

## ENSAYO COMPARATIVO DE VARIEDADES DE CEBADA CERVECERA BAJO RIEGO EN MENDOZA \*

RABINO MATHUS, L. L. <sup>1</sup>, M. BAJUK <sup>2</sup>, J. C. ESPÍNOLA <sup>3</sup>

### SUMMARY

*In a yield trial conducted during 1971 the behavior and regional adaptation of ten varieties of the two row and also two of the six row barley were studied. These varieties were introduced in the area, but cultivated soon in dryland of the country.*

*Current determination were made for establishing comercial and industrial quality. Whereas this is the first year of essay, the results obtained must be considered as an attempt. The trials will be continued the next years.*

*The only variety cultivated until now in Mendoza for industrial use was overyielded significantly at 1% level by three of the cultivars tested. Also it may be emphasized the high yields obtained and the remarkable grain characteristics pointed.*

### INTRODUCCION

En Cuyo se han cultivado los cereales para el abastecimiento local desde los albores de la colonización. Este hecho lo prueban los antiguos molinos hidráulicos. La importancia de tales cultivos se redujo a fines del siglo pasado debido a la irrupción del cultivo

\* Trabajo realizado en el marco del Convenio establecido entre la Facultad de Ciencias Agrarias —UNC— y Maltería y Cervecería de Cuyo Sacif, para el estudio de las posibilidades de desarrollo del cultivo de la cebada cervecera en la zona de Cuyo. Comunicado ante la VII Convención de la Asociación Latinoamericana de Fabricantes de Cerveza, realizada en Buenos Aires, en noviembre de 1972.

1 Ing. Agr. Profesor Titular de la Cátedra de Agricultura Especial de la Facultad de Ciencias Agrarias, U.N.C.

2 Ing. Agr. Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Agricultura Especial, Fac. Ciencias Agrarias, U.N.C.

3 Estudiante de 5º año de la Facultad de Ciencias Agrarias —UNC— Becario de Maltería y Cervecería de Cuyo Sacif.

intensivo particularmente la vid, impulsado con la llegada del ferrocarril y la corriente inmigratoria. Más tarde, alrededor de la década del 20 reaparecen los cereales, especialmente trigo candeal y cebada cervecera, requeridos por la industria local. Mendoza en 1943 (2) llegó a tener 19.360 hectáreas de cebada cervecera de alta calidad maltera y desde entonces se observa una regresión tanto en el área sembrada como en los rendimientos. El decrecimiento de los rindes unitarios posiblemente debido a limitación del cultivo en forma casi exclusiva a áreas de secano, localizadas en valles precordilleranos y al abandono del cultivo en zonas de riego, en especial en el departamento de San Rafael y Valle de Uco. Este abandono ha sido principalmente debido al desarrollo de la viticultura y fruticultura, cultivos perennes y más redituables, frente a los cuales no podían competir los cereales, lo que a su vez justifica la reducción de la superficie cultivada.

El propósito de reactivar el cultivo se fundamenta en: 1º) El interés de la maltería local por el producto, que no ha podido ser reemplazado en cuanto a calidad maltera, por materia prima proveniente de otras regiones; 2º) la posibilidad de aumentar sustancialmente los rendimientos unitarios en base a la adaptación de variedades mejoradas y racionalización de las técnicas culturales, uso de fertilizantes y adecuación de la explotación a la modalidad de la agricultura intensiva. Se trata de alcanzar un nivel de productividad rentable para un cultivo tradicional, que debido a las condiciones ecológicas favorables permite la obtención de un producto de muy buena calidad, que puede ser absorbido por industrias locales de transformación.

De ningún modo se pretende que Cuyo se convierta en una región cerealera o que la producción de cereales compita con los cultivos frutihortícolas, pero si consideramos que la cebada cervecera puede ser un cultivo apto en algunas zonas en particular y en un marco de diversificación de la agricultura regional y sobre todo en base a una complementación de líneas o rotación de cultivos a nivel de empresa, o asimismo para la utilización de tierras remanentes, eventualmente sin cultivo.

