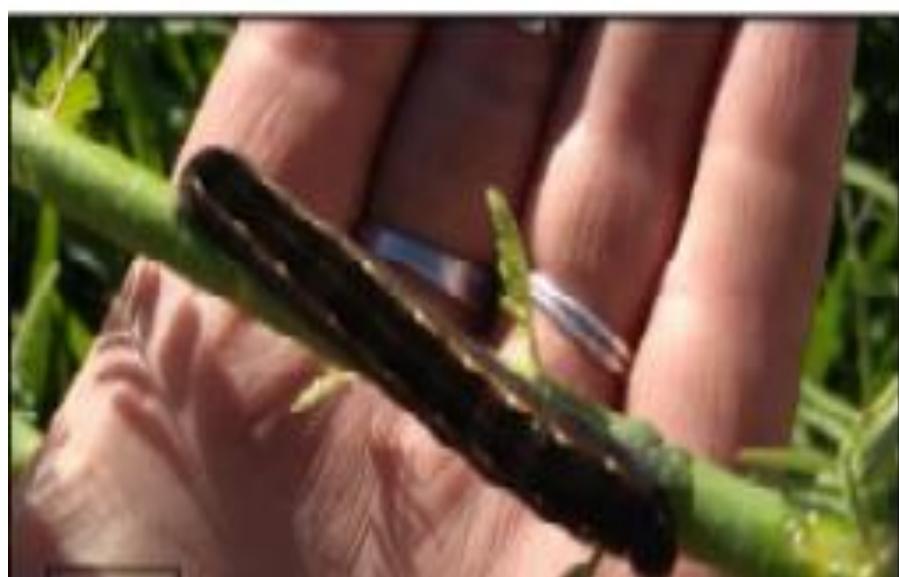


Figura Nº 23: Foto tomada por Rocio Cutro en el módulo didáctico el 10 de Enero del 2021.

Gorgojo acuático del arroz (*Oryzofagus oyzae*): Estos prefieren campos con elevado número de taipas y donde la lámina de agua es profunda. En inviernos secos y cálidos pueden atacar plantitas recién germinadas matándolas. Solo en ese caso es peligroso el adulto.

Las hembras oviponen en hojas y tallos, y por encima de la lámina de agua. Las larvas al nacer se alimentan en el lugar de la postura, y después de 1 a 2 días migran a las raíces, donde continúan alimentándose.

Los daños que provocan este curculionido son: las larvas se alimentan preferentemente de las raíces nuevas y también del hipocótilo. Los adultos producen un raspado de las hojas y cotiledones dejando cicatrices longitudinales blancas. (https://inta.gob.ar/sites/default/files/kruger_lighth.pdf).



Figura Nº 23: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 10 de diciembre del 2020.



Figura Nº 24: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 10 de diciembre del 2020. Larvas de *Oryzofagus*.

Monitoreo: para las misma tomé plantas al azar en zonas en las cuales la lámina de riego era muy profunda, 15-20 cm aproximadamente, descalcé las plantas y sacudía las raíces en el agua y de apoco se podían ver las larvas como empezaban a flotar.

Dilobderus abderus (conocido como gusano blanco): Esta especie es polífaga, de difícil su control después de establecido el arroz.

Ha llegado a producir pérdidas de 20 a 30 % de la producción. En aéreas reducida como la nuestra su infestación ocurre de forma uniforme. Prefiere aéreas con altos porcentajes de materia orgánica. El perjuicio lo causa más los adultos que las larvas debido a su movilidad, vuelan de un lugar a otro y cortan las plantas junto al suelo o atacan las raíces provocando el vuelco lo que dificulta la cosecha. (https://inta.gob.ar/sites/default/files/kruger_lighth.pdf).

Biología: son de hábito nocturno y las hembras colocan los huevos en los suelos más húmedos.

Una de las formas de control es inundando el terreno. No suele ser una plaga importante, pero en años secos como el que nos tocó, si puede ser un problema.



Figura Nº 25: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 10 de octubre del 2020. Larvas de *Dilobderus*.

Chinche del tallo (Tibraca limbativentris): Esta distribuida en toda la región arrocera del país. En corrientes se ha observado un aumento progresivo principalmente en el sur, zonas de mayor pendiente y con gran número de taipas, ayudado por un aumento en el área de siembra directa.

