

NEPTUNO-INIA, CULTIVAR DE AVENA (*Avena sativa* L.)
DE ALTA CALIDAD INDUSTRIAL¹

Neptuno-INIA, an oat cultivar (*Avena sativa* L.) with high industrial quality

Edmundo Beratto M.² y Rudy Rivas P.²

A B S T R A C T

Neptuno-INIA is an alternative oat cultivar obtained from a cross between Nehuén-INIA and Urano-INIA oat cultivars carried out in 1989 at the Carillanca Regional Research Center, National Agricultural Research Institute, located in Temuco, Chile. Neptuno-INIA has been included in yield trials since 1996. It has a good yield (7.01 t ha⁻¹), and especially good industrial (4.93 t ha⁻¹) and milling (1.42) yields, as well as a high protein content (12.87%) and groat percentage (70.5%). Furthermore, this cultivar is resistant to powdery mildew (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *avenae* Em. Marchal).

Key words: yield, industrial yield, milling yield, groat oat.

R E S U M E N

Neptuno-INIA es un cultivar de avena de hábito alternativo de alta calidad industrial, obtenida a partir de un cruzamiento entre los cultivares Nehuén-INIA y Urano-INIA realizado en 1989, en el Centro Regional de Investigación Carillanca, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, ubicado en Temuco, Chile. Fue incorporada a ensayos de rendimiento en 1996. Neptuno-INIA tiene un buen rendimiento (7,01 t ha⁻¹) y sobresale por su rendimiento industrial (4,93 t ha⁻¹) y molinero (1,42 t ha⁻¹), además por su alto contenido de proteína (12,87%) y extracción de grano pelado (70,5%). Además es resistente a oidio (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *avenae* Em. Marchal).

Palabras clave: rendimiento, rendimiento industrial, rendimiento molinero, grano pelado.

INTRODUCCIÓN

En los últimos 34 años el rendimiento nacional promedio de avena (*Avena sativa* L.) ha tenido un incremento sustancial, desde 1,17 t ha⁻¹ en 1964 (Dirección de Estadística y Censos, 1965) a 3,1 t ha⁻¹ en 1997 (ODEPA, 2000), producto de los avances logrados en el mejoramiento ge-

nético de cultivares y en las técnicas de manejo de este cereal. A diferencia del pasado, el desafío actual no se circunscribe única y exclusivamente a obtener mayores rendimientos (cantidad), sino también a mejorar la calidad del grano.

Este nuevo cultivar, Neptuno-INIA, reúne los requerimientos de cantidad y muy especialmente

¹Recepción de originales: 25 de mayo de 2000.

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Carillanca, Casilla 58-D, Temuco, Chile.
E-mail: eberatto@carillanca.inia.cl

introduce un mejoramiento en la calidad del grano, a través de un aumento del rendimiento industrial, rendimiento molinero, extracción de grano pelado y aumento en el contenido de proteína.

ORIGEN

Neptuno-INIA es un cultivar de avena de hábito de desarrollo alternativo obtenido a partir de un cruzamiento entre los cultivares Nehuén-INIA y Urano-INIA, realizado en 1989 en el Centro Regional de Investigación (CRI) Carillanca (38° 50' de lat. S y 72° 25' de long. O), ubicado en las cercanías de Temuco, y dependiente del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). En 1990 se sembró como población F_1 , y desde 1991 a 1995 las generaciones F_2 a F_6 se condujeron por el método de selección genealógica. A partir de 1996 se incorporó como línea avanzada, con la sinonimia AVE 6.94, a ensayos de rendimiento en el CRI Carillanca, Provincia de Cautín. En 1997 y 1998 se estudió en ensayos regionales en Santiago, en el CRI La Platina (33° 34' de lat. S); en Chillán, CRI Quilamapu (36° 32' de lat. S) y Osorno Subestación Experimental La Pampa (40° 52' de lat. S).

CRUZA Y PEDIGREE

Cruza : Nehuén-INIA x Urano-INIA
Pedigree : T 1007.89-1t-5t-1t-2t

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA PLANTA

Neptuno-INIA tiene hábito de crecimiento erecto en la macolla. La panoja es equilateral, con ramificaciones erectas. Las espiguillas son erectas a la floración, y el 73% de las espiguillas de Neptuno-INIA forman un grano por espiguilla; mientras que en Urano el 77% de las espiguillas tienen 1 grano por espiguilla, el resto de los cultivares comerciales tiene 2 a 3 granos por espiguilla (Martínez, 2000). Esta característica varietal es de alta importancia en las avenas utilizadas como materia prima, especial pero no

exclusivamente, en las industrias que procesan alimentos para consumo humano en base a este cereal. Los granos son cubiertos, sin arista (barba) y de color amarillo claro. La lemma es de superficie glabra y sin pilosidad en su base.

