

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE AGRONOMIA



Influencia de 4 épocas de siembra en adaptación
y rendimiento de 6 variedades de cebada maltera.
(*Hordeum vulgare*) L.

TESIS

Que para obtener el título de Ingeniero Agrónomo

Presenta

Sergio Mayén Urbieta

040.633
FA4
1975

Monterrey, N. L.

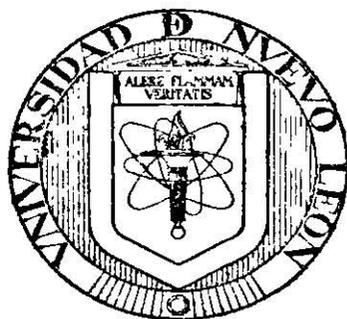
Julio de 1975

T
SB1
.B2
M3
C.1



1080062657

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



Influencia de 4 épocas de siembra en adaptación
y rendimiento de 6 variedades de cebada maltera.
(*Hordeum vulgare*) L.

T E S I S

Que para obtener el título de Ingeniero Agrónomo

Presenta

Sergio Mayén Urbieta

T
SB 191
.62
M3

040.633
FA 4
1975
C-6



Biblioteca Central
Magna Solidaridad



UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

Handwritten signature

A MIS PADRES Y HERMANOS, CON EL CARIÑO, RESPETO
Y GRATITUD QUE SE MERECE, POR HABER IMPULSADO
CON SU CONVIVENCIA MI FORMACION HUMANA.

ESPECIAL AGRADECIMIENTO A MI ESCUELA, MAESTROS,
COMPAÑEROS Y AMIGOS, QUE ACOMPAÑARON MI FORMA-
CION PROFESIONAL.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	1
LITERATURA REVISADA	3
MATERIALES Y METODOS	11
Materiales	12
Métodos	13
RESULTADOS Y DISCUSION	20
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
RESUMEN	42
BIBLIOGRAFIA	46

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

		PAGINA
Figura	1.- Distribución y área de las parcelas del experimento.	14
Tabla	1.- Temperaturas y precipitaciones en grados centígrados y milímetros registrados durante el desarrollo de la prueba.	20
Tabla	2.- Altura de las plantas en centímetros.	22
Tabla	3.- Rendimiento de grano por cada época de siembra, expresado en kilogramos por hectárea.	24
Tabla	4.- Datos del rendimiento en grano de la parcela útil para cada época de siembra, expresado en kilogramos.	25
Tabla	5.- Análisis de varianza, para el rendimiento en grano.	26
Tabla	6.- Diferencia Mínima Significativa para el rendimiento en grano.	27

Tabla	7.-	Comparación de medias de los tratamientos, en base a la diferencia mínima significativa, para la interacción épocas-variedades en el rendimiento de grano.	28
Tabla	8.-	Rendimiento promedio de paja, para cada época de siembra expresado en kilogramos por hectárea.	29
Tabla	9.-	Datos del rendimiento en paja, de la parcela útil en cada época de siembra expresados en kilogramos.	30
Tabla	10.-	Análisis de varianza para el rendimiento de paja.	31
Tabla	11.-	Diferencia Mínima Significativa para el rendimiento de paja.	32
Tabla	12.-	Comparación de medias de los tratamientos en base a la Diferencia Mínima Significativa, para la interacción época-variedad en el rendimiento de paja.	33
Tabla	13.-	Calidad maltera potencial de la cebada (medias).	34

Tabla	14.-	Datos de los análisis químicos - realizados, en la determinación de la calidad maltera básica de la cebada obtenida en el experi- mento.	35
Tabla	15.-	Análisis de varianza para la de- terminación de la calidad malte- ra.	36
Tabla	16.-	Comparación de medias de los tra- tamientos, en base a la Diferen- cia Mínima Significativa, para - la determinación de la calidad - maltera.	37
Tabla	17.-	Análisis de regresión, para deter- minar la influencia de la calidad maltera sobre el rendimiento de grano.	38

INTRODUCCION

El cultivo de la cebada es uno de los más antiguos que se conocen, se produce satisfactoriamente en muchas regiones del mundo debido a su alto grado de adaptación, ésto aunado al aprovechamiento industrial y forrajero de sus productos y sub-productos, tales como la malta, grano, paja, etc., lo convierte en un renglón importante en la economía de muchas zonas en donde se cultiva comercialmente.

En los últimos años, la producción Nacional de Cebada Maltera ha sido incrementada tanto en cantidad, como en calidad, gracias al eficiente trabajo de los Técnicos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, que han producido nuevas variedades resistentes a los distintos factores que afectan la producción de cebada, tales como: plagas, enfermedades, desgrane, acame, etc., además de mejorar la calidad maltera, fundamental para su aprovechamiento industrial.

En Nuevo León, en la actualidad no existen oficialmente datos de producción de cebada maltera, aunque hay antecedentes de buenas producciones de este cereal en muchas regiones de nuestro estado, y existen zonas cuyas condiciones ambientales son semejantes a las zonas de gran producción del país.

El presente estudio, está enfocado a observar el comportamiento, la adaptación y el rendimiento en distintas épocas de siembra de 6 variedades de cebada maltera (Hordeum vulgare L.), esperando sentar las bases para realizar futuras inves-

tigaciones tendientes a alcanzar un conocimiento más profundo del comportamiento de este cultivo en la región, para estar en posibilidad de recomendar a los agricultores las medidas adecuadas para realizar una siembra comercial.

Además, se podrá determinar la posibilidad de incluir éste cereal en una rotación de cultivos adecuada para la zona con todos sus beneficios inherentes, cuya necesidad imperativa deberá llenarse lo antes posible por sus requerimientos inmediatos en la producción agrícola nacional.

LITERATURA REVISADA

Origen:

Vavilov estableció dos centros de origen para la cebada, uno situado en Etiopía y Africa del Norte, en donde se desarrollaron cebadas de barbas largas, y el otro localizado en China, Japón y el Tíbet, cuna de las cebadas de barbas cortas, sin barbas, desnudas y los tipos de grano cubiertos con caperusas. (27,33).

Importancia:

El cultivo de la cebada es el más antiguo que se conoce, se produce extensamente en muchas regiones del mundo y mucho más al norte que cualquier otro cereal, debido a su adecuada tolerancia a las heladas y sequías, motivo por el cual en las regiones en donde llueve poco compite ventajosamente con el maíz y el sorgo como forraje. (11,28).

En nuestro país, se produce bien en muchas regiones agrícolas bajo muy diversos factores ambientales, siguiendo las recomendaciones agronómicas adecuadas para cada caso. El área sembrada de este cultivo, ocupa en superficie el décimo lugar nacional, lo que nos señala su importancia económica. (14,32)

Taxonomía:

La cebada pertenece al subtipo angiospermas, clase monocotiledoneas, sub-clase apétalas, familia gramíneas, tribu gramíneas, género *Hordeum* y especies; H. vulgare, H. distichum

H. sativum. y H. tetrastichum., para las especies cultivadas. (36,41).

Genética:

Las cebadas cultivadas, son especies diploides con número cromosómico $2n = 14$. Debido a la gran cantidad de caracteres que muestran una segregación definida en sus cruzamientos, esta planta es muy usada en estudios de Citogenética y Mejora miento de plantas, por tal motivo, después del maíz es el cereal más conocido en su herencia. Aplicando la técnica de mejoramiento genético, se ha logrado introducir a las variedades de cebada, características agrícolas y comerciales muy deseables para su explotación. (25,34).

Botánica:

Este cereal tiene una raíz fasciculada, profunda, sus tallos son gruesos y presenta un abundante ahijamiento. En cada nudo del raquis lleva dos grupos de tres espiguillas monofloras, que según su fecundidad producen cebadas exísticas, tetrísticas ó dísticas.

Presenta glumas barbadas y granos cubiertos con cáscara más gruesa que la del trigo, la cual se adhiere a la semilla al trillarse en las variedades comerciales. La cebada es una planta autógena cuyo ciclo vegetativo tiene una duración que fluctua de 2 a 9 meses, ya sea para variedades primaverales ó invernales (día largo ó corto), la duración del período vegetativo puede ser afectada por la temperatura, número de horas

luz, altitud, humedad y fertilidad del suelo, variedad y precocidad. (35,47).