Este insecto se encuentra distribuido por todo el lote y las muestras deben ser realizadas cerca de la base de la planta ya que el 70 % de la población se sitúa ahí.

Daño: los adultos y las ninfas a partir del segundo estadio ninfal, cuando se alimentan, perforan los tejidos del tallo con su aparato bucal al momento que inyectan saliva tóxica, provocando la lisis de los tejidos aledaños y un estrangulamiento del tallo, interrumpiendo el flujo de savia y resultando en el marchitamiento o muerte del tallo por encima del punto picado. Su síntoma es una panoja blanca y totalmente vana (https://inta.gob.ar/sites/default/files/kruger_lighth.pdf).

Algunas de las formas de control son: limpiar los canales de riego, disminución de restos de cosecha y de maleas presentes en el lote. Buen manejo del agua atreves de buena nivelación y con taipas bajas, lo que nos permite trabajar con láminas inferiores a 10cm.



Figura Nº 26: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 29 de diciembre del 2020.



Figura Nº 27: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 29 de diciembre del 2020. Panoja blanca producto de Tibraca

Monitoreo: esperar que el cultivo tenga 30-40 días de vida y luego elegir 10 lugares al azar y observar cerca de la base de la planta.

Chinche de la panoja (Oebalus poecilus): Esta especie también está muy difundida en toda la región arrocera del país, se alimenta básicamente de granos en desarrollo de varias especies de plantas, tanto silvestres como cultivadas. Es una plaga importante en el arroz bajo riego. Los mayores daños se registran en la zona norte.

Daños: ataques severos de esta plaga dan lugar a semillas con reducido poder germinativo y granos de mala calidad comercial, manchas en el endosperma, menor tamaño, livianos y quebradizos durante la molienda.

Los daños lo provocan tanto ninfa como adulto, además prefieren los granos en estado lechoso. (https://inta.gob.ar/sites/default/files/kruger_lighth.pdf).

Como medida de control se pueden mencionar, la reducción de hospedadores nativos como ser en taipas y bordes de canales, evitar siembras escalonadas y por último también es recomendable combatir los focos antes de los primeros síntomas ya que es una plaga de comportamiento gregario.



Figuras Nº 28 y 29: Fotos tomadas por CHAIN Alberto en el módulo didáctico. Foto de ninfas tomadas el 12 de febrero y adulto el 28 de enero del 2021.

Monitoreo: Posee una distribución agregada por lo que se debe muestrear en frente y en el fondo del campo perpendicular al canal de riego y drenaje, y también en lugares de mayor densidad y vigor de plantas, o en lotes que hubo escape de capín, muestrear en 10 lugares al azar.

Oruga de la panoja (Pseudoaletia): Esta especie es de muy difícil su control debido a que aparece al final del ciclo del cultivo y se esconde por debajo del canopeo. Se encuentran en la parte inferior de las plantas durante el día y durante la noche suben y se alimentan de la panojas y hojas banderas. Recomendable hacer monitoreos a la tardecita donde se las ven en la parte superior de la planta.

Esta especie la podemos diferenciar en el estado larval, a través de una marca en la cabeza en forma de A.

Cada oruga por metro cuadrado puede causar una reducción del 3% en la productividad. (https://inta.gob.ar/sites/default/files/kruger_lighth.pdf).

Para su control es recomendable eliminar plantas silvestres, contar con un suelo bien nivelado con desagües en buen estado, además de una preparación temprana del suelo.



Figura Nº 30: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 01 de marzo del 2021.

Monitoreo: localizar áreas dentro de la arrocera que presenten daño visible.

Una forma práctica para determinar su presencia es sacudir plantas sobre un paño.

Control de plagas insectos:

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, no se llevaron a cabo aplicaciones de insecticidas debido a que es un módulo demostrativo cuyo objetivo era que los alumnos tengan la posibilidad de ver las plagas que iban apareciendo. Esto siempre y cuando no esté comprometida la pérdida del módulo. Es decir, no importa si se perdía un poco el rendimiento, pero si se veía que podía afectar la vida del módulo si se iba a aplicar. Tal es así que tuvimos ataque de Spodoptera sp. Si ese ataque se daba dentro de los 15 días después de que nazca el cultivo hubiese sido muy probable algún control químico.