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

El período de crecimiento y desarrollo de Neptuno-INIA, en Carillanca, tiene una duración promedio desde siembra a emisión de panoja de 180 y 115 días, sembrada a principios de junio y a finales agosto, respectivamente, similar a Nehuén-INIA y Urano-INIA. Su altura de planta en madurez fisiológica fluctúa entre 110 a 140 cm, inferior a Urano-INIA que varía entre 120 a 150 cm, y a Nehuén-INIA que tiene una altura de 115 a 140 cm. Es más resistente a la tendadura que Urano-INIA y menor que Nehuén-INIA.

CARACTERÍSTICAS FITOPATOLÓGICAS

Es resistente a oidio (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *avenae* Em. Marchal), en tanto que Urano-INIA es moderadamente susceptible a susceptible y Nehuén-INIA es moderadamente susceptible a esta enfermedad.

RENDIMIENTO

Rendimiento

Neptuno-INIA tiene rendimientos superiores a Nehuén-INIA en todas las localidades estudiadas y, sembrada en junio, supera a Urano-INIA en La Platina, La Pampa y Carillanca. Además, el rendimiento promedio de cultivares entre localidades, permite concluir que Neptuno-INIA supera en rendimiento a Urano-INIA y Nehuén-INIA, en 3,38% y 9,05%, respectivamente, como se observa en el Cuadro 1.

Rendimiento industrial

Rendimiento industrial es el rendimiento de grano pelado (sin cáscara) por unidad de super-

ficie, obtenido a partir del rendimiento corregido por el porcentaje de extracción de grano pelado (EGP).

Neptuno-INIA tiene un mayor rendimiento industrial que Nehuén-INIA, en todas las localidades estudiadas y, supera a Urano-INIA en todas las localidades, con excepción de Carillanca sembrada en agosto (Cuadro 1).

Rendimiento molinero

Se define como rendimiento molinero la cantidad de granos de avena cubierta (con cáscara) requeridos para producir 100 kg de avena pelada (Souza y Sorrells, 1988).

Neptuno-INIA tiene mayor rendimiento molinero promedio que Nehuén-INIA y Urano-INIA en todas las localidades, con excepción de Quilamapu para este último cultivar (Cuadro 1).

Esto significa que para producir 100 kg de avena pelada con Neptuno-INIA se requieren sólo 142 kg de avena cubierta; mientras que para producir los mismos 100 kg de avena pelada, con los cultivares Urano-INIA y Nehuén-INIA se necesitan 147 y 157 kg de avena cubierta, respectivamente.

CALIDAD

Calidad física

1. Peso de hectolitro

Las limitaciones y restricciones que tiene el peso de hectolitro en la evaluación de la calidad del grano de avena ha sido tratada por Beratto (1998). Neptuno-INIA tiene un peso de hectolitro que fluctúa desde 52,4 a 55,3 kg hL⁻¹ entre localidades. En tanto, en Urano-INIA las variaciones son de 49,5 a 56,7 kg hL⁻¹. Ambas, supe-

Cuadro 1. Rendimiento (t ha⁻¹), rendimiento industrial (t ha⁻¹) y rendimiento molinero de Neptuno-INIA, Urano-INIA y Nehuén-INIA en cuatro localidades (Platina, Quilamapu, Carillanca y La Pampa)

Table 1. Average yields (t ha⁻¹), industrial yields (t ha⁻¹) and milling yields of Neptuno-INIA, Urano-INIA and Nehuén-INIA in four locations (Platina, Quilamapu, Carillanca y La Pampa)

| Cultivares | Platina ¹ | Quilamapu ¹ | Carillanca | | La Pampa ¹ | Localidades Promedio ³ |
|------------------------|----------------------|------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| | | | Junio ² | Agosto ² | | |
| Neptuno-INIA | | | | | | |
| Rendimiento | 6,21 | 8,05 | 8,38 | 6,49 | 5,94 | 7,01 ± 1,12 |
| Rendimiento industrial | 4,27 | 5,30 | 6,18 | 4,47 | 4,46 | 4,93 ± 0,80 |
| Rendimiento molinero | 1,46 | 1,52 | 1,35 | 1,46 | 1,33 | 1,42 ± 0,08 |
| Urano-INIA | | | | | | |
| Rendimiento | 5,79 | 8,23 | 6,90 | 7,11 | 5,82 | 6,77 ± 1,02 |
| Rendimiento industrial | 3,89 | 5,48 | 5,00 | 4,70 | 3,95 | 4,60 ± 0,68 |
| Rendimiento molinero | 1,49 | 1,50 | 1,38 | 1,52 | 1,47 | 1,47 ± 0,05 |
| Nehuén-INIA | | | | | | |
| Rendimiento | 5,09 | 7,91 | 7,53 | 6,14 | 5,20 | 6,37 ± 1,30 |
| Rendimiento industrial | 3,21 | 4,83 | 5,07 | 3,71 | 3,46 | 4,06 ± 0,84 |
| Rendimiento molinero | 1,58 | 1,64 | 1,49 | 1,66 | 1,50 | 1,57 ± 0,08 |