Características Agrícolas

Suelo:

La mejor producción de este cultivo se obtiene en donde la fertilidad es favorable, en suelos relativamente pesados, bien drenados, neutros ó ligeramente alcalinos. Se adapta a muy diversos tipos de suelo, desde los migajones francos, hasta los suelos calcáreos y poco salinos. (26,38,43).

Clima:

Las condiciones ambientales propias para el desarrollo normal de este cultivo, las reúne una estación fresca y larga, puesto que los climas calurosos y húmedos no le son favorables para su maduración. (11,28).

Precosidad:

Esta característica, es un factor determinante para la incidencia de plagas y enfermedades, el cual es afectado por la ecología del lugar y la genética de la planta, y determinado directamente, por la época del espigado de la misma. (9,45).

Acame:

La resistencia de la planta al acame es muy importante, debido a la utilización actual de fertilizantes y el uso de

las combinadas en la técnica agrícola. Depende de factores hereditarios, ambientales y culturales, tales como; diámetro, resistencia del tallo y cuello de la planta, lluvia, viento, granizo, ataque de plagas y enfermedades, fertilidad del suelo, densidad de siembra y aplicación de fertilizantes.(2,37).

Desgrane:

Este accidente obedece a que las espigas se rompen ó los granos se desprenden, su insidencia depende de factores hereditarios, ambientales y culturales, tales como; resistencia del primer nudo situado debajo de la espiga, granizo, viento y sobre todo de una cosecha a tiempo. (3,4).

Siembra:

Para una siembra adecuada, el terreno debe prepararse y nivelarse lo mejor posible. Debemos usar semilla certificada y desinfectada, de la mejor variedad recomendada en la zona, sembrar en la época de siembra adecuada para cada región, colocar la semilla a una profundidad de 4 a 5 cm., y emplear una densidad de siembra de 80 a 100 kg. por ha., la siembra se efectúa al voleo ó en líneas separadas a 15 cms., unas de otras; de temporal, se sembrará cuando ya esté establecida la época de lluvias. (10,12,18).

Riegos:

La frecuencia del riego la determina la misma planta, según sus requerimientos y la cantidad de agua disponible en el

suelo. Generalmente se aplican 4 riegos en suelos pesados y 5 en suelos ligeros, a los 35, 23, 18 y 14 días sucesivamente - después del riego de asiento. El riego se efectúa por inundación ó por aspersión y las épocas críticas en las que no debe faltar el agua son: antes de iniciarse la floración y la formación del grano. (6,7,13).

Fertilización:

Cuando realizamos una adecuada fertilización, las plantas responden rápida y satisfactoriamente, al aplicar el fertilizante debemos ponerlo todo al momento de la siembra en - suelos pesados, en suelos ligeros pondremos todo el fósforo y la mitad del nitrógeno al sembrar y la otra mitad, antes del primer riego de auxilio. Al aplicar fertilizante nitrogenado debemos hacerlo adecuadamente, puesto que una aplicación tardía ó excesiva, prolonga el período vegetativo en perjuicio - del grano, sobre todo si existe mucha humedad que retrasa la maduración comercial, debilita la paja y provoca al acame. -- Cuando haga falta, debemos aportar una adecuada cantidad de - potasio u otro elemento detectado como factor limitante. (17,44).

Cosecha:

Es muy importante que se realice la cosecha en cuanto la planta llegue a su madurez comercial, ésta se nota por que la paja y espiga toman un color amarillo oro, las espigas se encorvan, el grano toma una consistencia dura, con muy poca hu-

medad y se separa fácilmente de la planta. Si dejamos correr el tiempo, tenemos pérdidas por desgrane y ataque de plagas - como los pájaros. La maquinaria debe estar bien ajustada para evitar mermas en la cosecha por pérdida y daño del grano en la trilla. (5,46).

Almacenamiento:

La cebada no debe almacenarse con más de 13% de humedad, para evitar calentamientos y ataque de hongos que causan deterioro en el grano. Además debemos de inspeccionar el almacén para detectar insectos y sustancias extrañas con malos olores que son absorbidos por la cebada. Las plagas de los granos almacenados son muy peligrosas, por lo que se recomienda fumigar los locales. (8,15).

Plagas:

Dentro de las plagas que atacan a la cebada, las más insidentes son los pulgones ó áfidos de diferentes especies, el daño que causa esta plaga, es más severo durante las primeras fases de crecimiento de la planta, hasta que el grano deja su estado masoso.

Para su control se usan insecticidas, control biológico ó control físico. En regiones infestadas por plagas del suelo, el ataque de las mismas deja áreas enteramente sin plantas, - su combate se realiza a base de productos químicos ó aumentando la densidad de siembra. (29,40).

Enfermedades:

Muchas son las enfermedades causadas por hongos que afectan a la semilla y a la plántula, tales como: Helminthosporium spp., Fusarium spp., Ustilago spp. Otras enfermedades atacan a la planta tales como: Puccinia spp., Erysiphe graminis, - Xanthomonas translucens, Pseudomonas coronafaciens, Colletotrichum graminicolum, Oidium spp., Rhynchosporium secalis. También atacan a la planta virus y bacterias, aunque en un bajo porcentaje. Las enfermedades se previenen usando variedades resistentes, prácticas culturales adecuadas y desinfección de la semilla. (19,24).

Calidad Maltera:

Esta cualidad esta directamente influenciada por factores genéticos, ecológicos y culturales. El grano apropiado para producir malta deberá ser brillante, bien lleno, suave, - amiláceo, de alta capacidad de germinación y libre de granos rotos, enfermos, dañados ó pelados. (39,42).

La malta proviene del grano mojado y germinado durante - cierto tiempo, bajo condiciones controladas de humedad y temperatura, inmediatamente es secada hasta un 4% de humedad y - se deja reposar por un tiempo antes de utilizarse en cervecera. Durante la germinación ocurren en el grano modificaciones físicas y químicas muy importantes y complejas, fenómeno básico en la industria cervecera. Las propiedades más utilizadas generalmente para determinar la calidad maltera de la cosecha son las siguientes: Peso de mil granos, % de nitrógeno,

% de extracto de malta, poder diastático ó enzimático y actividad de la amilasa. (22,23).

La Institución Oficial que compra la cosecha de cebada - maltera es Impulsora Agrícola, aplicando la norma oficial para la cebada industrial F-57-1962 de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Industria y Comercio. (1,21).

La paja se usa como cama y como pienso, siendo de mejor calidad que la del trigo, más de la mitad de la cosecha se -- usa como forraje y muy poca se utiliza para alimento humano.

Este cultivo sombrea el terreno menos que otros cereales por lo que se utiliza como excelente nodriza para leguminosas y gramíneas forrajeras. (20,31).

Situación Nacional:

En 1970 se sembraron 257,539 ha. de las cuales 34,889 - fueron de riego y 222,650 de temporal, la producción fué de - 212,500 ton., con un valor de \$178,500.00 M. N., con un pre-- cio medio rural de \$840.00 M. N., la tonelada. (16,30).

MATERIALES Y METODOS

El presente experimento se llevó a cabo durante el ciclo de invierno de 1971, en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicado en la ex-Hacienda " El Canadá " Municipio de General Escobedo, N. L., a la altura del km., 900 de la carretera México-Laredo, con una altura de 427 mts., sobre el nivel del mar, siendo sus coordenadas geográficas 24°45' latitud norte y 100°18' longitud oeste.

El clima dominante de la región es semi-árido, con una temporada de lluvias muy irregular, con una precipitación pluvial anual variable de 360 a 720 mm., y una temperatura media anual de 21 a 24°C.

Las características generales del terreno en donde se realizó el experimento son las siguientes: suelos de origen aluvión, profundos, en los primeros 30 cm., su clasificación con respecto a nitrógeno fué mediana y hasta los 75 cm., fué pobre, de materia orgánica en los primeros 45 cm., fué mediana y hasta los 75 cm., fué medianamente pobre, el pH de los primeros 75 cm., fué ligeramente alcalino, la textura correspondió a un migajón arcilloso, la densidad aparente fué de 1.0 en los primeros 15 cm., y de 1.1 hasta los 75 cm. (38)

Materiales

Se utilizaron 6 variedades de cebada maltera (Hordeum - vulgare L.) proporcionadas por el I. N. I. A., denominadas: M-9235, M-9196 A, Apam, Chevalier, Porvenir y Apizaco. Además se contó con el terreno suficiente para la realización del experimento, tractor y demás implementos agrícolas necesarios - para la buena preparación del terreno: materiales para el trazo de las parcelas, para la siembra, prácticas culturales y - cosecha: agua procedente de un pozo profundo; trilladora mecánica, cajones para trillar a mano, laboratorio con todo el - equipo necesario y material para la determinación básica de - la calidad maltera de la cebada obtenida en el experimento.