No obstante, tuvimos que hacer una aplicación en el lote de ensayos regionales del INTA para Spodoptera porque corrían riesgo los resultados. Se aplicó Solomon en una dosis de 250 cm³/ha y la actividad se realizó con motomochila. El producto utilizado está formulado con 2 principios activos Imidacloprid (Neonicotinoide, agonista de receptores de acetilcolina) + Betacyflutrina (piretroide, moduladores de los canales de sodio del sistema nervioso).

El control químico se aconseja cuando por su cantidad y dispersión causan daño económico. Aquí, para definir el umbral de acción hay que tener en cuenta el estadio fenológico del cultivo y que las larvas a controlar son las que superan los 1cm de

longitud. Los relevamientos en ensayo de INTA dieron 10 orugas/m lineal, siendo el umbral de daño económico (UDE) 1-2 orugas /m lineal.

En mi experiencia personal me inquieto mucho ver la cantidad que había en zonas aledañas del módulo, pero no ingresaban al cultivo ya que el mismo ya contaba con riego, por lo tanto, su ingreso era más que nada sobre el arroz que estaba sobre las rondas, no quiere decir que no había en el cultivo, si hubo, pero muy poco.

Cabe aclarar que las semillas estaban curadas con imidacloprid (neonicotinoide), ejerciendo un control para Dilobderus y Oryzofagus oyzae.

Para el resto de insectos plagas no se realizó control.

Metodología del monitoreo: si bien mi trabajo se llevó a cabo en una superficie pequeña me resulta interesante aclarar la forma en la que se realizó el monitoreo.

Gorgojo acuático: se hizo un muestreo en las distintas situaciones de riego, taipa, préstamo y cancha debido a que la altura de lámina de agua es diferente en esos sectores y eso hace variar la población de la larva en el suelo. El umbral de daño económico que recomienda el manual de plagas de arroz del INTA nos habla de 5 larvas cada 15 macollos. Se hicieron 3 muestras en cada uno de estos sitios. A los 15-20-45 días de haber iniciado el riego y en las 3 nos arrojó un umbral de daño económico bajo.

En la zona mayor lámina de agua (préstamo) nos dio un valor de 3 larvas en promedio cada 15 macollos en las 3 etapas (15-20-45 días de haber iniciado el riego), en la taipa no se encontró en ninguna de las fechas citadas y en la cancha nos dio un umbral de 1 larva en promedio cada 15 macollos en las 3 etapas.

Spodoptera sp: el monitoreo se hacia al menos una vez por semana, haciendo 7 estaciones de muestreo cruzando el lote. En párrafos anteriores se especificaron los umbrales y el control que se llevó a cabo.

Spseudoletia adultera: en cuanto a esta plaga apareció bien al final del ciclo del arroz. Se tomaron 15 áreas de muestreo al azar cruzando el lote, y el monitoreo fue 10-20-30 días después de floración. El manual del INTA nos dice que una larva por m² causa una pérdida del 3% de los rendimientos.

A los 10 días después de floración nos dio un promedio de 1 larva cada 15 m², 20 días después de floración un valor similar de 1 larva cada 14 m², pero en el último caso, 30 días después de floración me dio un valor de 1 larva cada 8 m². No obstante para evitar cualquier inconveniente nosotros adelantamos la cosecha.

Oebalus poecilus : el monitoreo se realizó en las cabeceras del lote y en el centro de la arrocera experimental a los 10-20-30 días después de floración.

En este caso se habla de 10 chinches por metro lineal es el umbral de daño económico.

En ambas cabeceras y en las distintas fechas nos dio un valor promedio muy por debajo del umbral de daño económico, 3 chinches en promedio por metro lineal y en el centro no se encontró nada en las distintas fechas.

Tibraca limbatibentris: para la chinche de la papa se hicieron un total de 10 muestras al azar cruzando el lote de las cuales 2 fueron realizadas sobre taipas, a los 10 días antes de floración, y 10-20-30-40 días después de floración.

El umbral de daño económico es de una chinche por metro lineal, los valores promedios que encontré son entre 0,3 -0,5 chinches por metro lineal, con la salvedad de que el mayor número de chinches registradas fueron a los 10-20 días después de la floración y en fechas anteriores a esa no se encontraron chinches.

