

INFORME FINAL DE RESULTADOS

Nombre del proyecto: VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE NUEVAS OPCIONES DE CULTIVOS PARA LA RECONVERSIÓN PRODUCTIVA DE SONORA.

Fecha del inicio del proyecto: 01 de diciembre de 2022

Fecha de terminación del proyecto: 31 de octubre de 2023

Responsable del Proyecto: Dr. Néstor Alberto Aguilera Molina.

1. Colaboradores del Proyecto

(Hacer una lista en el cuadro de las personas que participaron en el proyecto y las actividades que realizaron)

| Nombre / Correo electrónico // Institución | Actividades realizadas por cada participante |
|---|--|
| M.C. Lope Montoya Coronado montoya.lope@inifap.gob.mx | Apoyo en el establecimiento y seguimiento de ensayos de rendimiento de los cultivos de trigo sarraceno, linaza y amaranto. |
| M.C. Ángel Marroquín Morales Marroquin.angel@inifap.gob.mx | Apoyo en el seguimiento agronómico del ensayo de girasol. |
| Dra. Xochilt M. Ochoa Espinoza Ochoa.xochil@inifap.gob.mx | Apoyo en el establecimiento y seguimiento en el manejo agronómico de los cultivos de canola, crambe y cártamo. |
| M.C. Elco H. García Bolívar Garcia.elco@inifap.gob.mx | Evaluación del rendimiento y adaptación de genotipos de avena y triticale. |
| M.C. Cesar M. Armenta Castro Armenta.cesar@inifap.gob.mx | Establecimiento y seguimiento de parcelas de validación interna de cebada. |

2. Introducción

Durante el ciclo 2009-2010 se inició con la investigación de diferentes opciones de cultivos tanto de primavera-verano (P-V) como de otoño-invierno (O-I) como son: cacahuate, soya, ajonjolí, jamaica, linaza, lenteja, crambe y girasol. Esto debido a que es de gran importancia promover la reconversión de cultivos y así evitar el monocultivo en el noroeste de México, ya que esto contribuye a incidencias de plagas, enfermedades, deficiencia de materia orgánica en los suelos, etc. Con base en esta problemática, el INIFAP inicio con la evaluación de diversos cultivos de tal manera que para el siguiente ejercicio se contará con mayor información y este proyecto no comenzará de cero, razón



por la cual el propósito de este trabajo es seguir evaluando dichos cultivos con el fin de poder presentar resultados más contundentes y tener la plena seguridad de que existen nuevas opciones de cultivos para la reconversión productiva en el noroeste de México. En el sur de Sonora, se pueden sembrar alrededor de 300,000 hectáreas durante el ciclo de otoño-invierno. La superficie para el ciclo primavera-verano ha sido muy variable durante los últimos años y depende del agua disponible en las presas para segundos cultivos. dicha superficie es cubierta con un número muy reducido de cultivos, entre los que destaca el cártamo.

En base a lo anterior, es prioritario llevar a cabo una reconversión productiva para lograr una agricultura sustentable. Los problemas fitosanitarios, falta de agua y presencia de heladas han impactado la rentabilidad y el área de siembra de cultivos tradicionales como trigo, algodón y maíz. En relación a otras opciones de siembra para el ciclo de O-I, se pueden mencionar los cultivos de plantago, linaza, lenteja, crambe y girasol. Para el ciclo P-V se pueden señalar: soya, ajonjolí, guar, arroz, cacahuate y jamaica. Por lo tanto, el proyecto se desarrollará en el estado Sonora, bajo condiciones de riego en el ciclo de O-I. La localidad será en el Campo Experimental Norman E. Borlaug. (CENEB) Block 910 del Valle del Yaqui, Sonora, México. Se utilizará una superficie aproximada de 2 hectáreas. Este campo cuenta con área suficiente, agua disponible todo el año, almacenes, maquinaria, vehículos, laboratorios e investigadores capacitados. Los cultivos a evaluar fueron: Amarantho, Trigo Sarraceno, Cebada, Triticale, Avena, Linaza y Lenteja, Cártamo, Crambe y Girasol.

3. Objetivo

| Objetivo Planteado | Comentarios |
|---|--|
| Identificar nuevas opciones de cultivos para el ciclo de invierno. | Se establecieron en el CENEB cultivos alternativos para conocer su comportamiento agronómico en la zona. |
| Incrementar la variación genética de cultivos en el noroeste de México. | |
| Reducir el uso de agua en la producción agrícola e Identificar el mejor calendario de riego para cada cultivo (Evaluación de cultivos de bajo requerimiento hídrico). | Se sembraron los cultivos de girasol cártamo y canola con distintas variedades para evaluar el comportamiento agronómico de distintas variedades de estos cultivos en la zona. |
| Generación de tecnología de producción para el cultivo de trigo sarraceno. | Se establecieron ensayos de métodos y fechas de siembra de trigo sarraceno para generar su tecnología de producción. |

Handwritten signatures and initials in blue ink.