Métodos

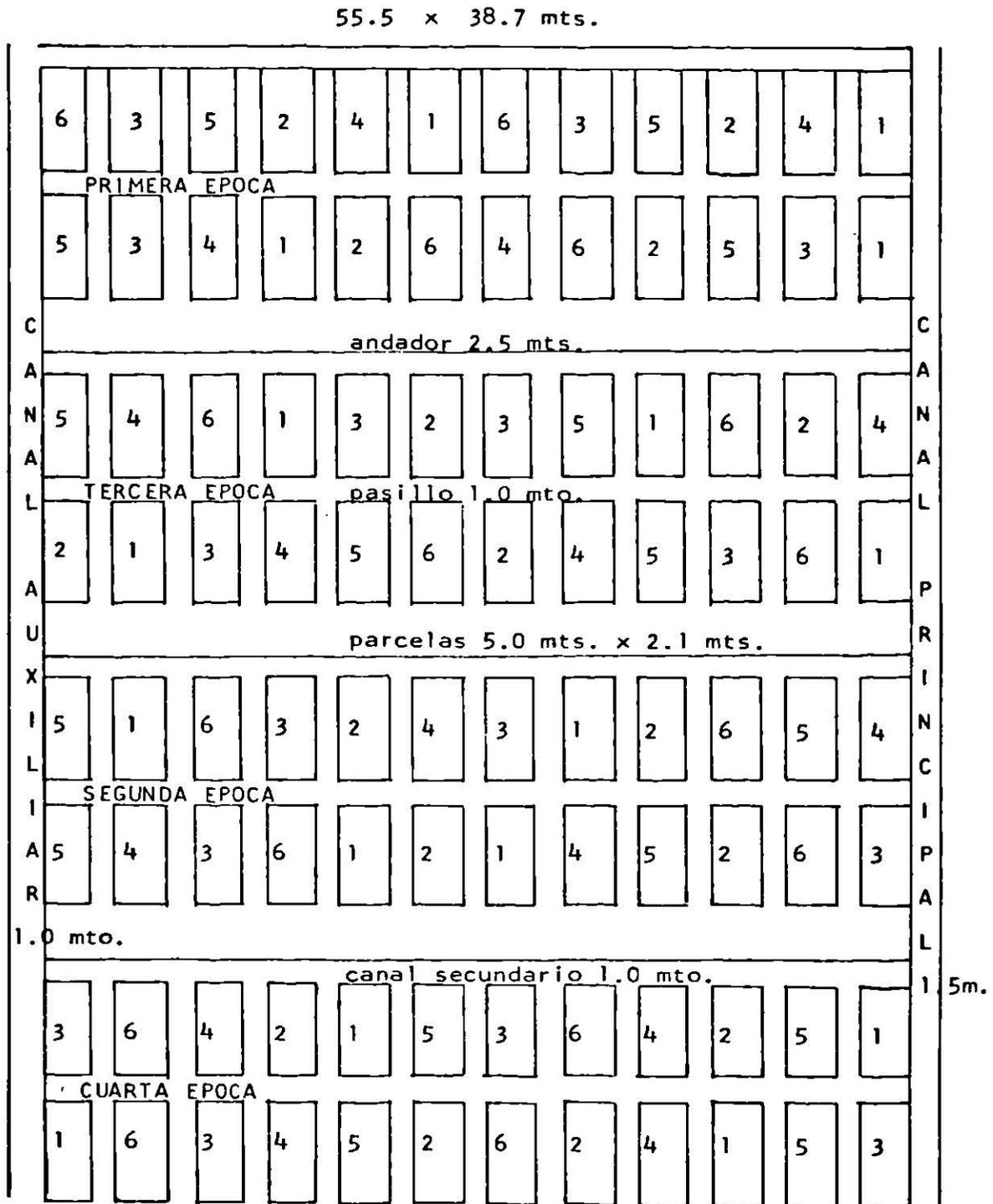
El diseño experimental utilizado fué el de bloques al azar con arreglo factorial, el cual consistió en 4 diferentes épocas de siembra, con 6 tratamientos y 4 repeticiones para cada época.

Se utilizaron parcelas de 2.10 x 5.00 mts., constituidas por 7 líneas separadas 30 cm., unas de otras, el área total de la parcela fué de 10.5 mts.², quedando separadas las parcelas a 1.00 mto., entre cada una de ellas. La parcela útil se tomó eliminando 2 surcos de cada orilla y 50 cm., de cada cabecera, quedando una superficie de parcela útil de 3.6 mts.². El área total del experimento fué de 2,147.85 mts.², incluyendo parcelas, andadores y canales de riego. El diseño experimental se muestra en la figura 1.

Preparación del terreno:

El trabajo se realizó en la siguiente manera: como las parcelas experimentales fueron muy pequeñas, se trazó una melga con 4 divisiones iguales para cada época de siembra, dentro de cada una de las 4 divisiones bordeadas y niveladas, se sembraron 6 parcelas experimentales con las especificaciones ya descritas con respecto a su área y distancias entre cada una de ellas. Con esto se logró una mayor efectividad en las prácticas culturales llevadas a cabo durante el desarrollo del experimento.

Figura 1.- Distribución y área de las parcelas del experimento sobre; Influencia de 4 épocas de siembra en la adaptación y rendimiento, de 6 variedades de cebada maltera. Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía. U. A. N. L., 1970-71.



Siembra:

La siembra se efectuó en seco los días 7 y 22 de noviembre, 7 y 22 de diciembre de 1970, habiéndose realizado a mano, a chorrillo, en surcos sencillos trazadas con rallador, depositando la semilla en el fondo, a una profundidad de 3 a 5 cm., aproximadamente y tapando inmediatamente con un rastri-
llo. Se utilizaron 90 kg., de semilla por ha., correspondiendo 94.5 gr., por parcela y 13.5 gr., por surco.

Riegos:

El primer riego (de asiento) se aplicó inmediatamente después de efectuada la siembra, un segundo riego de auxilio muy ligero durante la emergencia, con el fin de romper la costra superficial que se formó después del riego de asiento y así ayudar a la emergencia de la planta que ocurrió al séptimo día como promedio; los siguientes riegos de auxilio se aplicaron cuando la tierra mostró síntomas físicos de falta de agua, para la primera época a los 19, 60 y 94 días después de la siembra, para la segunda época a los 31, 61 y 81 días, para la tercera época a los 41, 75 y 108 días, para la cuarta época a los 31, 58 y 91 días respectivamente. El sistema utilizado fué por inundación, con una lámina de 10 cm., aproximadamente, regando 6 parcelas a la vez en cada tabla, como ya se explicó en la preparación del terreno. A las 4 épocas de siembra se les aplicaron 5 riegos en total durante todo el ciclo.

Deshierbes:

Se realizaron a mano, con azadon conforme fueron necesarios, tomando en cuenta el desarrollo de las malas hierbas, - durante la fase joven del cultivo, se deshierbó una vez entre líneas y dos veces en las cabeceras y canales.

Plagas:

Para el control de las plagas que se presentaron, no se utilizaron insecticidas debido a que las condiciones en que - ocurrieron así lo determinaron. El control natural con los - cambios bruscos de temperatura y los predadores naturales, se consideró satisfactorio para las plagas detectadas, pulgón de la espiga (Aphis spp.) y trips (Trips spp.).

Enfermedades:

Las enfermedades detectadas no se controlaron, únicamente se anotaron para determinar la susceptibilidad de las plantas a su ataque. Se presentó carbón descubierto (Ustilago - spp.) y carbón cubierto (Tilletia spp.), en un porcentaje no significativo.

Observaciones:

Los días a la emergencia se contaron desde el momento de la siembra, hasta que más del 50% de las plántulas habían brotado en cada tratamiento.