Para el caso de insectos de suelo (*Dilobderus abderus*) se realizó a los 10 y 15 días antes de la siembra, en un área de 50 x 50 cm, con profundidad de 25 cm aproximadamente de suelo, seco, se tamizo y se hizo el recuento de nº de gusanos. Esto es importante pero muchas veces no se hace y si la población es elevada prácticamente no se puede sembrar ningún cultivo.

El umbral de daño económico que recomienda el manual de plagas de arroz del INTA nos habla de 6-10 larvas por m², en nuestro caso no tuvimos mayores inconvenientes ya que se tomaron 3 áreas de muestreo cruzando el lote de manera al azar y en las 3 nos arrojaron valores de 2 a 3 larvas por m² tanto a los 10 como 15 días antes de la siembra.

Benéficos: *Telomorus sp*: perteneciente a la familia de los cellonidae.

Esta avispa es un controlador biológico de plagas, parasitando sus huevos.

En el campo experimental me encontré con los huevos de Tibraca limbatibentris con una coloración oscura, arranqué la hoja como estaba y la dejé en un frasco cerrado. Al cabo de una semana y media emergieron las avispas, fui al campo experimental y las liberé.

Monitoreo y descripción de enfermedades.

Pyricularia grisea: su síntoma típico es una mancha romboidal bordes castaños y centro grisáceo, cuando se unen estas lesiones secan las hojas y posteriormente la vaina produciendo necrosis en la base del pedúnculo y provocando caída de la papa afectando el rendimiento.



Figura Nº 31: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 20 de diciembre de 2020 en variedad Carnaroli.

Esa muestra fue llevada al laboratorio de fitopatología en la facultad de ciencias agrarias para ser analizadas en el microscopio electrónico y observar su estructura reproductiva. En la siguiente imagen se puede ver a los conidios y conidióforos.

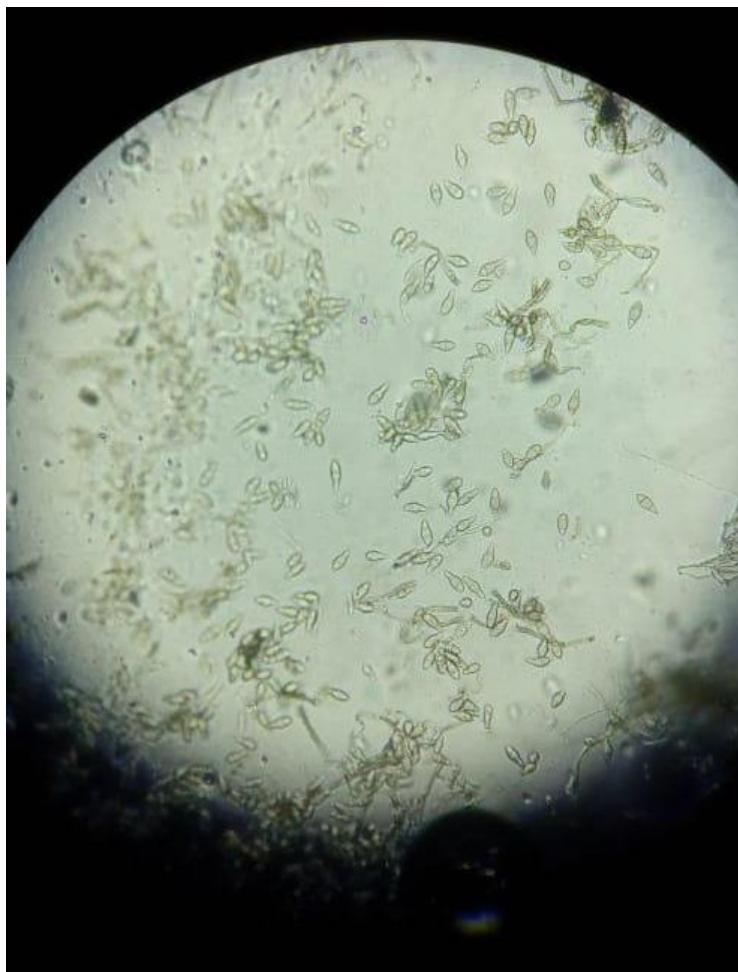


Figura N° 32: Foto tomada por CHAIN Alberto en laboratorio de fitopatología de la Fac. de Cs. Agrarias de la UNNE.