4. Productos-Entregables (alimentar con fotografías)

| Producto /Entregable | Comentarios |
|--------------------------------|--|
| 1.- Informe de avances | Entregado en marzo |
| 2.- Evento demostrativo | Se presentó información de los cultivos durante el día del agricultor el día días 16 de marzo en el SEMAY y el 22 - 23 de marzo de 2023 en el CENEB (100%). (Anexos) |
| 3.- Informe técnico financiero | Entregado en octubre |

5. Resumen de los eventos y/o capacitaciones (alimentar con fotografías)

Capacitaciones

Días demostrativos: Se presentó información de los cultivos durante el día del agricultor el 22 - 23 de marzo de 2023 en el CENEB (100%) (anexos).

| Reunión / Evento | Fecha | Número de productores | Número de otros actores |
|-------------------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|
| Día del agricultor 2023 CENEB | 22 y23 marzo 2023 | 771 | 1268 |

6. Descripción de los resultados:

Se establecieron el 14 de diciembre de 2022 en las instalaciones del Campo Experimental Norman E. Borlaug (Figura 1) con ayuda de una sembradora de embudos a tierra venida (riego de presiembra 23 de noviembre 2022), se sembraron a una misma densidad de siembra para después realizar aclareos y obtener la densidad optima de población para cada cultivo. En algunos casos como el quinoa la semilla utilizada no presentó la emergencia deseada por lo que fue necesario realizar una resiembra aprovechando la humedad residual del terreno y aun así se mantuvo el problema por lo cual se tomó la decisión de reemplazarlos por otras especies de interés. Se establecieron los cultivos de: trigo sarraceno, lenteja, crambe, linaza, amaranto, avena, cebada. En una primera fecha de siembra los demás cultivos como el

Handwritten signature and initials in blue ink.



girasol y el cártamo se establecieron en una fecha posterior.



Figura 1.- Siembra de los distintos cultivos.

Se les realizó el manejo reportado en la literatura para cada cultivo, además de monitoreos en busca de plagas y enfermedades, fue por esto que se realizaron dos aplicaciones de bifexam impetor a una dosis de 250 ml/ha para el control de pulgones en los cultivos de lenteja, amaranto, crambe, triticales avena y cebada. Además de esto no se presentaron enfermedades en ninguno de los cultivos evaluados.

Evaluación de materiales de Linaza.

Se establecieron 3 materiales de linaza, dos variedades comerciales (Caldwell y Buck) y una selección experimental para evaluar su rendimiento y comportamiento agronómico bajo las condiciones del CENEB, se evaluaron variables agronómicas como: días a floración, donde la variedad Buck presentó el mayor número de días con 87, superando a Caldwell y a la selección, que llegaron a esta etapa a los 84 días; en cuanto a la variable de color de flor, los tres materiales presentaron una coloración lila; el material que presentó la menor altura fue Caldwell con 65 cm siendo superado por Buck y la Selección con 5.6 y 7 cm respectivamente, esta es una característica importante debido a que la altura de la planta influye en el proceso de cosecha (Figura 2). La variable días a madurez fisiológica, se presentó en la variedad Caldwell a los 127 días, la variedad Buck a los 134 y la Selección a los 130 días. En cuanto a la variable de rendimiento el mayor rendimiento lo obtuvo la selección experimental con 1238

Handwritten signature/initials in blue ink.

Handwritten mark in blue ink.



kg/ha superando a Buck y Caldwell con 780 y 878 kg/ha. Estos resultados dan pie a continuar con la investigación en el cultivo, buscando mejorar la tecnología de producción además de incrementar los rendimientos.

Cuadro 1.- Variables agronómicas y rendimiento de materiales de Linaza en el CENEB Ciclo O- I 2022-2023.

| Material | Días a floración | Color de flor | Días a madurez | Altura cm | Rendimiento kg/ha |
|-----------|------------------|---------------|----------------|-----------|-------------------|
| Caldwell | 84 | Lila | 127 | 65 | 878 b |
| Buck | 87 | Lila | 134 | 72 | 780 b |
| Selección | 84 | Lila | 130 | 70.6 | 1238 a |

$\alpha:0.05$ DMS:115.485 CV:22%



Figura 2.- Cosecha de linaza

Handwritten signature

Handwritten mark



Evaluación del cultivo de amaranto.