## MATERIAL Y METODO

En el presente ensayo se han incluido doce cultivares de cebada, de los cuales diez son dísticas, típicas cerveceras (*Hordeum distichum* L.), y dos hexásticas, es decir las comúnmente consideradas forrajeras (*Hordeum vulgare* var. *pallidum* SERINGE). Las dos variedades forrajeras son Bordenave Ranquelina M.A.G. y Oliveros Litoral M.A.G., ambas de difusión comercial con inscripción definitiva. De las cultivares de cebadas cerveceras siete son variedades comerciales inscriptas, Maltería Heda, Maltería 150, La previsión 19, y Buck Cruz del Sur, como definitivas y Beka, Magnif 102 INTA y Magnif 105 INTA en calidad de provisorias. Además integraron el conjunto dos cultivares inéditas Magnif 104 y Magnif 132, así como la cultivar de difusión local no fiscalizada HANNA PROSKOVETZ. Esta última variedad es de origen checoslovaco, introducida hace más de cuarenta años por la Maltería local y utilizada en forma casi exclusiva para los cultivos regionales de cebada cervecera, pero en la actualidad de dudosa pureza varietal, aunque probablemente sea un material interesante desde el punto de vista de la adaptación al medio.

El ensayo se ha planeado en bloques al azar con cuatro repeticiones y parcelas de 7,56 m<sup>2</sup> (5,40 m de largo por 1,40 m de ancho), con siete surcos a una distancia de 0,20 entre sí. La parcela a cosechar se programó de 5,00 m<sup>2</sup> (5,00 m de largo por 1,00 de ancho), descartándose un surco de bordura a cada lado de la parcela y 0,20 m en las cabeceras de la misma.

El ensayo se llevó a cabo en el terreno experimental de la Cátedra de Agricultura Especial de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, en Chacras de Coria, departamento Luján de Cuyo, en Mendoza. Para evitar el daño de pájaros y con el objeto de obtener una cosecha íntegra, por tratarse de un ensayo comparativo de rendimiento, el diseño experimental se ubicó bajo jaula, construida con tela metálica de malla exagonal de  $\frac{3}{4}$  de pulgada, con techo a 2,10 m de altura. El terreno está nivelado a cero con riego individual parcela por parcela, controlado mediante aforador de entrada.

La siembra se programó para la época en que ya pasan las más fuertes heladas, es decir en la primera quincena de agosto. Previo riego el 8|8|71 la misma se efectuó el 13|8|71. Se usaron 40 gra-

mos de semilla por parcela. Partiendo de un perfil lleno con el riego de presiembra en la fecha ya indicada, el cultivo ha recibido 5 riegos aforados, que totalizaron una lámina de 339 mm, incluida la única precipitación de 6,6 mm de fecha 30/9/71. En el Cuadro N° 2 constan las fechas y láminas de los riegos aplicados así como su ubicación relativa con respecto a las etapas de desarrollo de las plantas. Para la utilización del riego se ha tenido en cuenta los criterios y valores de K de la fórmula de BLANEY-CRIDDLE, establecidos en ensayos preexistentes de riego de cereales en nuestro medio (4).