¹Promedio 1997 y 1998.

²Promedio 1996, 1997 y 1998.

³Valores corresponden a un promedio de 12 repeticiones y su desviación standard.

riores a Nehuén-INIA que tiene un peso de hectolitro mínimo de 46,2 kg hL⁻¹ y máximo de 52,4 kg hL⁻¹.

2. Extracción de grano pelado

La extracción de grano pelado (EGP) es uno de los parámetros más importantes para determinar la calidad física e industrial de la avena, y se define como la cantidad de grano pelado obtenido al descascarar o pelar mecánicamente 100 g de avena cubierta. Su uso se encuentra ampliamente extendido a nivel internacional, y en Chile su utilización se hace cada vez más frecuente, especialmente por las agroindustrias y empresas exportadoras de avena. La EGP permite evaluar la eficiencia genética de los cultivares de avena para producir más granos pelados y acumular menos materia seca en la cáscara, que tiene un bajo valor nutritivo y económico, encarece el transporte y reduce la ingesta calórica de éste cereal.

Neptuno-INIA tiene una EGP de 70,5%, superior a Urano-INIA (68,0%) y a Nehuén-INIA (63,7%).

3. Coeficiente de descascarado

El coeficiente de descascarado (CDD) permite determinar la facilidad o eficiencia de pérdida de cáscara (lemma y palca) de las avenas de grano cubierto durante el proceso mecánico de extracción de cáscara. Tanto Neptuno-INIA y

Urano-INIA tienen un CDD de 0,99, que es superior y estadísticamente diferente de Nehuén, que tiene un CDD = 0,97 (Villegas, 2000).

Calidad nutritiva

1. Contenido de proteína

Está demostrado que la avena tiene la proteína de más alto valor biológico (PER) entre todos los cereales de grano pequeño (Frey, 1977), por tanto, el contenido de ésta entre los distintos cultivares cobra una especial importancia desde el punto de vista de la alimentación humana y animal. El grano cubierto de Neptuno-INIA tiene un contenido de proteína promedio de 12,87%, que supera a Urano-INIA y Nehuén-INIA que tienen 11,53 y 10,63% de proteína promedio, respectivamente.

ZONA DE CULTIVO Y ÉPOCA DE SIEMBRA

Se recomienda su cultivo para producción de grano, desde la Región Metropolitana hasta la X Región, con dosis de semilla de 120 a 150 kg ha⁻¹. Las épocas de siembra recomendadas son julio, con riego, para la Región Metropolitana; junio (en seco) y agosto (con riego) para la VIII Región; desde la segunda quincena de mayo a la primera quincena de agosto (en seco) para la IX Región y, desde la primera quincena de agosto a la primera quincena de septiembre (en seco) para la X Región.

LITERATURA CITADA

-
- Beratto, E. 1998. Plutón-INIA. Tierra Adentro N° 18 p. 18-20.
- Dirección de Estadística y Censos. 1965. Agricultura e Industrias Agropecuarias Año Agrícola 1964-1965; Pesca año 1965. 125 p. Santiago, Chile.
- Frey, K.J. 1977. Proteins of oats. Z. Pflanzenzuecht. 78:185-215.
- Martínez, J. 2000. Estudio de los componentes de rendimiento y su relación con el rendimiento y características industriales de 22 cultivares y/o líneas avanzadas de avena (*Avena sativa* L.). 62 p. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Temuco, Chile.

ODEPA. 2000. Cultivos anuales producción nacional. Año Agrícola 1989/90–1999/2000. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Disponible en: <http://www.minagri.gob.cl/> Leído 09 sept. 2000.

Souza, E.J., and Sorrells, M.E. 1988. Mechanical mass selection methods for improvement of oat groat percentage. *Crop Science* 28:618-623.

Villegas, R. 2000. Parámetros y métodos para determinar calidad agroindustrial en avena (*Avena sativa* L.). 53 p. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad de la Frontera, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales, Temuco, Chile.