Se evaluó el comportamiento agronómico del cultivo de amaranto, para esto se estableció la variedad “Revancha” que inicio la floración a los 84 días, presentó una inflorescencia de color verde y una altura de 129 cm. Además de llegar a la etapa de madurez fisiológica a los 130 días. En cuanto al rendimiento este fue de 1254.6 kg/ha, un valor que es muy prometedor en comparación con el promedio nacional que es de 1780 kg/ha, los que nos indica que aún hay cosas que mejorar en cuanto a la tecnología de producción para el cultivo en la región, es por esto que se propone continuar la investigación sobre este cultivo.

Cuadro 2.- Variables agronómicas y rendimiento amaranto en el CENEB Ciclo O-I 2022-2023.

| Material | Días a floración | Color de flor | Días a madurez | Altura cm | Rendimiento Kg/ha |
|----------|------------------|---------------|----------------|-----------|-------------------|
| Revancha | 84 | verde | 130 | 129 | 1254.6 |

Evaluación del cultivo de avena y triticale.

Se evaluaron dos variedades de avena, “Obsidiana” y “Jade” para conocer su desarrollo y su rendimiento bajo las condiciones del Valle del Yaqui; no se presentaron complicaciones en cuanto a su desarrollo en lo que respecta enfermedades, sin embargo al inicio de la etapa de amacollamiento se presentó una infestación de áfidos por lo cual fue necesario aplicar un insecticida químico, que controló las poblaciones de este insecto, permitiendo que el cultivo continuara su desarrollo hasta la etapa de cosecha donde se obtuvieron los siguientes resultados de rendimiento. La variedad Obsidiana presentó un rendimiento promedio de 4605 kg/ha mientras que Jade presentó 2160 kg/ha, concluyendo que la variedad obsidiana se adapta mejor a las condiciones climáticas presentes en el Valle.

De igual manera se evaluó el rendimiento del cultivo de triticale, el cual presentó los mismos inconvenientes con los pulgones que el cultivo de avena, en cuanto al rendimiento se obtuvo un valor de 2585 kg/ha. Dicho rendimiento fue bajo en comparación con el promedio de rendimiento nacional del cultivo que fue de 4300 kg. Estos resultados nos indican que es necesario continuar con la investigación de la tecnología de producción para este cultivo en la región.

Handwritten signature

Handwritten mark

Evaluación del cultivo de crambe.

Se estableció el cultivo de crambe (Figura 3) en las instalaciones del CENEB para evaluar su comportamiento agronómico además de su rendimiento, el cultivo inicio su floración a los 65 días con un color de flor blanco, llego a madurez fisiológica a los 120 días con una altura total de 116.6 cm y se obtuvo un rendimiento promedio de 1292.1 kg/ha. Los cuales son rendimiento promedio con respecto a datos obtenidos de evaluaciones previas donde se menciona que este puede ir de los 500 a los 2500 kg/ha

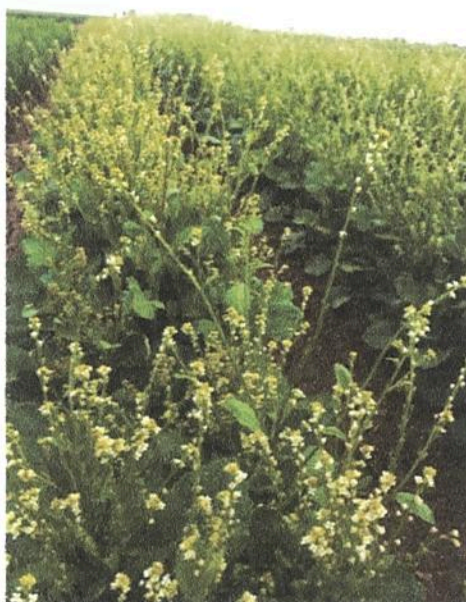


Figura 3.- Cultivo de crambe

Cuadro 3.- Variables agronómicas y rendimiento amaranto en el CENEB Ciclo O-I 2022-2023.

| Material | Días a floración | Color de flor | Días a madurez | Altura cm | Rendimiento Kg/ha |
|----------|------------------|---------------|----------------|-----------|-------------------|
| crambe | 65 | blanco | 120 | 116.6 | 1292.1 |



Evaluación del cultivo de lenteja.