Los días a la floración se determinaron, desde el momento de la siembra, hasta que más del 50% de las plantas había

espigado. Para determinar los días a la floración se tomó en cuenta el criterio siguiente:

- Precoces - Las espigas aparecen a los 80 días ó antes
- Intermedias - Las espigas aparecen entre 81 y 90 días
- Tardías - Las espigas aparecen a los 91 días ó después

La altura de las plantas se midió, de la base del tallo, a la base de la espiga, cuando la planta había alcanzado su madurez comercial, tomando en cuenta el criterio siguiente:

- Altas - de 115 a 130 cm., ó más
- Intermedias - de 101 a 115 cm.
- Bajas - menores de 100 cm.

El grado de acame, se determinó, registrando el % de plantas acamadas del total del surco, siguiendo el criterio siguiente:

- Resistentes - 0 a 5% de plantas acamadas
- Moderamente resistentes - 10 a 30% de plantas acamadas
- Moderamente susceptibles - 40 a 60% de plantas acamadas
- Susceptibles - 70 a 100% de plantas acamadas

El grado de amacollamiento, se determinó extrayendo 10 plantas al azar de cada repetición, y contando el número de hijuelos que tenían espiga madura en el momento de la cosecha.

Los días a la madurez comercial, se determinaron, cuando más del 75% de las plantas presentaron un color amarillo dorado y el grano al tacto ya estaba seco. Se clasificaron como sigue:

Precoces - entre 105 y 110 días
Intermedias - entre 111 y 115 días
Tardías - entre 116 y 120 días

Cosecha:

Se realizó a mano, cuando el cultivo llegó a su madurez comercial, se cortó la parcela útil, se pesó la planta, se trilló el grano y por diferencia se encontró el peso de la paja. La trilla se ejecutó manualmente, en cajones tallando la espiga y con máquina trilladora, la semilla se depositó en bolsas de papel debidamente identificadas, la primera época se trilló a mano, la segunda y tercera épocas, se trillaron mecánicamente, la cuarta época se desechó por que no maduró uniformemente.

Determinación de la calidad maltera:

Los análisis de laboratorio realizados para determinar la calidad potencial de la cebada cosechada en el experimento, para transformarse en malta de buena calidad, fueron los más indispensables que puedan hacerse a la cebada antes de transformarla en malta, se analizaron solamente muestras tomadas completamente al azar, del grano cosechado en la mejor época de siembra resultante para cada variedad, los análisis correspondientes, se realizaron siguiendo los estandar oficiales determinados por la Asociación Americana de Químicos Cerveceros y las pruebas básicas para la determinación de la calidad maltera fueron: Peso de 1000 gramos, porciento de proteína, es--

tracto y poder diastático potencial.

Temperaturas y precipitaciones:

Se tomaron en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L., durante el desarrollo de la prueba.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados del presente experimento, se espera que sean útiles para sentar las bases, que servirán inicialmente para determinar las posibilidades comerciales de la siembra de variedades mejoradas de cebada maltera, que presenten las mejores características de adaptación y rendimiento en su época de siembra adecuada, bajo las condiciones ecológicas que predominan en la región.

Las precipitaciones y temperaturas registradas durante el desarrollo de la prueba, se presentan en la tabla 1.

Tabla 1.- Temperaturas y precipitaciones en grados centígrados y milímetros, registradas durante el desarrollo de la prueba, 4 épocas de siembra de 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

MESES	MAXIMA	MINIMA	MEDIA MAXIMA	MEDIA MINIMA	PRECIPITACION
NOVIEMBRE	31.0	0.5	22.7	10.8	0
DICIEMBRE	30.0	5.0	24.8	9.8	2.5
ENERO	34.0	-2.0	23.9	9.1	1.3
FEBRERO	32.0	-0.5	25.0	9.1	0.75
MARZO	37.0	5.0	30.1	13.6	2.0
ABRIL	38.0	9.5	30.0	23.0	5.75
MAYO	41.5	13.0	33.5	20.4	30.25

En las diferentes épocas, la siembra se realizó, bajo condiciones satisfactorias de suelo, humedad y temperatura.

La emergencia de las plantas fué muy uniforme para todas las variedades, en todas las épocas de siembra y ocurrió de 4 a 7 días después de la misma.

Las heladas en ningún momento causaron daños de consideración a la planta, y las lluvias, en períodos inadecuados, provocaron la brotación de hijuelos que impidieron una maduración comercial uniforme. Lo cual alteró la cosecha a tiempo del grano, por excesiva humedad del cultivo.

Las malas hierbas dentro de la parcela experimental, en las 3 primeras épocas de siembra, no causaron problemas; sin embargo, en la última época, sí fueron muy incidentes, debido a las altas temperaturas y a la precipitación pluvial inadecuada.

Días a la floración:

Las variedades fueron precoces e intermedias en su floración; precoces; M-9196 A que florecó a los 74 días como promedio, Porvenir a los 75 días, M-9235 a los 80 días, Apizaco y Apam a los 81 días y Chevalier fué intermedia pues florecó a los 88 días. En el rendimiento, no se refleja una influencia por precocidad.

Altura de las plantas:

En la tabla 2, se observa la altura de las plantas en las distintas épocas de siembra. Como puede observarse, hubo

una marcada diferencia entre los tratamientos, pero en general, todas las variedades se adaptan a la recolección mecánica, debido a que tienen un tamaño adecuado y uniforme que evita el acame y facilita el trabajo de la trilladora moderna.

Tabla 2.- Altura de las plantas en centímetros. Prueba de 4 épocas de siembra con 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

VARIETADES	E P O C A S D E S I E M B R A			
	1a.	2a.	3a.	4a.
M - 9196 A	61	70	60	59
M - 9235	63	75	52	60
APAM	60	66	46	40
CHEVALIER	68	78	53	53
PORVENIR	67	70	50	54
APIZACO	66	70	50	46

Acame:

Todas las variedades son resistentes al acame, en todas las épocas de siembra. La variedad Chevalier muestra un crecimiento acamado durante todo el ciclo vegetativo, hasta el momento de la floración, en la cual la espiga brota erguida y la planta tiende a enderezarse; en las dos últimas épocas, -

Chevalier creció erguido desde un principio.

Plagas y enfermedades:

En el momento de la emergencia se presentó un ligero ataque de grillos (Acheta spp.). En la tercera semana de noviembre, se presentó un ataque de trips (Thrips spp.), los cuales se controlaron físicamente con las bajas temperaturas. En la segunda quincena de enero, hubo un ataque muy severo de pulgón de la espiga (Aphis spp.), que se controló en forma biológica por medio de predadores naturales, y en forma física, - por las bajas temperaturas.

Con respecto a enfermedades, se presentaron esporádicamente durante todo el ciclo, espigas atacadas por Ustilago, - spp., y Tilletia spp., pero es muy bajo porcentaje. Todas las espigas de la planta atacada, fueron destruidas por el Carbón, no se controló esta enfermedad, debido a que la infección venía dentro de la semilla.

Amacollamiento de la planta:

El número promedio de hijuelos observado con espiga madura, osciló entre 3 y 4 para todas las variedades, en todas las épocas de siembra.

Cosecha:

Es muy importante realizar la cosecha a tiempo, para evitar pérdidas por factores incontrolables, que originan la pérdida total ó parcial de la cosecha.

Las plantas presentaron una maduración comercial tardía, las más tempranas fueron; M - 9196 A y Porvenir a los 120 días, después M - 9235, Apam y Apizaco a los 129 días y por último Chevalier a los 136 días como promedio. Las 3 primeras épocas produjeron grano y la cuarta época, debido a un exceso de humedad causado por la lluvia, no maduró a tiempo comercialmente, desechándose como productora de grano y cosechándose únicamente como forraje.