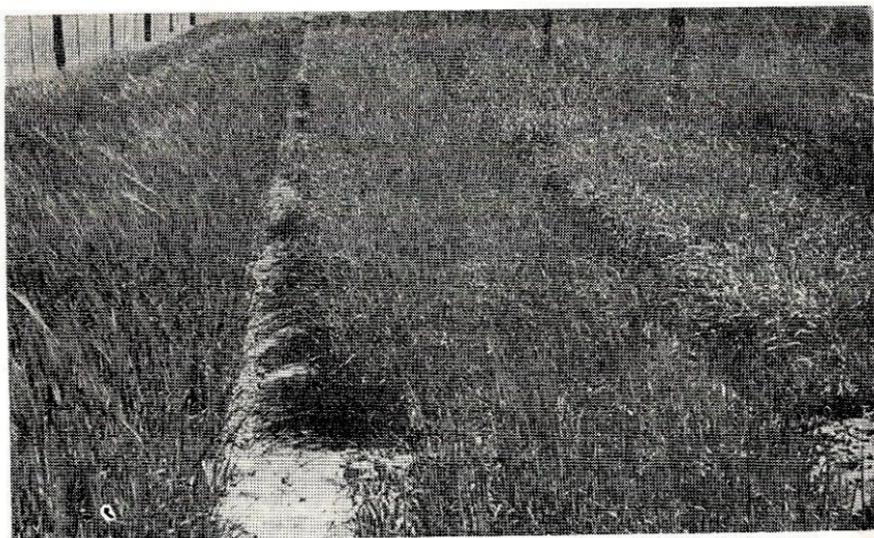
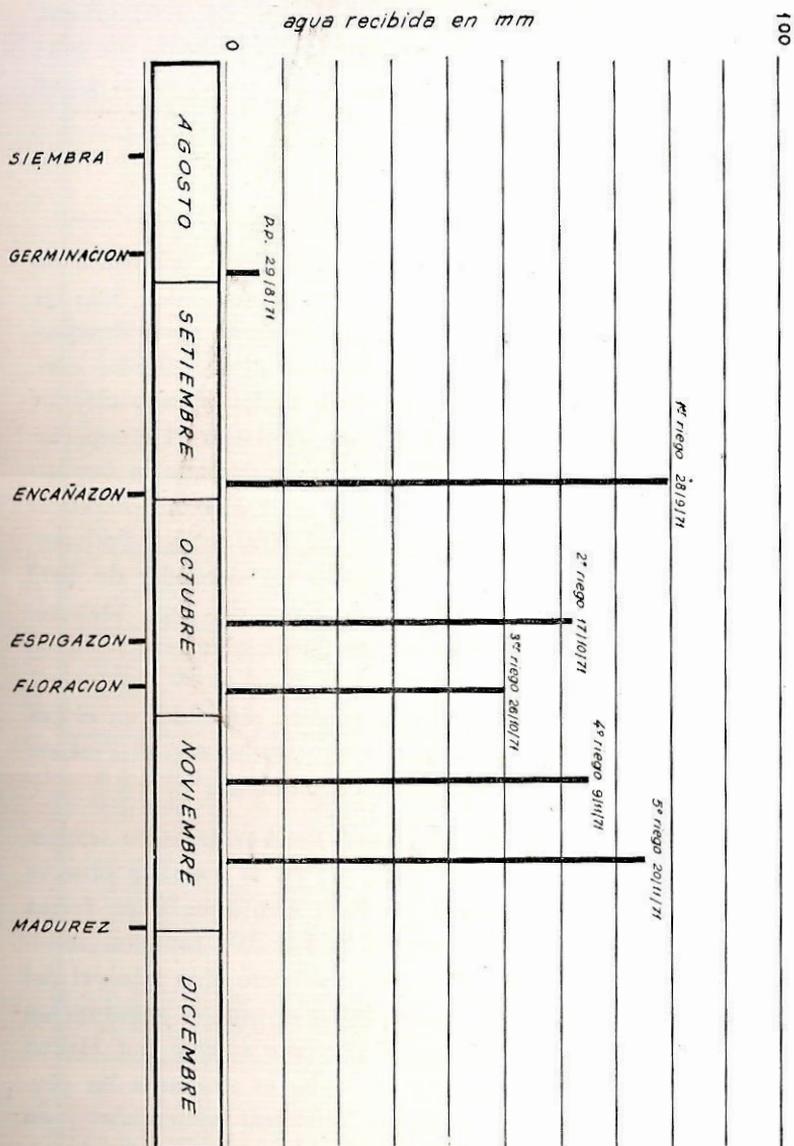


Fig. N° 1: Vista parcial del diseño experimental bajo jaula. Obsérvese a la derecha la parcela de la variedad forrajera Oliveros Litoral con notable retraso en el desarrollo frente a las variedades dísticas.

Durante el ciclo del cultivo se efectuaron las correspondientes observaciones fenológicas y del estado sanitario. No se realizaron otros cuidados culturales que los riegos mencionados y una pulverización con insecticida fosforado frente a un ataque generalizado de pulgón, que se presentó después de la espigazón.

En el momento de la cosecha, llevada a cabo durante la segunda quincena de diciembre, se ha realizado el recuento del número de espigas por m<sup>2</sup> y pesaje del rendimiento parcelario de grano. Además se ha determinado la altura aproximada de la planta sin



CUADRO N° 2

Cuadro N° 2: Representación gráfica de la altura de las láminas y ubicación de los riegos en el ciclo del cultivo.

espiga. Posteriormente se ha establecido el peso de 1000 granos, peso hectólitro, se ha realizado la clasificación del tamaño de grano, con cedazo de Steinecker, porcentaje de humedad en el grano y proteínas por el método de Kjehldal.

### RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro N° 3 se consigna el rendimiento promedio en kg/ha obtenido para cada una de las cultivares ensayadas. Sólo las dos variedades hexásticas, Oliveros Litoral y Bordenave Ranquelina, así como la variedad Lanna Proskovetz dentro de las cerceras, no han alcanzado el nivel de 3000 kg/ha, siendo inferior el rendimiento de Oliveros Litoral, lo que confirma el comportamiento conocido en tal sentido<sup>3</sup>. El lugar de privilegio lo ocupan las cultivares Magnif 132, Manif 105 y Magnif 104 que manifestaron un elevado rendimiento próximo a los 5000 kg/ha. Podemos considerar en un segundo grupo, con rindes de alrededor de 4000 kg/ha, integrado por Magnif 102, Buck Cruz del Sur, Maltería Heda, Maltería 150 y La Previsión 19, quedando algo más relegada la variedad Beka.

Del análisis estadístico de los rendimientos obtenidos en el ensayo, se desprende que éste es significativo y utilizando el Test de Tukey se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- 1º) Si tomamos a la variedad Hanna Proskovetz como tesigo, por ser la habitualmente cultivada en la zona, se observa que la cultivar Magnif 132 difiere con aquella en forma altamente significativa. Magnif 105 y 104 también resultan superiores a Hanna Proskovetz, pero sólo a nivel del 5% de probabilidad. Cabe destacar que el rendimiento por hectárea alcanzado en el presente ensayo por Hanna Proskovetz, no obstante ser elevado, es similar a las producciones obtenidas en algunas siembras comerciales y en otro cultivo experimental realizado bajo riego en Mendoza<sup>1</sup>.
- 2º) Excluyendo a Hanna Proskovetz todas las variedades cerceras incluidas en el ensayo no acusan diferencias entre sí, no obstante las ya señaladas notorias diferencias de medias. Este aspecto posiblemente podrá ser esclarecido en futuros ensayos, ya que este tipo de experiencias debe ser

CUADRO Nº 3

VARIEDAD	Rendimiento kg/ha	Número espigas por m <sup>2</sup>	Peso hectolí- trico kg/hl	Peso 1000 granos g	CLASIFICACION				Suma de I y II	Humedad %	Proteína %
					I %	II %	III %	IV %			
1—Maltería 150	3825	545	72,47	44,50	13	59	26	2	72	9,90	14,70
2—Bordenave Ranquelina	2829	309	66,38	48,95	35	46	18	1	81	9,70	13,40
3—Magnif 102	4319	465	71,95	46,65	20	57	21	2	77	9,62	13,85
4—Magnif 105	4798	520	73,36	49,87	41	43	13	3	84	9,70	14,23
5—Maltería Heda	4043	594	71,18	45,80	24	55	19	2	79	10,02	14,03
6—La Previsión 19	3821	417	71,65	43,70	18	50	27	5	68	10,02	11,27
7—Beka	3424	520	74,03	38,90	7	59	31	3	66	10,20	14,11
8—Oliveros Litoral	2278	265	64,97	39,22	5	25	51	19	30	9,67	18,47
9—Magnif 132	4936	599	72,27	50,15	38	51	10	1	89	10,04	13,59
10—Magnif 104	4768	578	72,95	47,75	33	53	13	1	86	9,84	13,89
11—Buck Cruz del Sur	4220	627	72,90	44,15	17	48	31	4	65	10,02	13,58
12—Hanna Proskovetz	2949	414	71,73	43,55	13	54	29	4	67	10,04	15,08
Test de Tukey 5%	1572,20	233,51	4,6391	4,6817					20,5096		
1%	1863,24	276,71	5,6108	5,5483					24,3062		

Cuadro 3: Planilla resumen de los rendimientos varietales y determinaciones realizadas sobre el grano.

repetido en varios ciclos y los primeros resultados aquí analizados sólo pueden tomarse como una orientación.

- 3º) La variedad forrajera Bordenave Ranquelina, conocida dentro de su tipo como buena productora de grano, también es superada en forma altamente significativa asimismo por Magnif 132, Magnif 105 y Magnif 104. En relación a Oliveros Litoral también de uso forrajero, la diferencia estadística es altamente significativa con respecto a las mismas cultivares arriba mencionadas y además para Magnif 102 y Buck Cruz del Sur en igual nivel de significación y para Maltería Heda al nivel del 5%.

Referido al peso hectolítrico, en general las variedades dísticas han acusado un valor elevado, por encima de 71 kg. Este decididamente puede considerarse óptimo a nivel industrial. Según el Test de TUKEY no hay diferencias significativas entre las dísticas, en cambio todas ellas difieren en forma significativa con las dos hexásticas. Consideramos que el peso hectolítrico muy elevado es una característica lograda regionalmente. En general supera ampliamente los valores alcanzados en las zonas clásicas de cultivo de cebada cervecera<sup>5</sup>.