Se evaluaron dos materiales de lenteja (Figura 4) “gorda” y “flaca” para conocer su comportamiento agronómico y rendimiento bajo las condiciones del CENEB, en cuanto a variables agronómicas ambos materiales llegaron a floración a los 100 días y a madurez fisiológica a los 135 días, ambos presentaron flores de color blanco y en general fueron muy similares, la diferencia se vio reflejada en el rendimiento el cual favoreció a la lenteja “gorda” con 438.6 kg/ha superando a la lenteja “flaca” que obtuvo un rendimiento promedio de 287.1 kg/ha. Con esta evaluación se comprueba que el cultivo de la lenteja cumple su ciclo de manera favorable bajo las condiciones del CENEB. Por lo cual el próximo paso es evaluar más variedades de lenteja para identificar alguno que supere los rendimientos de los materiales evaluados en este estudio.



Figura 4.- Cultivo de lenteja.

Handwritten signature in blue ink.



Cuadro 4.- Variables agronómicas y rendimiento amaranto en el CENEB Ciclo O-I 2022-2023.

| Material | Días a floración | Color de flor | Días a madurez | Rendimiento Kg/ha |
|----------|------------------|---------------|----------------|-------------------|
| Gorda | 101 | Blanco | 135 | 438.6 a |
| Flaca | 100 | Blanco | 135 | 287.1 b |

α : 0.05 DMS: 144.1

Evaluación de cultivos de bajo requerimiento hídrico.

Se sembraron los cultivos de cártamo y canola el día 14 de diciembre del 2022 con ayuda de una sembradora experimental de embudos. En ambos cultivos se realizaron aclareos para tener las densidades poblacionales adecuadas a cada cultivo, con el objetivo de conocer su comportamiento agronómico en la zona. Además, se estableció el cultivo de girasol el día 21 de febrero de 2023 con el mismo objetivo (Figura 5).



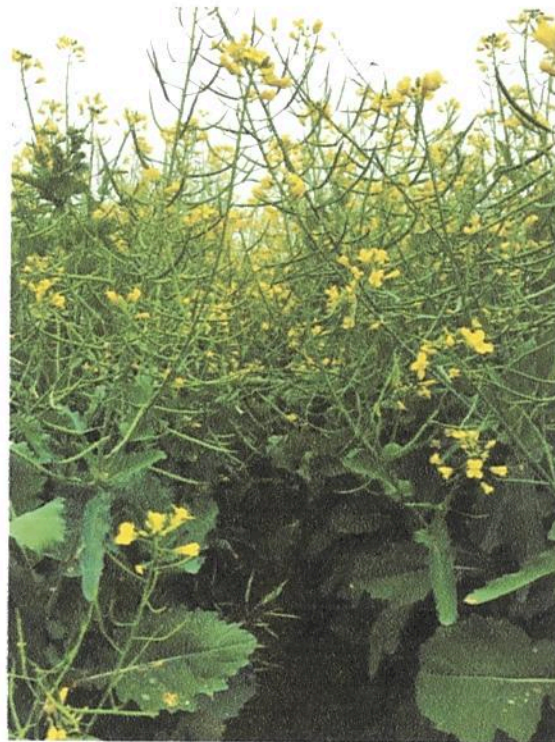
Handwritten signature in blue ink.

Figura 5.- Cultivo de girasol.

Durante el desarrollo del cultivo de girasol se presentó un ataque de pájaros el cual no pudo controlarse de manera óptima lo que no fue posible obtener la variable de rendimiento de este ensayo.



En cuanto a la canola (Figura 6) se evaluaron 3 materiales Aztecan, Canomex y Centenario para conocer su comportamiento agronómico; en cuanto a la variable días a floración, la variedad Aztecan presentó el valor más alto con 62 días en comparación con los demás materiales evaluados que solo presentaron 58 días. Todos los materiales presentaron flores de color amarillo, además que todos llegaron a la etapa de madurez de cosecha a los 120 días después de la siembra; para la variable de altura, Canomex presento la mayor altura, con 129.4 cm, seguido por Aztecan y Centenario con 116.8 y 112.2 cm respectivamente. En lo que respecta al rendimiento, Centenario fue el que obtuvo el mayor rendimiento con 1321 kg/ha en comparación con Canomex y Aztecan que presentaron un valor promedio de 1239.5 y 1168.7 kg /ha respectivamente.



2023
BOR
A

Figura 6.- Cultivo de canola.