Tabla 3.- Rendimiento de grano para cada época de siembra, expresado en kilogramos por hectárea. Prueba de 4 épocas de siembra de 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

VARIETADES	E P O C A S		
	1a.	2a.	3a.
M - 9196 A	1,631.43	2,380.00	2,994.29
M - 9235	2,500.00	3,420.00	1,148.57
APAM	1,068.57	2,460.00	591.43
CHEVALIER	1,162.86	2,180.00	1,265.71
PORVENIR	2,071.43	1,397.14	1,600.00
APIZACO	808.57	2,754.29	811.43

Tabla 4.- Datos del rendimiento en grano de la parcela útil - para cada época de siembra, expresado en kilogramos. Prueba de 4 épocas de siembra con 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

VARIETADES	EPOCAS	R E P E T I C I O N E S				
		1a.	2a.	3a.	4a.	\bar{X}
M- 9235	I	.926	.885	.896	.794	.875
PORVENIR	I	.735	.647	.811	.706	.725
M - 9196 A	I	.573	.537	.480	.692	.571
CHEVALIER	I	.556	.199	.472	.401	.407
APAM	I	.544	.327	.230	.396	.374
APIZACO	I	.286	.309	.244	.304	.283
M - 9235	II	1.378	.989	1.350	1.072	1.197
APIZACO	II	.735	.386	1.041	1.193	.964
APAM	II	.554	1.072	.956	.863	.861
M - 9196 A	II	.739	.786	.851	.956	.833
CHEVALIER	II	.768	.750	.795	.737	.763
PORVENIR	II	.454	.453	.596	.453	.489
M - 9196 A	III	1.054	1.082	1.128	.929	1.048
PORVENIR	III	.625	.528	.561	.524	.560
CHEVALIER	III	.523	.302	.411	.525	.443
M - 9235	III	.548	.335	.363	.363	.402
APIZACO	III	.420	.289	.212	.215	.284
APAM	III	.194	.230	.200	.203	.207

TABLA 4. DATOS DEL RENDIMIENTO EN GRANO DE LA PARCELA ÚTIL - PARA CADA ÉPOCA DE SIEMBRA, EXPRESADO EN KILOGRAMOS. PRUEBA DE 4 ÉPOCAS DE SIEMBRA CON 6 VARIETADES DE CEBADA MALTERA, CAMPO AGRÍCOLA EXPERIMENTAL, FACULTAD DE AGRONOMÍA, U. A. N. L., 1970-71.

Rendimientos:

La diferencia de los rendimientos de grano, en el experimento, resultó altamente significativa, como muestra el Análisis de Varianza de la tabla 5, en donde se evaluó estadísticamente la variación que hubo en el experimento. Los rendimientos de grano se presentan en las tablas 3 y 4.

Tabla 5.- Análisis de Varianza, para el rendimiento en grano. Prueba de 4 épocas de siembra con 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

F. V.	G.L.	S. C.	C. M.	F. CAL	F. 0.95	TEOR. 0.99	
EPOCA	3	8.546169	2.84687229	214.09226	3.23	5.18	**
VARIEDAD	5	1.1766036	0.23532071	17.69673	2.45	3.51	**
INTERACCION	15	2.6767793	0.17845195	13.4205	2.18	2.99	**
BLOQUES	3	0.0639060	0.02130201				
ERROR	69	0.9175212	0.01329741				

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.

La Diferencia Mínima Significativa entre cada uno de los tratamientos para variedades y épocas, se presenta en las tablas 6 y 7, en las que se observa que existe una marcada diferencia en los dos niveles de significancia probados, para el 95 y 99%, las mejores variedades resultaron; M - 9235 y ---

Tabla 6.- Diferencia Mínima Significativa, para el rendimiento en grano. Prueba de 4 épocas de siembra con 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71

TRATAMIENTO VARIEDADES	MEDIA	0.95	D. M. S.	0.99
M - 9235	824.916			
M - 9196 A	817.250			
APIZACO	591.080			
APAM	536.580			
CHEVALIER	511.160			
PORVENIR	480.910			
D. M. S. T	0.95 = 78.928		T 0.99 = 126.245	
EPOCAS				
PRIMERA	851.20			
SEGUNDA	539.58			
TERCERA	490.16			
D. M. S. T	0.95 = 64.385		T 0.99 = 102.984	

M - 9196 A. A los mismos niveles la primer época es la más significativa y la interacción época-variedad, muestra la significancia en la tabla 7.

La cuarta época se desechó totalmente en la producción de grano.

Tabla 7.- Comparación de medias de los tratamientos en base a la Diferencia Mínima Significativa, para la interacción épocas-variedades en el rendimiento de grano, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

TRATAMIENTO	EPOCA	RENDIMIENTO MEDIA	0.95	D. M. S.	0.99
M - 9235	II	1197.25			
M - 9196 A	III	1048.25			
APIZACO	II	963.75			
M - 9235	I	875.25			
APAM	II	861.75			
M - 9196 A	II	833.00			
CHEVALIER	II	762.50			
PORVENIR	I	724.75			
M - 9196 A	I	570.50			
PORVENIR	III	559.50			
PORVENIR	II	489.00			
CHEVALIER	III	440.25			
CHEVALIER	I	407.00			
M - 9235	III	402.25			
APAM	I	374.25			
APIZACO	I	285.75			
APIZACO	III	284.00			
APAM	III	206.75			
D. M. S. T	0.95 =	136.7074		T	0.99 = 218.3696

Tabla 8.- Rendimiento promedio de paja, para cada época de siembra expresado en kilogramos por hectárea. Prueba de 4 épocas de siembra de 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

VARIETADES	E P O C A S			
	1a.	2a.	3a.	4a.
M - 9196 A	8,554.29	10,288.57	3,302.86	8,168.57
M - 9235	8,260.00	6,911.43	4,854.29	7,880.00
APAM	9,625.71	10,165.71	5,625.71	6,571.43
CHEVALIER	6,814.29	8,374.29	6,751.43	8,660.00
PORVENIR	8,108.57	6,271.43	6,060.00	8,108.57
APIZACO	7,554.29	4,922.86	5,425.71	6,160.00

El Análisis de Varianza para los rendimientos de paja, resultó altamente significativo como se muestra en la tabla 10, en las tablas 8 y 9 encontramos los valores de dichos rendimientos.

En la cuarta época se cosechó la paja con todo y grano.

Tabla 9.- Datos del rendimiento en paja, de la parcela útil - en cada época de siembra expresados en kilogramos, Prueba de 4 épocas de siembra con 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

VARIETADES	EPOCAS	R E P E T I C I O N E S				
		1a.	2a.	3a.	4a.	\bar{X}
APAM	I	4.825	3.475	3.200	1.975	3.369
M - 9196 A	I	3.900	3.650	2.225	2.200	2.994
M - 9235	I	2.790	2.975	3.200	2.600	2.891
PORVENIR	I	2.925	3.425	2.400	2.600	2.838
APIZACO	I	2.250	2.450	2.575	3.300	2.644
CHEVALIER	I	2.499	1.881	2.502	2.659	2.385
M - 9196 A	II	3.780	3.675	3.400	3.550	3.601
APAM	II	2.800	3.825	3.105	3.100	3.558
CHEVALIER	II	2.702	2.948	2.824	3.250	2.931
M - 9235	II	2.800	2.625	2.225	2.025	2.419
PORVENIR	II	1.909	2.188	2.843	2.338	2.195
APIZACO	II	1.930	1.430	1.680	1.850	1.723
CHEVALIER	III	2.602	2.018	2.311	2.520	2.363
PORVENIR	III	2.380	1.950	2.031	2.121	2.121
APAM	III	2.085	1.896	1.976	1.918	1.969
APIZACO	III	2.004	1.953	1.830	1.808	1.899
M - 9235	III	1.666	1.620	1.550	1.958	1.699
M - 9196 A	III	1.175	1.150	1.150	1.150	1.150
CHEVALIER	IV	3.275	3.050	2.500	3.300	3.031
M - 9196 A	IV	3.550	2.980	2.675	2.230	2.859
PORVENIR	IV	2.850	3.050	2.825	2.625	2.838
M - 9235	IV	2.375	2.980	2.700	2.975	2.758
APAM	IV	1.825	2.300	2.300	2.775	2.300
APIZACO	IV	2.100	1.850	2.600	2.075	2.156

Tabla 10.- Análisis de Varianza para el rendimiento de paja.
Prueba de 4 épocas de siembra con 6 variedades de
cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facul-
tad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

F. V	G.L.	S. C.	C. M.	F. CAL	F. TEOR. 0.95	0.99	
EPOCA	3	13.9380104	4.64600346	26.54506	2.76	4.13	**
VARIEDAD	5	4.1183366	0.82366732	4.70604	2.37	3.34	**
INTERACCION	15	13.5512775	0.90341850	5.16171	1.90	2.48	**
BLOQUES	3	0.6263689	0.20878962				
ERROR	69	12.0766056	0.17502327				

** ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.

La diferencia Mínima Significativa entre cada uno de los tratamientos, en base al rendimiento de paja, se presenta en las tablas 11 y 12, en ellas podemos observar que la variedad Apam, es la más sobresaliente en el rendimiento de paja, a los niveles de 95 y 99% de significancia probados. La cuarta época es la menos indicada para dicho rendimiento, no existiendo significancia alguna, al 95 y 99% probados en el rendimiento de las tres primeras épocas de siembra. La prueba de Diferencia Mínima Significativa para la interacción época-variedad, muestra a las variedades M - 9196 A y Apam como las

Tabla 11.- Diferencia Mínima Significativa para el rendimiento en paja, Prueba de 4 épocas de siembra de 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., -- 1970-71.

