

## PESO DE GRANO Y VIGOR DE PLANTULA EN CENTENOS DIPLOIDE Y TETRAPLOIDE

Grain weight and seedling vigor in diploid and tetraploid ryes.

Recibido 5/2/93 Aceptado 12/5/93.

Ruiz, M. de los A. <sup>(1)</sup>, G.F. Covas <sup>(1,2)</sup>, F.J. Babinec <sup>(1,3)</sup>, y H.D. Giménez <sup>(1)</sup>.

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del peso de grano y del nivel de ploidía sobre el vigor de plántula en centeno. Se establecieron tres categorías de peso de grano y se trabajó con dos niveles de ploidía. Se utilizaron germinadores tipo "sandwich". Se usó prueba de diferencia mínima significativa para comparación de medias. El vigor de plántula, medido por la producción de biomasa del sector aéreo, por el largo de la lámina de la primera hoja y por el diámetro de la plántula aumentó a medida que se incrementó el peso de grano y el nivel de ploidía. El largo del coleoptilo y el largo de la vaina de la primera hoja aumentaron a medida que se incrementó el peso de grano. El porcentaje de materia seca disminuyó con el incremento del nivel de ploidía pero no fue influenciado por el peso de grano.

**Palabras claves:** peso de grano, vigor de plántula, centeno, nivel de ploidía.

### SUMMARY

The objectives of this study were to determine the influence of seed weight and ploidy level on rye seedling vigor. Three seed weight and two ploidy levels were evaluated in blotting paper sandwich. Data were subjected to analysis of variance and LSDs were calculated. Seedling vigor measured as green biomass, leaf blade length and seedling diameter increased with seed weight and ploidy level. Also the leaf blade length and coleoptile length increased with seed weight. Dry matter percentage decreased as the ploidy level increased.

**Key words:** grain weight, seedling vigor, rye, ploidy level.

---

(1) EEA Anguil INTA, CC11 (6326) Anguil (La Pampa).

(2) Fac. de Agr., UNLPam. CC 300 (6300) Santa Rosa, La Pampa.

(3) Fac. de Agr. UNCPBA. CC278 (7300) Azul, Buenos Aires.

## INTRODUCCION

El vigor de la plántula es un importante aspecto a considerar para lograr una rápida y eficiente implantación de un cultivo. Diferentes autores han encontrado asociaciones entre vigor de plántula y caracteres de interés agronómico en plantas adultas (Puri and Qualset, 1978, citados por Perry, 1980; Jensen, 1988). El vigor de plántula tiene en diversas especies una asociación positiva con el tamaño o peso de semilla (Bean, 1973; Evans, 1973, citados por Perry, 1976; Poehlman, 1979; Covas, 1980). También han existido intentos para evaluar diferencias genéticas a través de pruebas de vigor (Briggs and Horak, 1980; Ching et al, 1977, citados por Steiner, Grabe and Tulo, 1989).

Se ha demostrado que en algunos casos individuos tetraploides presentan mayor contenido de agua en sus células que los diploides como consecuencia de un aumento en el tamaño celular, lo que no necesariamente representa mayor producción de materia seca (Simmonds, 1979). Sin embargo en algunos casos se han obtenido mayores rindes de materia seca por unidad de superficie en formas tetraploides de algunos cultivos (Pérez, 1980).

Existen numerosos métodos para medir vigor, entre ellos los que evalúan tasas de crecimiento de plántulas o producción de materia seca de las mismas (Manual de Métodos de Ensayos de Vigor, 1984; Agrawal, 1986).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la influencia del peso de grano y el nivel de ploidía en centeno sobre el vigor de plántula medido por la producción de biomasa del sector aéreo, sobre longitudes del coleoptilo, lámina y vaina de la primera hoja, y sobre el diámetro de la plántula. Asimismo se determinó el porcentaje de materia seca para los distintos tratamientos.

## MATERIALES Y METODOS

Para el presente ensayo se utilizaron dos lotes de semillas de centeno (*Secale cereale*), uno del cultivar Don Enrique INTA, y otro del cultivar Don Luis INTA, cosechados en la misma temporada (1991-1992).

El cultivar Don Luis INTA ( $2n=4x=28$ ) fue desarrollado en la Estación Experimental Agropecuaria Anguil del INTA, resultante de una reselección del centeno Tetrapico (Covas, comunicación personal) que fuera obtenido a partir del cultivar Pico MAG por autotetraploidía inducida (Pérez, 1980). Este cultivar presenta entre otras características granos de mayor peso que los cultivares diploides. El cultivar diploide Don Enrique INTA ( $2n=2x=14$ ) también fue obtenido en dicho establecimiento, por selección por granos grandes y uniformes a partir del cultivar Tropero INTA (selección del cultivar Pico MAG) (Covas, 1980).