Cuadro 5.- Variables agronómicas y rendimiento canola en el CENEB Ciclo O-I 2022-2023.

| Material | Días a floración | Color de flor | Altura cm | Días a cosecha | Rendimiento Kg/ha |
|------------|------------------|---------------|-----------|----------------|-------------------|
| Aztecan | 62 | Amarilla | 116.8 | 120 | 1168.7 |
| Canomex | 58 | Amarilla | 129.4 | 120 | 1239.5 |
| Centenario | 58 | Amarilla | 112.2 | 120 | 1321 |

Además, se evaluaron 8 materiales de cártamo (Figura 7) entre líneas experimentales y variedades comerciales con el objetivo de conocer su comportamiento agronómico. En cuanto a días a floración los materiales estuvieron en el rango de los 118 a los 129 días, siendo los más breves SEMAY OL y la línea 0272-3-2-1-MOC mientras que la línea CCC-1651-1-1-1-2-0Y fue la más tardía; en lo que respecta a la variable altura, la que presentó el mayor valor fue la línea CCC-1651-1-1-1-2Y-1Y con 123 cm y la que presentó el porte más bajo fue SAN IGNACIO con solo 97.7 cm. Todos los materiales llegaron a madurez de cosecha a los 125 días después de la siembra y en cuanto al rendimiento por hectárea se encontró que la línea 0272-3-2-1-MOC fue la que presentó el mayor rendimiento con 1730 kg/ha seguida por CHEY OL que presentó 1649 kg/ha mientras que los materiales que obtuvieron los rendimientos más bajos fueron la variedad HUATSON OL con 1355 kg/ha y SEMAY OL con solo 1305 kg/ha.



Handwritten signature or initials in blue ink.

Handwritten mark or signature in blue ink.

Figura 7.- Cultivo de cártamo.



Cuadro 6.- Variables agronómicas y rendimiento de materiales de cártamo en el CENEB Ciclo O-I 2022-2023.

| Material | Días a floración | Altura cm | Días a cosecha | Rendimiento Kg/ha |
|----------------------|------------------|--------------|----------------|----------------------|
| 0272-3-2-1-MOC | 118 | 113 | 125 | 1730 a |
| CHEY-OL | 119 | 113 | 125 | 1649 ab |
| CCC-1651-1-1-1-2-0Y | 129 | 121 | 125 | 1483 abc |
| CCC-1651-1-1-1-2Y-1Y | 120 | 123 | 125 | 1466 abc |
| SAN IGNACIO | 120 | 97.7 | 125 | 1420 bc |
| C-65-0Y | 120 | 120 | 125 | 1379 c |
| HUATSON-OL | 120 | 111.7 | 125 | 1355 c |
| SEMAY-OL | 118 | 105.2 | 125 | 1305 c |

α : 0.05 DMS:276

Evaluación de fechas de siembra en el cultivo de trigo sarraceno.

Se estableció una nueva parcela de este cultivo el día 31 de enero del 2023 (Figura 8), la cual fue sembrada en seco, previa aplicación del herbicida premerlin, para el control de malezas enpreemergencia. El objetivo de esta parcela fue conocer el comportamiento agronómico del cultivo en esta fecha. no se presentaron problemas de plagas y enfermedades, por lo que no fue necesario realizar ninguna aplicación de productos químicos, Se aplicó un riego de auxilio el día 2 de marzo de 2023.

BER
X



Figura 8.- Trigo sarraceno en floración.

El cultivo en esta evaluación se desarrolló de manera favorable durante su ciclo vegetativo, llegando a la etapa de floración, una característica que tiene este cultivo es que no madura de manera uniforme por lo que es posible encontrar inflorescencias maduras y otras en plena floración, por lo que se tomó la decisión de aplicar el desecante Paracuat para uniformizar la cosecha, sin embargo se aplicó en una etapa cuando el grano aún no estaba formado del todo, ocasionando que al momento de trillar las muestras mucho del grano saliera “vano” y no fue posible registrar producción, sin duda la aplicación del desecante es una herramienta útil al momento de uniformizar la cosecha, sin embargo, el momento de aplicación es algo en lo que se tiene que tener mucho cuidado para no repetir estos resultados, debido a esto es necesario continuar con la investigación sobre este cultivo para cada vez ir afinando más su tecnología de producción.

Evaluación de métodos de siembra en el cultivo de trigo sarraceno.

Con ayuda de una sembradora triguera se estableció el cultivo a tierra venida el día 14 de diciembre de 2022 a una, dos y tres hileras de siembra, en surcos a 80 cm de separación para lograr densidades de 250,000; 500,000 y 750,000 plantas por hectárea (Figura 9), no se presentaron problemas con plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo, por lo cual no fue necesaria la aplicación de productos químicos para su control. La parcela experimental consistió de 4 surcos de 100 m de largo, donde se cosecharon 4 repeticiones



de los dos surcos centrales y 4 metros de longitud (6.4 m^2) se tomaron variables agronómicas como: presencia de plagas y enfermedades, altura, días a madurez fisiológica y cosecha. La cosecha se realizó a mano y las muestras se procesaron con ayuda de una trilladora estacionaria tipo pulman, una vez se llevada a cabo esta acción se pesó el grano obtenido y se le realizó un análisis de varianza y comparación de medias



Figura 9.- Trigo sarraceno a dos hileras.