TRATAMIENTO VARIETADES	MEDIA	D. M. S.	
		0.95	0.99
APAM	2,796.875		I
CHEVALIER	2,677.562	I	I
M - 9196 A	2,652.500		I
PORVENIR	2,497.500	I	I
M - 9235	2,441.500		I
APIZACO	2,105.312		
D. M. S.	T 0.95 = 78.187		T 0.99 = 124.702
EPOCAS			
PRIMERA	2,853.675	I	I
SEGUNDA	2,736.333		
TERCERA	2,656.875	I	I
CUARTA	1,867.583		
D. M. S.	T 0.95 = 201.873		T 0.99 = 321.964

Tabla 12.- Comparación de medias de los tratamientos en base a la Diferencia Mínima Significativa, para la interacción época-variedad en el rendimiento de paja. Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

TRATAMIENTOS	EPOCAS	RENDIMIENTOS		D. M. S.	
		MEDIA	0.95	0.99	0.99
M - 9196 A	II	3691.25			
APAM	II	3550.00			
APAM	I	3368.75			
CHEVALIER	IV	3031.25			
M - 9196 A	I	2993.75			
CHEVALIER	II	2931.00			
M - 9235	I	2891.25			
M - 9196 A	IV	2858.75			
PORVENIR	IV	2837.50			
PORVENIR	I	2837.50			
M - 9235	IV	2757.50			
APIZACO	I	2643.75			
M - 9235	II	2418.75			
CHEVALIER	I	2385.25			
CHEVALIER	III	2362.75			
APAM	IV	2300.00			
PORVENIR	II	2194.50			
APIZACO	IV	2156.25			
PORVENIR	III	2120.50			
APAM	III	1968.75			
APIZACO	III	1898.75			
APIZACO	II	1722.50			
M - 9235	III	1698.50			
M - 9196 A	III	1156.25			
D. M. S.	T	0.95 = 492.3990	T	0.99 = 782.3339	

más sobresalientes para esta producción en la segunda época - de siembra.

Tabla 13.- Calidad maltera potencial de la cebada (medias).
Prueba de 4 épocas de siembra de 6 variedades de -
cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facu-
l-
tad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

VARIETADES	HUMEDAD %	PROTEINA BASE SECA %	EXTRACTO POTENCIAL BASE SECA	DIASTATICO POTENCIAL B.S. LITNER	PESO DE MIL GRA- NOS GR \bar{s} .
M - 9196 A	12.7	15.6	71.6	329	30.08
M - 9235	12.4	15.6	73.7	303	33.28
APAM	12.0	14.9	71.5	281	32.17
CHEVALIER	12.1	15.8	72.9	110	42.87
PORVENIR	11.5	15.7	69.9	223	28.57
APIZACO	12.0	16.8	72.4	293	31.69

Calidad maltera:

En la tabla 13, se muestran las medias de los resultados obtenidos en el análisis de calidad maltera, de la cebada obtenida en el experimento. Como podemos ver en la tabla, la -
humedad fué adecuada para el aprovechamiento del grano en la -
Industria Maltera, el contenido de proteína, rebasa los lími-
tes especificados en maltería, éstos límites fluctúan entre -
el 12%, mayor porcentaje, provoca una precipitación inadecua-

Tabla 14.- Datos de los análisis químicos realizados, en la -
determinación de la calidad maltera básica de la -
cebada obtenida en el experimento. Campo Agrícola
Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L.,
1970-71.

VARIEDADES	R E P E T I C I O N E S			
	1a.	2a.	3a.	\bar{x}
	% DE HUMEDAD			
M - 9196 A	12.9	12.7	12.6	12.7
M - 9235	12.3	12.4	12.4	12.4
CHEVALIER	12.1	12.0	12.3	12.1
APIZACO	11.9	11.8	12.2	12.0
APAM	12.0	12.0	12.1	12.0
PORVENIR	11.6	11.5	11.5	11.5
	% DE PROTEINA EN BASE SECA			
APIZACO	16.7	16.6	17.1	16.8
CHEVALIER	15.8	15.9	15.7	15.8
PORVENIR	15.7	15.7	15.6	15.7
M - 9196 A	15.5	15.6	15.7	15.6
M - 9235	15.4	15.8	15.5	15.6
APAM	15.0	15.0	14.6	14.9
	% DE EXTRACTO POTENCIAL EN BASE SECA			
M - 9235	73.8	74.8	73.4	73.7
CHEVALIER	72.8	72.7	73.2	72.9
APIZACO	72.1	72.3	72.9	72.4
M - 9196 A	71.9	71.5	71.5	71.6
APAM	71.4	71.4	71.7	71.5
PORVENIR	69.8	69.6	70.2	69.9
	PODER DIASTATICO POTENCIAL (BASE SECA) EN GRADOS LITNER			
M - 9196 A	325	336	328	329
M - 9235	302	308	300	303
APIZACO	304	281	293	293
APAM	301	261	282	281
PORVENIR	230	215	223	223
CHEVALIER	110	106	113	110

Tabla 15.- Análisis de Varianza para la determinación de la calidad maltera, Prueba de 4 épocas de siembra con 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., - 1970-71.

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.CAL.	F. TEOR.	
					0.95	0.99
% DE PROTEINA						
TRATAMIENTOS	5	5.83	1.16	30.52	3.33	5.64**
BLOQUES	2	0.02	0.01			
ERROR	10	0.38	0.038			
EXTRACTO POTENCIAL						
TRATAMIENTOS	5	26.81	5.36	63.05	3.33	5.64**
BLOQUES	2	0.18	0.09			
ERROR	10	0.85	0.085			
PODER DIASTATICO POTENCIAL						
TRATAMIENTOS	5	96,528.45	19,305.69	203.2	3.33	5.64**
BLOQUES	2	352.11	176.08			
ERROR	10	949.89	94.989			
PESO DE MIL GRANOS						
TRATAMIENTOS	5	383.784	76.756	67.5	3.33	5.64**
BLOQUES	2	1.015	0.507			
ERROR	10	11.357	1.135			

Tabla 16.- Comparación de medias de los tratamientos, en base a la Diferencia Mínima Significativa, para la determinación de la calidad maltera, Prueba de 4 épocas de siembra con 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental, Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

TRATAMIENTO	MEDIA	D. M. S.	
		0.95	0.99
% DE PROTEINA		T 0.95 = 0.2881 T 0.99 = 0.5838	
APIZACO	16.8		
CHEVALIER	15.8		
PORVENIR	15.7		
M - 9235	15.6		
M - 9196 A	15.6		
APAM	14.9		
EXTRACTO POTENCIAL		T 0.95 = 0.4310 T 0.99 = 0.7539	
M - 9235	73.7		
CHEVALIER	72.9		
APIZACO	72.4		
M - 9196 A	71.6		
APAM	71.5		
PORVENIR	69.9		
DIASTATICO POTENCIAL		T 0.95 = 14.4193 T 0.99 = 25.2179	
M - 9196 A	330		
M - 9235	303		
APIZACO	293		
APAM	281		
PORVENIR	233		
CHEVALIER	110		
PESO DE MIL GRANOS		T 0.95 = 1.5766 T 0.99 = 2.7573	
CHEVALIER	42.87		
M - 9235	33.28		
APAM	32.17		
APIZACO	31.69		
M - 9196 A	30.08		
PORVENIR	28.57		

da de sólidos en la cerveza, por otro lado, entre mayor es la cantidad de nitrógeno en el grano, mayor poder diastático ó - enzimático presenta la malta. Esta cantidad de proteína se - atribuye, a la riqueza en nutrientes del terreno en donde se llevó a cabo el experimento.