Una apreciación similar cabe también con respecto al peso de los 1000 granos que asimismo en general ha acusado valores altos. Magnif 132 y Magnif 105, que ocuparon los primeros puestos en rendimientos por hectárea, también se destacan por el peso de los granos. Inmediatamente después aparece Bordenave Ranquelina, que no obstante ser hexástica, manifiesta un peso de 1000 granos superior a las restantes cerveceras. La variedad Beka acusó el valor medio más bajo, pero pese a ello tiene un buen porcentaje en la suma de I y II de la clasificación. Esto revelaría una gran homogeneidad en el tamaño del grano.

En la clasificación realizada con el cedazo de Steinecker, salvo en el caso de la variedad Oliveros Litoral, en todas la cuarta o deshechos es menor de 5%. En las variedades Magnif 132, Magnif 105 y Bordenave Ranquelina la suma de I y II, es decir la proporción de granos mayores de 2,5 mm, supera el nivel del 80% exigido para el tipo comercial de exportación. Por encima del 75% tenemos la variedad Maltería Heda y Magnif 102 y con más del 70% Maltería 150.

El porcentaje de proteína consignado en el Cuadro N<sup>o</sup> 1 expresa valores relativamente altos que estadísticamente no acusan diferencias significativas. Salvo en la variedad La Previsión 19, el porcentaje de proteínas en todas las restantes ensayadas, excede el tenor tope habitualmente fijado, lo que las haría no convenientes para el uso cervecero. No obstante estimamos que no se puede abrir un juicio definitivo al respecto, sin estudiar detenidamente otros aspectos bioquímicos y modalidades del proceso industrial.

La duración del ciclo entre la germinación y espigazón, que surge de las observaciones fenológicas realizadas, ha oscilado para las variedades cerveceras entre 55 y 60 días y para las cultivares forrajeras ha resultado aproximadamente de 65 días.

#### RESUMEN

En un ensayo comparativo de rendimiento, realizado durante el ciclo 1971/72, se ha analizado el comportamiento de doce cultivares de cebada cervecera, diez típicas cerveceras y dos hexásticas, a fin de determinar la adaptación regional de las mismas en cultivo bajo riego. Se trata de variedades nuevas para la zona, cultivadas en secano en otras regiones del país. Se ha efectuado las determinaciones habituales a efectos de establecer la calidad comercial e industrial del producto obtenido. Por tratarse de un primer año de ensayos, que serán proseguídos en los próximos ciclos, los resultados obtenidos deben considerarse como provisorios y orientativos. Puede destacarse los elevados rendimientos logrados y las relevantes características físicas del grano de por lo menos tres cultivares que han superado en forma altamente significativa a la única variedad producida en la zona con fines industriales.

#### AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. D. L. MIHAJLOVICH del Instituto de Suelos y Riego de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, por el asesoramiento prestado en la utilización del riego; al Ing. Agr. E. G. MAVRICH, Profesor Titular de la Cátedra de Cálculo Estadístico y Biometría de la misma Facultad, por las sugerencias en el aspecto del análisis estadístico y al Químico R. F. RAMAL por haber facilitado la realización de algunas determinaciones en el laboratorio a su cargo de la Cervecería y Maltería de Cuyo.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 — BUSTOS, A. M., 1970. Comunicación personal.
- 2 — FAVRET, E. A., 1967. "La producción de cebada cervecera en Argentina", IDIA, N° 233/5: 265 - 281.
- 3 — KUGLER, W. y E. F. GODOY, 1964. "Cebada". Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, Editorial ACME S.A.C.I. Buenos Aires.
- 4 — MIHAJLOVICH, D. L. y L. NIJENSOHN, 1971. "Ensayos de riego y fertilización de Trigo en Mendoza, parte II: Trigo duro (Cv Taganrock) en suelo "El sauce franco-arcillo-yesoso", del Dpto. de Guaymallén". Informes Científicos y Técnicos N° 17. Instituto de Suelos y Riego, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.
- 5 — TOMASO, J. C., "Avena, cebada, centeno - ensayos regionales 1938", Estación Experimental Agropecuaria Bordenave - INTA, Informe Técnico N° 3