Según los resultados obtenidos la altura en los tres tratamientos fue de 50 cm, lo cual está 10 cm por debajo de lo reportado en la región de Alberta, Canadá, que mencionan que la planta puede medir de entre 60 y 150 cm; los tres tratamientos llegaron a madurez fisiológica a los 85 días después de la siembra lo cual está dentro del rango mencionado por Picard (2017) que indica que la planta puede cumplir su ciclo en el rango de los 56 a 96 días en las condiciones climáticas presentes en Manitoba, Canadá. No se presentaron enfermedades durante el desarrollo de este estudio, en lo que respecta a plagas insectiles se presentó una infestación leve de áfidos en las etapas tempranas de desarrollo, en la bibliografía sobre el cultivo se menciona a esta especie como una plaga potencial durante su desarrollo vegetativo, por lo que es necesario continuar con la investigación para determinar las especies de áfidos que atacan al trigo sarraceno en la zona de estudio.

En el cuadro 5 se presentan los resultados de rendimiento obtenidos de este estudio donde se observa que el tratamiento de 3 hileras presentó un rendimiento de 990 kg/ha seguido



por el de dos hileras con 880 kg/ha y el que obtuvo el menor rendimiento fue el tratamiento de una hilera con 560 kg/ha. Al realizarse un análisis de correlación de Pearson esta obtuvo un valor de 0.9 lo que demuestra que el método de siembra influye en el rendimiento final del cultivo

Cuadro 7.- Rendimiento kg/ha en métodos de siembra de trigo sarraceno CIRNO-CENEB O-I 2022-2023

| Método | Rendimiento kg/ha |
|-----------|----------------------|
| 3 hileras | 990 a |
| 2 hileras | 880 b |
| 1 hilera | 560 c |

$\alpha=0.05$ CV=23.7%

En cuanto al rendimiento máximo obtenido este es muy favorable y competitivo ya que con los 990 kg/ha obtenidos en este estudio se supera el rendimiento promedio reportado para Rusia que es de 940 kg/ha, esto es importante porque evidencia que hay potencial para el cultivo en el sur de Sonora y que con la tecnología de producción adaptada a la región se pueden incrementar los rendimientos de manera substancial, según lo reportado por Sobhani *et al*, 2014, en Pakistán mencionan que, con un adecuado manejo de fecha de siembra, método de siembra y fertilización se pueden obtener rendimientos de hasta 2,457 kg/ha.

El cultivo de trigo sarraceno presento buenos rendimientos bajo las condiciones del Valle del Yaqui por lo que es necesario continuar con la investigación en cuestiones de manejo agronómico del cultivo para afianzarlo como una opción viable para los productores del valle.

Evaluación de fechas de siembra en cebada.

Con ayuda de una sembradora triguera se sembró la variedad “Armida” en dos fechas de siembra los días 22 de noviembre de 2022 y 14 de diciembre de 2022 a tierra venida en suelo húmedo con el objetivo de conocer la respuesta agronómica de este cultivo en las fechas de siembra antes mencionadas, los riegos han sido aplicados en cuanto a sus necesidades de desarrollo y se han presentado **problemas de plagas debido al incremento de las poblaciones**

[Handwritten signature]



de pulgones (Figura 10), por lo cual fue necesario la aplicación de bifexam impetor a una dosis de 250 ml/ha para el control de estos.



Figura 10.- Pulgones en el cultivo de cebada.

En cuanto a el rendimiento obtenido por el material Armida en la fecha del 22 de noviembre esta obtuvo un rendimiento promedio de 4857.5 kg/ha los cuales son inferiores a los obtenidos a la fecha del 14 de diciembre que presentó un rendimiento promedio de 5,680 kg/ha, con estos resultados comprobamos que es necesario continuar con la investigación en cuanto a las fechas de siembra para este cultivo buscando la más adecuada para este.

Evaluación de materiales de cebada.