El extracto, el poder diastático y el peso de mil granos, determinaron que la calidad maltera de las cebadas probadas - en el experimento es aceptable, por lo que, podemos recomen- - darlas como buenas malteras, adaptables a la Ecología de la - región y regiones similares, a la donde se realizó el experi- - mento.

Los resultados de los análisis de laboratorio, obtenidos en la determinación de la calidad maltera, se presentan en la tabla 14.

Tabla 17.- Análisis de Regresión, para determinar la influen- - cia de la calidad maltera sobre el rendimiento de grano. Prueba de 4 épocas de siembra de 6 variedades de cebada maltera, Campo Agrícola Experimental Facultad de Agronomía, U. A. N. L., 1970-71.

F. V.	G.L.	S. C.	C. M.	F.CAL.	F. TEOR. 0.95 0.99
REGRESION	3	408384.4622	136128.15	4.16*	3.1 4.94
RESIDUAL	20	654444.6938	32722.23		
TOTAL CORREGIDO	23	1062828.9560			

* SIGNIFICATIVO AL 0.95 DE PROBABILIDAD.

En la tabla 15, se muestran los Análisis de Varianza, para las pruebas realizadas en la determinación de la calidad maltera.

Como puede observarse, todos resultaron altamente significativos.

La Diferencia Mínima Significativa entre cada uno de los tratamientos para los análisis sobre calidad maltera, mostró una marcada diferencia entre los dos niveles de significancia probados, como se muestra en la tabla 16.

El Análisis de Regresión para determinar la influencia de la calidad maltera sobre el rendimiento, resultó significativo para el 0.95 de probabilidad y no significativo al 0.99 de probabilidad como se muestra en la tabla 17.

Las Pruebas de T para cada variable independiente, determinaron que cada una de ellas actuando independientemente -- unas de otras, no influyen en el rendimiento. La prueba T para los coeficientes de la ecuación de regresión, de la calidad maltera sobre el rendimiento, no fué estadísticamente significativo, por lo que se omite el Análisis de Varianza.

El coeficiente de correlación calculado, determinó que las variables analizadas estaban correlacionadas con un 0.61% que es una correlación altamente significativa, si comparamos con correlación teórica a $.05 = 423$ y correlación teórica a $.01 = 537$ observamos que es mayor.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos en la presente prueba se concluye lo siguiente:

- 1.- La cebada maltera se puede sembrar comercialmente en la región.
- 2.- Las variedades probadas en el experimento son resistentes a enfermedades.
- 3.- La floración es intermedia para las variedades probadas en el experimento y presentan una maduración comercial tardía.
- 4.- Con respecto a la altura las plantas son bajas y resistentes al acame.
- 5.- El amacollamiento fué uniforme para todas las variedades en las 4 épocas de siembra.
- 6.- Las mejores variedades para el rendimiento de grano fueron; M-9235 y M-9196 A con 3,420 y 2,994.20 Kg/ha., en la segunda y tercera épocas respectivamente.
- 7.- Los rendimientos de grano más bajos, se obtuvieron de las variedades Apam y Apizaco con 591.43 y 808.57 Kg/ha. en la tercera y primera épocas respectivamente.
- 8.- La época de siembra recomendada es la comprendida entre los días 22 de noviembre y 7 de diciembre.
- 9.- Los mejores rendimientos de paja, se obtuvieron de las variedades M-9196 A y Apam con 10,288.57 y 10,165.75 Kg/ha., en la segunda época de siembra respectivamente.
- 10.- Los rendimientos de paja más bajos se obtuvieron de las

variedades M-9196 A y M-9235 con 3,302.86 y 4,854.29 Kg/ha., en la tercera época respectivamente.

- 11.- Se determinó inicialmente la época de siembra más adecuada para cada variedad, que puede tomarse como base para futuros experimentos.
- 12.- El Análisis Estadístico resulto altamente significativo, lo que indica que hubo diferencia entre los tratamientos
- 13.- No se encontró influencia significativa de los rendimientos sobre la calidad maltera.
- 14.- La calidad maltera fué más ó menos uniforme, lo que comprueba su especialización para producir malta adecuada para la industria maltera.
- 15.- Se recomienda continuar la investigación sobre el comportamiento de las variedades de cebada maltera probadas en el experimento, y de nuevas variedades de cebada maltera, que prometan ser buenas productoras en otras regiones.

RESUMEN

Considerando la importancia de realizar trabajos de investigación tendientes a encontrar los cultivos más adecuados para cada región agrícola de nuestro país y con ello lograr una diversificación de cultivos con todos sus beneficios inherentes, se realizó esta prueba en el Campo Agrícola Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, situado en el Municipio de General Escobedo, N.L., en el ciclo agrícola de Invierno de 1970-71, utilizándose seis variedades de cebada maltera proporcionadas por el Instituto Nacional de Investigación Agrícola.

Dos variedades M-9196A y M-9235, son líneas prometedoras desarrolladas ultimamente por el INIA y otras cuatro; APAM, CHEVALIER, PORVENIR Y APIZACO, son las variedades comerciales más cultivadas en las regiones cebaderas del país.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con arreglo Factorial, que consistió en seis tratamientos con cuatro repeticiones y cuatro épocas de siembra para cada uno. Las parcelas experimentales se formaron con siete líneas espaciadas 30 cms., cada una y de cinco metros de largo. La parcela útil se formó desechando dos líneas de cada orilla y 50 cms., de cada cabecera, quedando una superficie total de parcela útil de 3.50 mts.

La siembra se efectuó en seco, con una densidad de 90 Kgs., por hectárea, los días 7 y 22 de noviembre y 7 y 22 de

diciembre. Las prácticas culturales se realizaron conforme fueron necesarias y la cosecha se llevó a cabo cuando la planta llegó a su madurez comercial.

Se tomaron las observaciones siguientes: días a la emergencia, a la floración y a la madurez comercial, altura y amallamiento de las plantas al momento de la cosecha, plagas, enfermedades, acame, rendimiento de grano y paja, temperaturas y precipitaciones presentadas durante el cultivo y finalmente se determinó la calidad maltera básica de la cosecha en el laboratorio.

Con respecto a rendimiento, se encontró bastante diferencia entre las épocas de siembra y entre las seis variedades, lo que fué muy significativo en el experimento.

Los análisis del laboratorio para determinar calidad maltera, se realizaron sobre granos obtenidos en la mejor época de siembra para cada variedad y sus resultados mostraron diferencia significativa entre las variedades.

Los más altos rendimientos de cada variedad, señalaron inicialmente la mejor época de siembra adecuada para el cultivo y dar una base para futuros trabajos.

La diferencia entre el rendimiento de las variedades pudo ser causada por factores incontrolables que influyeron en los resultados del experimento, por lo que se recomienda realizar nuevos trabajos al respecto con todas las variedades in

cluidas en la presente prueba, puesto que sus rendimientos fueron aceptables en la época de siembra adecuada para cada una de ellas.

La calidad maltera fué más ó menos uniforme para todas las variedades usadas, lo que comprueba su adaptación para producir malta adecuada para la industria cervecera.

Los mejores rendimientos de grano se obtuvieron sembrando las variedades M-9235, M-9196A, Apizaco y Apam entre los días comprendidos entre el 22 de noviembre al 6 de diciembre lo que señala a ese período como el óptimo para efectuar la siembra.

Las variedades M-9235 y M-9196A, son las que más altos rendimientos de grano alcanzaron en su segunda y tercera épocas de siembra, con 3420 y 2994.29 Kgs., por hectárea respectivamente.

Los mayores rendimientos de paja, se obtuvieron de las variedades M-9196A y Apam en la segunda época de siembra, con 10,288.57 y 10,165.71 Kg/Ha respectivamente.

Los análisis estadísticos mostraron una diferencia altamente significativa para los resultados obtenidos en el experimento y se detectó una gran variación en el comportamiento y en el rendimiento de los tratamientos.