Podredumbre del tallo (Sclerotium oryzae). Su síntoma son lesiones necróticas sobre la vaina de la hoja, que se manifiestan a mediados del estadio de macollaje del cultivo, se puede apreciar bien a la altura de la línea de agua. En plantas adultas las lesiones necróticas son extensas causando muerte de la vaina de las láminas y en ataque severo alcanza al tallo produciendo la podredumbre del mismo y posterior vuelco de la planta. El patógeno ingresa por heridas de la planta.

Como medidas de control: incorporación de rastrojo, fertilización balanceada de nitrógeno y potasio, rotación de cultivo, densidad de siembra adecuada variedades resistentes.



Figura Nº 33: Foto tomada por CHAIN Alberto en el módulo didáctico el 20 de enero de 2021.

Falso carbón o carbón verde (*Ustilaginoidea virens*): Las panojas presentan los granos reemplazados por masas más o menos globosas, rodeadas por glumas del grano, de aspecto aterciopelado, color amarillo a naranja que adquieren una coloración gris verdoso. Estas masas están constituidas por las esporas del hongo las cuales se diseminan por el viento

Control: utilizar semillas certificadas, siembras tempranas, fertilización nitrogenada equilibrada incorporación de rastrojo aplicación de fungicidas.



Figura Nº 34:Foto tomada por Chain Alberto en el módulo didáctico el 16 de febrero del 2021.

Aclaración: no se realizaron controles para las enfermedades.

Diferenciación y marcación de situaciones que impliquen mayor probabilidad de ocurrencia de la plaga. Seguimiento

Malezas: Como bien se detalló en párrafos anteriores, el control químico, no fue cien por ciento efectivo debido a lo siguiente:

Las taipas se realizaron con un arado rondero, (ideal hubiese sido un taipero). Eran taipas muy altas y de estructuras débiles, por lo que tuvimos muchas roturas de las mismas, y se nos secaba el terreno en diferentes regiones. Eso, junto con la sequía (tuvimos un año niño), le dieron pie a las malezas que puedan prosperar.

Se llegó a la conclusión de que esa alternancia de humedad-sequia hizo perder el efecto del herbicida residual que se aplicó (kifix).

Esta situación se concentró más en la zona alta, donde la altura de agua era mayor por estar nivelado a 8 cm, por lo tanto, se presionaba más a las taipas y se rompían con mayor frecuencia.

Insectos Plagas: En la cabecera cercana a un lote de sorgo forrajero, tuvimos una alta infestación de Spodoptera frugiperda, en el estadio V9. Los adultos obisieron en el sorgo luego las larvas empezaron a pasar rápidamente a nuestro lote, las pérdidas fueron menos de las esperadas debido a que el arroz ya estaba bastante crecido y además con el lote inundado las larvas solo se alimentaban de las plantas que quedaron en las rondas y taipas.

Respecto a chinches, estas estaban asociado a lugares de difícil riego. Tibraca se encontraba en taipas y en las lomas donde la lámina de agua era mínima o nula, mientras que los focos de Oebalus comenzaban en los escapes de malezas. Estas florecían primero y la atraían al lote incluso antes que el arroz florezca y tenga granos de donde alimentarse.

En el caso de pseudoletia, tuvimos presencia, pero los umbrales no fueron importantes. De haberlo sido, y por el daño que genera, hubiésemos adelantado la cosecha, o bien hacer alguna aplicación química.

Finalmente, se destaca que al gorgojo se lo encontraba en láminas de agua altas. En los bajos o prestamos de taipas, tal cual lo indica la teoría.

Conservación y almacenamiento del arroz cáscara.

Previamente a su conservación, el arroz paso por una etapa de zarandeo, donde se eliminó los restos de malezas, insectos, hongos que la cosechadora no pudo separar.



Figura Nº 35: Foto tomada por CHAIN Alberto en campo experimental de la UNNE. Arroz cáscara con restos de impurezas, falso carbón volador, semillas, hojas, tallos de malezas etc.

La humedad alta mantiene todos los insectos y microorganismos vivos. Por ello al arroz se lo secaba hasta su humedad de conservación y elaboración.