El día 14 de diciembre de 2022, con ayuda de una sembradora triguera se establecieron dos variedades de maltera "Alina" y "Armida" (Figura 11) con el manejo agronómico recomendado por el INIFAP para la zona, para conocer el comportamiento agronómico de los materiales en la zona, debido a las altas poblaciones de pulgones fue necesaria la aplicación de bifexam impetor a una dosis de 250 ml/ha para el control de estos. La parcela experimental consistió de 4 surcos de 100 m de largo, donde se cosecharon 4 repeticiones de los dos surcos centrales y 4 metros de longitud (6.4 m²) se tomaron variables agronómicas como: presencia de plagas y enfermedades, días a madurez fisiológica y rendimiento por hectárea y peso hectolitrico, para después llevar a cabo análisis de varianza

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]





y comparaciones de medias.

Con base en los resultados obtenidos en la evaluación, no se encontraron enfermedades dentro del cultivo durante su desarrollo, en lo que respecta a artrópodos plaga se presentó una infestación de áfidos durante la etapa de amacollamiento, la cual fue controlada con la aplicación de un insecticida químico (bifentrina + thiametoxam 250 ml/ha), los valores obtenidos de la variable de altura fueron muy similares entre ambas variedades midiendo aproximadamente 110 y 120 cm



Figura 11.- Variedades de cebada

En cuanto a los rendimientos obtenidos por las variedades evaluadas se encontró que el rendimiento promedio por Alina y Armida fue de: 5,575 y 5680 kg/ha respectivamente y después de llevar a cabo la comparación de medias, no se encontró diferencia estadística significativa entre ellas, estos resultados son menores a los reportados por Ávila *et al.*, 2016, que en una evaluación de genotipos de cebada en el bajío reportan un rendimiento para Alina y Armida de 6,830 y 6,960 kg/ha, si bien los resultados fueron menores, se pueden mejorar aspectos de la tecnología de producción del cultivo e incrementar los rendimientos obtenidos en este ensayo.

Cuadro 8.- Peso hectolitrico y rendimiento promedio de variedades de cebada INIFAP-CENEB 2023.





| Variedad | Peso hectolitrico (kg) | Rendimiento (kg/ha) |
|----------|------------------------|---------------------|
| Alina | 0.595 | 5575 NS |
| Armida | 0.567 | 5680 NS |

α : 0.05 NS: No significativo.

Con base en los resultados obtenidos en este estudio es evidente que la cebada es un cultivo que se adapta favorablemente a las condiciones climáticas del Valle del Yaqui. Pudiendo establecerse en la zona y obtener rendimientos aceptables.

7. Conclusión general del proyecto:

En lo general se nota un potencial a explotar muy importante en ciertos cultivos como trigo sarraceno y cebada, debido al interés constante de distintos grupos de productores para estas especies las cuales podrían ser opciones valiosas en lo que a la reconversión de cultivos respecta. Es importante continuar con la investigación en las demás especies evaluadas ya que es muy importante tener conocimiento de su comportamiento agronómico en la región, para tener información en caso de que en un futuro se despierte el interés por algún cultivo en específico.

Firmas

Dr. Néstor Alberto Aguilera Molina
Investigador responsable del proyecto

M.C. Edgar Adalberto Cubedo Ruiz
Jefe de Campo del CENEB



STAND TÉCNICO Y RECORRIDO DE CAMPO DÍA DEL AGRICULTOR 2023

CIRNO, CAMPO EXPERIMENTAL NORMAN E. BORLAUG

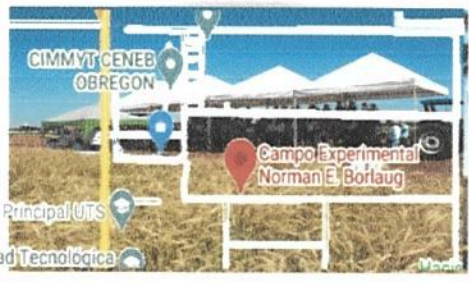


**22 y 23 DE MARZO
DE 2023**

PROGRAMA ▼
RECORRIDO DE CAMPO

- ESTACIÓN 1**
CÁRTAMO Y CULTIVOS DIVERSOS
- ESTACIÓN 2**
MALEZA; MAÍZ; RIEGOS
- ESTACIÓN 3**
TRIGO: NUEVAS VARIEDADES,
ENFERMEDADES Y CLIMA
- ESTACIÓN 4**
TRIGO: MANEJO AGRONÓMICO,
NUTRICIÓN Y RIEGOS

- STAND TÉCNICO**
- TRIGO-CALIDAD / NUEVAS VARIEDADES
 - CÁRTAMO Y CULTIVOS DIVERSOS
 - CULTIVOS FORRAJEROS
 - FRIJOL Y GARBANZO
 - FRUTALES
 - MAPAS DE RIESGO-HLB
 - VID
 - BIOTECNOLOGÍA
 - RIEGOS-PRONÓSTICO DE RIEGO
 - NOGAL