Tres clases de granos fueron seleccionados dentro de cada cultivar por su peso: a) granos de peso entre 15 y 20 mg ( $X=17,5$  mg), b) 25 y 30 mg ( $X=27,5$  mg) y, c) 35 y 40 mg ( $X=37,5$  mg). Estas clases representan el 30, 20 y 2 % del total para la muestra de Don Enrique, y el 21, 18 y 8 % aproximadamente para Don Luis. Se obtuvieron así seis tratamientos (tres pesos de grano por cada cultivar).

Se utilizaron germinadores tipo "sandwich" (Myhill y Konzak, 1967; Konzak y Favret, 1972). Diez granos por cada tratamiento fueron incluidos por germinador. Seis germinadores (uno por tratamiento) fueron colocados en un recipiente con agua destilada. El nivel de agua fue mantenido constante durante el experimento para permitir un permanente humedecimiento de los papeles secantes. Los recipientes, seis en total, fueron ubicados en una estufa de germinación con campana de vidrio a 22 °C.

Para las determinaciones no se consideraron las plántulas anormales según normas de ISTA (1976).

A los 9 días de comenzado el ensayo se midió la altura del coleoptilo y la altura de la lámina de la primer hoja; a los 17 días se midió altura de la vaina de la primer hoja y a los 20 días se midió el diámetro mayor de la plántula un centímetro arriba del comienzo de la parte aérea; para estas cuatro variables se consideraron las plantas individualmente. A los 20 días se cortó la parte aérea de las plántulas de cada germinador y se determinó el peso verde promedio por plántula para cada tratamiento. Las plántulas fueron secadas en estufa a 60 °C hasta peso constante; se determinó el peso seco y el porcentaje de materia seca promedio por plántula para cada tratamiento. Se realizó análisis de variancia para cada una de las variables estudiadas según un factorial ploidía\*clase de peso en bloques completos, con los recipientes como bloques, y prueba de diferencia mínima significativa (LSD) para comparación de medias de efectos principales o de niveles de un efecto (clase de peso) dentro del otro (ploidía) según la significancia de la interacción clase\*ploidía (Petersen, 1977).

## RESULTADOS Y DISCUSION

El cuadro N°1 muestra el análisis de variancia para los caracteres evaluados. Para diámetro de coleoptilo, largo de lámina y peso seco los efectos del nivel de ploidía y clase de peso fueron significativos, incrementando a medida que aumenta el peso de grano y el nivel de ploidía (cuadro N°2). Estos resultados coinciden con los obtenidos por otros autores con otros cultivos (Bean, 1973 y Evans, 1973 citados por Perry, 1976; Puri and Qualset, 1978 citados por Perry, 1980; Jensen, 1988) y en centeno (Covas, 1980) para la producción de biomasa, teniendo en cuenta el tamaño y peso de grano.

La variable largo de coleoptilo sólo tuvo efecto de peso de grano, diferenciándose la clase de mayor peso de las otras dos. La longitud de la vaina incrementó en función del peso de grano.

El porcentaje de materia seca tuvo efecto significativo de nivel de ploidía, registrando mayor porcentaje el cultivar diploide Don Enrique, lo que coincide con lo obtenido por otros autores (Simmonds, 1979).

Sólo para peso verde la interacción peso\*ploidía fue significativa. Las diferencias entre clases, altamente significativas para ambos cultivares, fueron mayores en el cultivar Don Luis.

En general se observó para todas las variables estudiadas una tendencia lineal en los incrementos conforme aumentaba el peso de las semillas.

## CONCLUSIONES

En los rangos de pesos de los granos estudiados, el vigor de plántula representado por los caracteres evaluados aumentó a medida que aumentó el peso del grano.

La tetraploidía *per se* también aumentó el vigor de plántula.

## BIBLIOGRAFIA

- AGRAWAL, P.K., 1986. Seed Vigor: Concepts and Measurement. En: Srivastava, J.P. and Simarski, L.T. (eds). Seed Production Technology. International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria. pp. 190-198.
- BESNIER ROMERO, F., 1989. Semillas: Biología y Tecnología. Cap VIII: La Nascencia. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.
- COVAS, G., 1980. Efectividad de las selecciones recurrentes por medios mecánicos en centeno (*Secale cereale*) y en sorgo negro (*Sorghum almun*). Actas IV Congr. Latinoam. Genética, Vol. 2: 453-456.
- ISTA, 1976. Reglas Internacionales para el Ensayo de Semillas. Madrid. Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero.
- ISTA, 1984. Manual de métodos de ensayos de vigor. Publicación del Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero. Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación. España. Traducción de "Handbook of the Vigour Test Methods". ISTA.
- JENSEN, N.F., 1988. Plant Breeding Methodology. Cap 32: Seed Characteristics. John Wiley and Sons.
- KONZAK, C.F. and FAVRET, E.A., 1972. Seed meristem as radiobiological test system. En: The dynamic of meristem cell population. M.W. Miller and C.C. Kuehnert (eds.) Plenum Publ. Corp., New York, pp. 227-249.
- MYHILL, R.R. and KONZAK, C.F., 1967. A new technique for culturing and measuring barley seedlings. Crop Science. 7: 275-276.

