

ESTIMACION DEL VIGOR DE AQUENIOS DE GIRASOL POR MEDIO DEL IRUTRON-2000

Jose Miguel Silveira, EMBRAPA SOJA, BRASIL
Universidad Politecnica de Madrid,
ETSI Agronomos, Departamento de Produccion Vegetal: Fitotecnia
Ciudad Universitaria, 28040, Madrid, ESPAÑA
Fax: +34.91.544.9983 ; e-mail: jmsilveira@ctv.es

Jose Maria Duran, Universidad Politecnica de Madrid,
ETSI Agronomos, Departamento de Produccion Vegetal: Fitotecnia
Ciudad Universitaria, 28040, Madrid, ESPAÑA
Fax: +34.91.544.9983; e-mail: jmduran@pvf.etsia.upm.es

Luis Manuel Navas Gracia, Universidad Politecnica de Madrid,
ETSI Agronomos, Departamento de Ingenieria Rural
Ciudad Universitaria, 28040, Madrid, ESPAÑA
Fax: +34.91.336.5672; e-mail: lmnava@iru.etsia.upm.es

Los test de vigor y viabilidad permiten conocer las semillas que proporcionaran un buen desarrollo en campo y determinar su calidad durante las fases de procesamiento y almacenaje (PANDEY, 1992). El test de conductividad electrica ha sido internacionalmente aceptado para estimar el vigor de las semillas de diversas especies (VIEIRA e KRZYZANOWSKI, 1999) y este considerado como test estandar por los procesos fisiologicos con el relacionados, como se ha comprobado en pimiento (DURAN *et al.*, 1996; CAMACHO, 1998) y soja (SILVEIRA *et al.*, 1999). Cincuenta lotes de aquenios de girasol (*Helianthus annuus* L.) pertenecientes a distintos cultivares, fueron analizados en relacion a la intensidad de corriente electrica (ICE, μ A) de los lixiviados liberados durante las primeras horas de imbibicion, mediante un IRUTRON-2000. Una aplicacion informatica, programada mediante LabVIEW[®], incorpora al equipo ventajas con relacion al tradicional ASAC-1000: 1, Lectura automatica de la ICE; 2, comparacion automatica de las ICE medidas a diferentes tiempos de imbibicion; 3, elaboracion automatica de informes de calidad, a partir de curvas estandar, previamente definidas por el usuario. El analisis de la ICE de los lixiviados que liberan los aquenios de girasol al ser sumergidos durante 24 h en agua desionizada, permite agruparlos en cinco categorias de vigor. La calidad de aquenios de girasol puede ser estimada satisfactoriamente, por medio del IRUTRON-2000, en menos de 24 h.

SUMMARY: Determination of vigor in sunflower achenes by IRUTRON-2000.

The vigor and viability test permit to know the seeds that will provide a good development in the field and determine their quality during processing and storage periods (PANDEY, 1992). The electrical conductivity test is internationally admitted to determine seed vigour in many species (VIEIRA and KRZYZANOWSKI *et al.*, 1999) and it is considered a standard test because the physiological processes with relation itself, how it has been confirmed in pepper seeds (DURAN *et al.*, 1996; CAMACHO, 1998) and soybean seeds (SILVEIRA *et al.*, 1999). Fifty lots of sunflower achenes (*Helianthus annuus* L.), from different varieties were analyzed for electrical current intensity (EIC, μ A) at the free substances during the first hours of imbibition by

IRUTRON-2000. The software developed using LabVIEW^E permits more advantages than the traditional ASAC-1000 (*Automatic Seed Analyzer Computer*): 1, Automatic EIC reading; 2, automatic comparative of EIC in different imbibition times; 3, automatic quality reports through the standard curves defined by technical people. The EIC analysis of sunflower achenes leakage, after imbibition in pure water during 24 h, give the possibility to group in five categories of vigor. The sunflower achenes quality can be determined by the IRUTRON-2000, before 24 h.

INTRODUCCION

La utilizacion de semillas de buena calidad es un factor importante para la viabilidad economica de cualquier cultivo; ademas de facilitar el proceso de emergencia en el campo y originar plantas uniformemente vigorosas, proporciona elevados indices de productividad de granos. El vigor de las semillas es la manifestacion característica de esa calidad, que se manifiesta como la suma total de los atributos que determinan un nivel de actividad y un potencial de crecimiento obtenidos en condiciones controladas (Perry, 1980; Halmer and Bewley, 1984; Hampton and Coolbear, 1990, citados por PANDEY, 1992). La determinacion experimental del vigor se verifica por medio de varios test de laboratorio, reconocidos internacionalmente, y entre los cuales esta el de conductividad eletrica. La condutividad es una medida de la capacidad que tiene un conductor para transportar una determinada corriente elÈctrica (CE), o sea, las semillas hidratadas o imbibidas en una solucion de agua pura descargan en ella cationes y aniones. Estos se mueven hacia el electrodo de carga contraria cuando se someten a un potencial electrico; la movilidad de las particulas depende del potencial electrico (PANDEY, 1992). La mayoría de las semillas de las especies cultivadas, al ser imbibidas en agua, liberan iones; en la medida que alteran la concentracion eletrolitica de la solucion, permiten el paso de determinada intensidad de corriente electrica (ICE). Una elevada ICE significa que la presencia de iones en el medio es elevada, lo que puede estar relacionado con un fuerte deterioro de las membranas. Por otro lado, una ICE baja representa poca cantidad de iones en el medio, lo que significa que la membrana se mantiene integra, sinonimo de una buena calidad de la semilla analizada.