68 EDICIÓN DDA 2023
Dr. Norman E. Borlaug, km 12, Cd. Obregón, Sonora

22 DE MARZO INAUGURACIÓN Y RECORRIDO DE CAMPO PARA INVITADOS ESPECIALES (De 8:00 a 14:00 horas)
23 DE MARZO PROGRAMA LARGO / RECORRIDO DE CAMPO PARA PRODUCTORES, TÉCNICOS Y ESTUDIANTES (De 8:00 a 15:00 horas)

Día del Agricultor, tradición de tradiciones, INIFAP

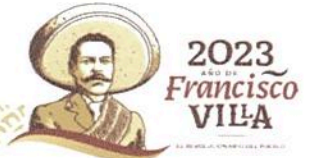


EBR

gob.mx/inifap

Anexos:

Campo Experimental Norman E. Borlaug
Calle Dr. Norman E. Borlaug Km. 12, Cajeme, Sonora, Tel: (55)38718700 ext. 81226
www.gob.mx/inifap





AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

PIEAES
INSTITUTO PARA LA INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA DEL ESTADO DE SONORA A.C.



AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

CAMPO EXPERIMENTAL NORMAN E. BORLAUG
JEFATURA DE CAMPO

Ciudad Obregón, Sonora; a 27 de marzo de 2023

NOMBRAMIENTO EN EVENTO MASIVO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

POR MEDIO DE LA PRESENTE SE EXTIENDE EL NOMBRAMIENTO PARA LA ESTACIÓN DEMOSTRATIVA "CULTIVOS DIVERSOS" DEL EVENTO MASIVO, A LA DRA. XOCHILT MILITZA OCHOA ESPINOZA, LO ANTERIOR DENTRO DEL EVENTO DÍA DEL AGRICULTOR 2023, LLEVADO A CABO LOS DÍAS 22 Y 23 DE MARZO DEL PRESENTE, EN EL CAMPO EXPERIMENTAL NORMAN E. BORLAUG, CAJEME, SONORA.

DE ANTEMANO SE AGRADECE SU COLABORACIÓN EN LA REALIZACIÓN DE DICHO EVENTO

ATENTAMENTE
JEFE DEL CAMPO EXPERIMENTAL
NORMAN E. BORLAUG

M.C. EDGAR ADALBERTO CUBEDO RUIZ

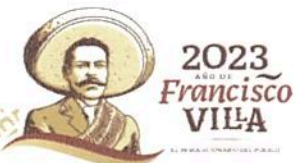
JAGARIPA INIFAP CIRNO
CAMPO EXPERIMENTAL NORMAN E. BORLAUG
DEPORADO
27 MAR 2023
OFICIAL VA DE PARTES

C.c.p. Archivo
EACR:mhg*

Se otorga el presente por medio de la presente, en la ciudad de Obregón, Sonora, a los 27 días del mes de marzo del 2023.



Campo Experimental Norman E. Borlaug
Calle Dr. Norman E. Borlaug Km. 12, Cajeme, Sonora, Tel: (55)38718700 ext. 81226
www.gob.mx/inifap





Ciudad Obregón, Sonora; a 27 de marzo de 2023

ASUNTO: ASISTENCIA DDA,
CENEB 2023

C. DR. JESUS ARNULFO MARQUEZ CERVANTES
DIRECTOR DE INVESTIGACION DEL CIRNO
P R E S E N T E.

Por medio de la presente, me permito informar a Usted que los datos de registro de asistencia al evento
"DÍA DEL AGRICULTOR 2023", realizado los días 22 y 23 de marzo del año en curso en las instalaciones
del Campo Experimental Norman E. Borlaug, Cajeme, Sonora; son los siguientes:

| TIPO DE ASISTENTE | CANTIDAD |
|----------------------------------|-------------|
| PRODUCTORES | 771 |
| TÉCNICOS | 248 |
| ACADEMICOS/INVESTIGADORES | 146 |
| ESTUDIANTES | 551 |
| COMERCIALIZADOR/INDUSTRIALIZADOR | 144 |
| OTROS | 179 |
| TOTAL | 2039 |

De los cuales, 481 fueron mujeres y 1558 hombres. Cabe indicar que el respaldo de la información antes
mencionada consiste en las listas de asistencia debidamente firmadas, en su versión impresa original, y se
encuentran en el archivo de este Campo Experimental.

A T E N T A M E N T E
JEFE DEL CAMPO EXPERIMENTAL
NORMAN E. BORLAUG

M.C. EDGAR ADALBERTO CUBEDO RUIZ

Ccp. Archivo
EACR.ubg*