- PEREZ, J.A., 1980. La poliploidía como método de mejoramiento del centeno forrajero. Actas IV Congr.Latinoam. Genética. Vol. 2: 457-463.
- PERRY, D.A., 1980. Seed vigour and seedling establishment. Advances in Research and Technology of Seeds. Part 5: 25-40.
- PETERSEN, R.G., 1977. Use and misuse of multiple comparison procedures. Agron. J. 69, 205-208.
- POEHLMAN, J.M., 1979. Breeding field crops. Chapter 19. AVI Publishing Company, Inc. Second Edition.
- SIMMONDS, N.W., 1979. Principles of Crop Improvement. Longmans Group Limited. 400 pp.
- STEINER, J.J., GRABE, D.F. and TULO, M., 1989. Single and multiple vigour tests for predicting seedling emergence of wheat. Crop Science 29: 782-786.

CUADRO N°1- ANALISIS DE LA VARIANCIA. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICACION.

FV	QL	COLEOPTILO	DIAMETRO	LAMINA	VAINA	%MATERIA SECA	PESO SECO	PESO VERDE
REPETICIONES	5	1.414	14.567	125.675	3.564	0.34	9.02	1528
CLASE	2	6.665**	184.494**	69.433**	12.607**	0.58	7694.34*	946233**
PLOIDIA	1	0.695	153.552**	79.601**	0.007	6.53**	1625.97*	561500**
CLASE*PLOIDIA	2	0.384	0.964	1.452	0.388	0.76	51.01	30813*
ERROR	25	0.742	6.203	7.305	0.621	0.28	44.67	6406
E. MUESTREO	208	0.472	1.878	3.478	0.533			

\*, \*\* Los asteriscos indican niveles de diferencias significativos según el análisis de variancia efectuado a los niveles de probabilidad 0.05 y 0.01 respectivamente.

CUADRO N° 2 - CARACTERES MEDIDOS SOBRE SEIS TRATAMIENTOS CONSIDERANDO PESO DE GRANO Y NIVEL DE PLOIDIA EN CENTENO.

Peso promedio por plántula de materia verde y materia seca, alturas de coleoptilo, lámina y vaina, diámetro del tallo y porcentaje de materia seca.

DETERMINACIONES.	PESO GRANO (mg)	CULTIVAR DON LUIS	CULTIVAR DON ENRIQUE	PROMEDIO POR CLASE.
PESO VERDE (mg)	15-20	71.42 c	57.47 c	64.44
	25-30	103.20 b	76.10 b	89.65
	35-40	137.45 a	103.57 a	120.51
$\bar{X}$ POR CULTIVAR		104.02	79.04	
MATERIA SECA (mg)	15-20	5.94	5.01	5.48 c
	25-30	8.84	7.08	7.96 b
	35-40	11.21	9.86	10.54 a
$\bar{X}$ POR CULTIVAR		8.66 a	7.32 b	
LARGO DEL COLEOPTILO (cm)	15-20	3.36	3.37	3.36 b
	25-30	3.57	3.36	3.46 b
	35-40	3.87	3.81	3.84 a
$\bar{X}$ POR CULTIVAR		3.60 a	3.51 a	
LARGO DE VAINA (cm)	15-20	4.00	4.10	4.05 c
	25-30	4.44	4.64	4.54 b
	35-40	4.92	4.84	4.88 a
$\bar{X}$ POR CULTIVAR		4.45 a	4.53 a	
LARGO DE LAMINA (cm)	15-20	7.71	6.93	7.32 b
	25-30	8.44	7.62	8.03 b
	35-40	9.53	8.18	8.85 a
$\bar{X}$ POR CULTIVAR		8.56 a	7.58 b	
DIAMETRO (mm)	15-20	14.83	13.41	14.12 c
	25-30	15.82	14.45	15.13 b
	35-40	17.35	16.02	16.68 a
$\bar{X}$ POR CULTIVAR		16.00 a	14.62 b	
% MATERIA SECA	15-20	8.32	8.74	8.53 a
	25-30	8.58	9.31	8.95 a
	35-40	8.17	9.57	8.87 a
$\bar{X}$ POR CULTIVAR		8.36 b	9.21 a	

Medias con letra distinta difieren significativamente entre sí ( $\alpha = 0.05$ ).