Como la capacidad de limpieza y secado era reducida, debíamos priorizar el orden de ingreso a esta fase de cada bolsa. Para ello debíamos monitorear humedad y temperatura de masa granaría de ese arroz húmedo. Se seleccionaban los más húmedos y calientes. La temperatura alta es un indicador de inicio de proceso degradación de calidad de grano por acción de microorganismos.

Más allá de las tareas de acondicionamiento para guardarlos secos, limpios y fríos y donde pude observar las plagas que vinieron con el producto desde el campo, en la etapa de almacenamiento no se registraron insectos o enfermedades típicas de este período. Particularmente, porque una vez terminado con las labores de secado y embolsado, se vendió y elaboró.



Figura Nº 36: Monitoreo de humedad de grano en campo experimental de la UNNE.

Si bien mi trabajo se basó en monitoreo y seguimientos de plagas, tuve la oportunidad de participar en otras actividades como la de determinación de calidad y comercialización de grano.

En cuanto a la calidad del arroz, su clasificación se llevó a cabo en la Asociación Correntina de Plantadores de Arroz (ACPA).

Este análisis de calidad se realizó porque lo producido del módulo se vendió a un molino de la zona.

Además, y vinculado a la temática de la pasantía, en este procedimiento se puede observar algunas cuestiones vinculado a Plagas, como, por ejemplo, Presencia de semilla de bejuco y/o porotillo, materia extrañas que algunas veces son chinches o tallos e inflorescencia de malezas si no se realizó buena limpieza y granos manchados producto de la alimentación de la chinche Oebalus.

ANALISIS N°	580
FECHA	30/03/2021
Arrocerita - Muestra única	
HUMEDAD	14
MATERIAS EXTRAÑAS	0,57
SEM. BEJUCO Y/O POROTILLO	1
GRANOS PANZA BLANCA	1,7
GRANOS MANCHADOS Y/O COLOREADOS	0,16
GRANOS ENYESADOS O MUERTOS	0,06
GRANOS COLORADOS Y/O C. ESTR. ROJAS	0
PUREZA	57,48
QUEBRADOS	9,59
RENDIMIENTO GRANOS ENTEROS	59,4
RENDIMIENTOS ENTEROS Y QUEBRADOS	68,99
Bonificaciones	4,39
Rebajas	1,27
FACTOR	103,1
<i>Libre de insectos vivos</i>	

Figura Nº 37: Resultado de análisis de calidad.

Como dato de color se informa que parte de lo obtenido en la experiencia se donó a alumnos que en momento de pandemia continuaban viviendo en Corrientes, con el sello de Arroz producido en la Facultad. Y otra parte se comercializó a docentes e interesados a los fines de juntar fondos para financiar la próxima campaña.



Figuras Nº 38 al 40: Donación y venta del arroz producido en el módulo didáctico.

Conclusión:

Como futuro profesional me resultó interesante conocer la dinámica de los controles de plagas ya que el arroz a nivel mundial es el segundo cereal más producido, y es uno de los principales alimentos elegidos por el ser humano, ya sea por sus características culinarias como nutricionales.

Además, para Corrientes (mi provincia) genera un aporte importante al PBI, y es fuente de trabajo en el interior tanto para los pobladores rurales como para los ingenieros agrónomos.

En lo que respecta a mi experiencia, en los meses que llevé a cabo el trabajo, pude comprender ciertas cosas que hasta ese entonces no las había considerado, como ser el trabajo en equipo, utilización de distintas herramientas, asumir responsabilidades mayores, etc.

No solo adquirí experiencia en el manejo de plagas, sino también en riego, siembra, fertilización, cosecha, limpieza-secado y comercialización del arroz, ya que esta todo relacionado incluso a la proliferación de plagas o la influencias de estas.

Habiendo aclarado lo anterior, pude llegar a la conclusión de que haciendo las cosas bien se pueden lograr buenos resultados. También destacó la relevancia de hacer el monitoreo y conocer sobre el comportamiento de lo que deseamos controlar, para mejorar así las tomas de decisiones.

Por otro lado, me quedó grabado que es muy importante meterse en el cultivo para obtener la información correcta.

Por último, me apareció fabuloso la biodiversidad de especies que fueron apareciendo en el transcurso del ciclo del cultivo, numerosas aves, yacaré, peces, carpinchos etc.

Sin duda una enriquecedora experiencia.