A pesar de las limitaciones de la conclusión del experimento, se recomienda incluir la siembra de cebada maltera en

las rotaciones de cultivos comerciales en la región en donde se realizó esta prueba, tomando como base los resultados del presente trabajo y complementándolos con los de estudios realizados sobre el mismo tema.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- ANONIMO, 1962. Norma oficial de calidad para la cebada - Industrial. Secretaría de Industria y Comercio Dirección General de Normas.
- 2.- _____ 1962. La cebada produce bien en el Bajío. Recomendaciones. Ciclo 1961-62. SAG.INIA. Servicio de Extensión Agrícola. Boletín No. 351.
- 3.- _____ 1962. La cebada produce bien en los valles altos. Recomendaciones. Ciclo Verano 1962. SAG. INIA. y Dirección General de Agricultura. Servicio de Extensión Agrícola Boletín No. 352.
- 4.- _____ 1962. Recomendaciones para el cultivo de la cebada en el Noroeste. SAG.INIA. Dirección General de Agricultura. Servicio de Extensión Agrícola. Boletín No. 353.
- 5.- _____ 1963. Como producir Cebada Maltera de mejor calidad. SAG.INIA. Dirección General de Agricultura. Folleto No. 31.
- 6.- _____ 1963. Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío. Ciclo 1962-63 SAG.INIA. Circular CIAB No. 2.
- 7.- _____ 1966. Recomendaciones para el cultivo de cereales en la zona de Cd. Delicias, Chih., Ciclo -

- 1966-67. SAG.INIA.CIANE. Campo Agrícola Experimental Cd. Delicias, Chih., hoja desplegable - No. 6.
- 8.- _____ 1966. Recomendaciones para el cultivo de cereales en la Comarca Lagunera. Ciclo 1966-67. SAG. INIA.CIANE. Campo Agrícola Experimental de Matamoros, Coah., hoja desplegable no. 7.
- 9.- _____ 1967. Cebada. Banco Agrícola de la Laguna, S.A. Torreón, Coah. Folleto.
- 10.- _____ 1968. Cultivos importantes en el Bajío. SAG. - INIA.CIAB. Campo Agrícola Experimental de Roque, Gto. Circular CIAB. No. 18.
- 11.- _____ 1968. Campo Agrícola Experimental Sta. Elena. - Resultados 1968 Gob. del Edo. de México SAG. - INIA. Dirección de Agricultura y Ganadería -- Depto. de Divulgación. Circular DAGEM No. 43.
- 12.- _____ 1969. El cultivo de la cebada maltera en los Estados de Puebla, México, Hidalgo y Tlaxcala. Ciclo de Verano. SAG.INIA.CIAB. Circular CIAB No. 18.
- 13.- _____ Guía para la Asistencia Técnica Agrícola en el CIAB. SAG.INIA. Circular CIAB. No. 2
- 14.- _____ 1969. Guía para la Asistencia Técnica Agrícola

en el CIAB.SAG.INIA. p- 87-89.

- 15.- _____ 1970. El cultivo de trigo y cebada en el Bajío y zonas semejantes en los Estados de Querétaro, Michoacán, Jalisco y San Luis Potosí. SAG.INIA. CIAB. Circular CIAB. No. 35.
- 16.- _____ 1970. Memoria de Labores de la SAG. del 1o. de septiembre de 1969 al 31 de agosto de 1970. P. 190.
- 17.- _____ 1970. Programa Nacional de Fertilización 1967-70. SAG. Guanos y Fertilizantes de México,S.A.
- 18.- _____ 1971. Plan Agrícola Nacional, Invierno 1970-71 SAG.
- 19.- _____ 1963. Semillas. 2a. Edición. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. - P. 490-94.
- 20.- _____ 1964. Manual de Agricultura. 1a. Edición Iowa State University. P. 105-08.
- 21.- COOK, H. 1962. Barley and Malt. Biology, Biochemistry, - Technology. 1a. Edición. Academic Press Inc. - London. P. 1-23.
- 22.- DEMOLON, A, 1966. Principio de Agronomía. Tomo II. Crecimiento de vegetales cultivados. 5a. Edición. - Omega. Barcelona. P. 237-40.

- 23.- DIAZ DEL PINO, A. 1945. Cereales de Primavera. 1a. Edición. E.N.A. Chapingo. México. P. 114-21.
- 24.- ELLIO, F.C. 1964. Citogenética y mejoramiento de las plantas. 1a. Edición. Continental. México. P. 146-47.
- 25.- GARDNER, E. G. 1965. Principios de Genética. 1a. Edición Limosa Wiley. México. P. 11.
- 26.- GAXIOLA, V.R.L. 1967. Efecto de la densidad aparente del suelo en el desarrollo de la cebada. Tesis. Chapingo. México.
- 27.- GILL, N. T. "et al". 1965 Botánica Agrícola. 1a. Edición Acribia Zaragoza. P. 302-12.
- 28.- GORDILLO, P.J.A. 1967. Estudio y caracterización Físico Química de una variedad seleccionada de Cebada, para su empleo Agrícola Industrial. Tesis. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. I.P.N., México.
- 29.- GUNTHER, F.A. y L.R. JEPSON. 1969. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. 3a. Edición. Continental México. P. 47-53 y 297-99.
- 30.- HERNANDEZ, A. P. 1942. La Cebada Maltera en México. Tesis. Chapingo. México.
- 31.- ILIZALITURRI, V.A. 1969. Adaptación y rendimiento con

las 10 variedades de Cebada en el Campo Agrícola de San Marcos, Pue. Tesis Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Universidad de Coahuila. Buenavista, Saltillo, Coah.

- 32.- IRUEGAS, E. A. 1965. Influencia de la fecha de siembra en el rendimiento y la calidad de cuatro variedades de Cebada. Tesis Chapingo. México.
- 33.- LEON, G.A. 1964. Manual de Agricultura. Tomo III. Técnica de la producción vegetal e Industrias Fitógenas. Herbicultura. 2a. Edición. Salvat. P.1,445-467.
- 34.- NARVAEZ, M. I. "et al". 1959. Recomendaciones para el cultivo de la Cebada. SAG. Dirección General de Agricultura y O.E.E. Boletín No. 331.
- 35.- NELSON, A. 1952. Botánica Agrícola. 1a. Edición. Salvat. P. 183-86.
- 36.- ORESTES C.C. 1964. Botánica. 10a. Edición López. Buenos Aires. P. 185.
- 37.- POEHLMA J.M. 1965. Mejoramiento Genético de las cosechas. 1a. Edición. Limusa-Wiley. México. P. 173-95.
- 38.- RAMIREZ, M. E. 1971. Efectos de diferentes niveles de humedad y Fertilización en el cultivo del trigo Tesis. Facultad de Agronomía. U.A.N.L. P. 12-13.

- 39.- RIVERA, R. P. y G. P. EFREN. 1960. Cebada Maltera para -
el Valle de Mexicali. INIA. Folleto.
- 40.- ROSS, H.H. 1968. Introducción a la Entomología General -
aplicada. 2a. Edición. Omega. Barcelona. P. --
297-99.
- 41.- STRASBURGER, E. "et al". 1965. Tratado de Botánica. 5a.
Edición. Marín. Barcelona. P. 447-51.
- 42.- SUBERBIE, M. F. 1960. Estudio de la Influencia que ejer-
ce sobre la calidad de la Malta la fertiliza---
ción progresiva de Nitrógeno en Cebada Toluca -
I. Presentado en la 10a. Convención Nacional de
la Asociación de Maestros Cerveceros de América
Distrito México. Torreón, Coah.
- 43.- VALDIVIESCO, E. D. 1948. Experimentación de Cebada en -
los llanos Apam Hgo. Tesis. Chapingo, México.
- 44.- VILLARREAL, G. L. 1959. Densidad de siembra y diferentes
niveles de Nitrógeno en el cultivo de la Cebada
Tesis. Chapingo. México.
- 45.- WALKER, J. CH. 1964. Patología Vegetal. 1a. Edición. Ome
ga. Barcelona. P. 587.
- 46.- WILSIE, C. P. 1966. Cultivos. Aclimatación y Distribu---
ción. 2a. Edición. Acribia. Zaragoza. P. 458.
- 47.- WILSON, H. K. y A. CH. ROCHER. 1965. Producción de cose-

chas. 1a. Edición. Centro Regional de Ayuda Técnica A. I. D. México. P. 206-10.

Biblioteca Agronomía UANL