El presente estudio tiene los siguientes objetivos principales: 1, Evaluar el equipo IRUTRON-2000 como herramienta para la realizacion del test de conductividad electrica en girasol; 2, discriminar entre los lotes de girasol en funcion del tiempo de imbibicion; 3, establecer curvas estandar de vigor, por categorias.

MATERIAL Y METODOS

El material base estuvo constituido por 50 lotes de aquenios de girasol, procedentes de otras tantas variedades comerciales españolas recomendadas por el Instituto Nacional de Semillas y Plantas de Vivero (INSPV), cosechadas en los Campos de Practica de la Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Agronomos (Madrid), en el año de 1998.

Los ensayos fueron realizados en el mismo año, utilizando los equipos ASAC-1000 (Agro Sciences Inc., Michigan, EEUU) y IRUTRON-2000 (Universidad Politecnica de Madrid).

Los aquenios de cada lote fueron inicialmente pesados en balanza analítica y posteriormente acondicionados individualmente en bandejas de plástico con 100 celdas, cada una llenada con 2,5 mL de agua desionizada. Sobre la bandeja se acopla un cabezal multisensor, de modo que en cada celda haya un par de electrodos; al aplicar una diferencia de potencial de 0,5 V, es posible medir la intensidad de corriente eléctrica (ICE, μA) que existe entre los electrodos. Las bandejas permanecieron en cámara de germinación a 25 °C y en oscuridad. Las lecturas de la ICE se realizaron desde inmediatamente después de haber iniciado la imbibición (0 h) hasta las 24 h, siendo las lecturas tomadas a las 0,5, 4 y 24 h las que sirvieron para el análisis de los resultados.

Los datos obtenidos fueron tratados por medio de la hoja de cálculo EXCEL^Æ, donde se elaboraron las frecuencias acumuladas de cada variedad en los respectivos tiempos de imbibición.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los valores de intensidad de corriente eléctrica obtenidos en los intervalos de tiempo estudiados fueron agrupados por medio de frecuencias acumuladas dentro de la amplitud de variación de 0 a 580 μA , a partir de los cuales se construyeron curvas estándar de calidad.

La primera lectura de la ICE fue realizada inmediatamente después de la inmersión de las semillas en agua. Para los análisis, se han considerado los datos obtenidos a partir de las 0,5 horas (Tabla 1), debido a una mayor homogeneidad de los valores medios presentados por los coeficientes de variabilidad; esto puede ser resultante de un mayor error asociado al principio de proceso de absorción de agua por el tegumento del aquenio.

Tabla 1. Valores de la intensidad de corriente eléctrica (ICE, μA) para los 50 lotes aquenios de girasol, en diferentes tiempos de imbibición.

Media ¹	TIEMPOS DE IMBIBICIÓN (h)									
	0	0,5	1	2	4	6	8	10	12	24
MED	16,04	55,16	72,56	92,18	113,62	127,89	137,70	145,67	149,77	193,10
EEM	1,26	3,63	5,12	6,56	6,73	8,49	9,18	9,85	10,51	12,70
CDV	28	22	23	24	20	22	23	23	24	21

¹MED, Media; EEM, error estándar de la media; CDV, coeficiente de variación.

Las 50 variedades de girasol se presentan agrupadas en el intervalo de 20 a 100 μA , mientras los cultivares 3 y 6 se apartaban del grupo (Fig. 1).

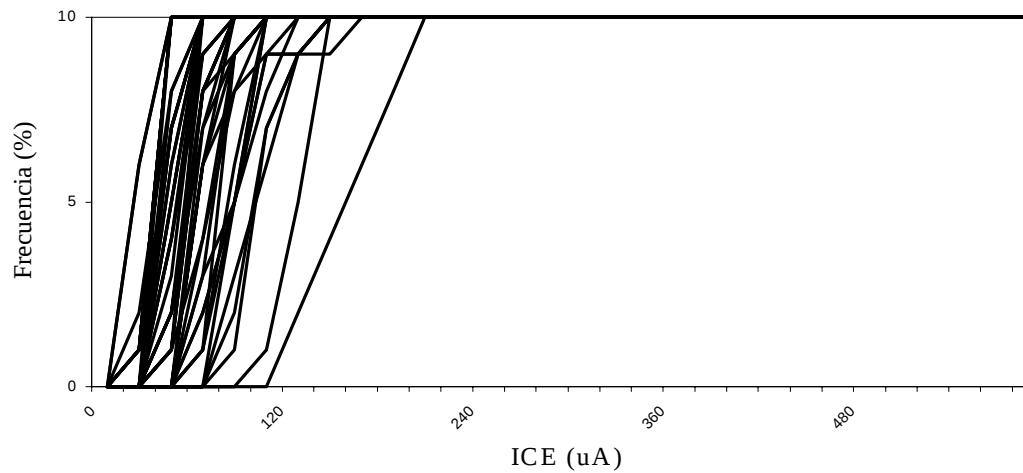


Fig. 1 . Frecuencias acumuladas de la intensidad de corriente eléctrica (ICE) en 50 variedades de girasol, a las 0,5 h de imbibición.

A las 4 horas (Fig. 2) ya se observa una mejor separación de las variedades, concentrándose estas entre los 50 y 190 uA, continuando las variedades 3 y 6 aportando la mayor cantidad de lixiviados a la solución, comprobados por los valores de la ICE mas elevados. Desde el punto de vista práctico, la evaluación de la calidad de semillas por medio de la conductividad eléctrica, que contempla la realización de un test de germinación al final, es importante considerar el tiempo de imbibición de 4 h. Sabiendo que una jornada laboral normal comprende un periodo de trabajo de 8 h., el procedimiento de trabajo anteriormente descrito permitiría instalar dos test (conductividad y germinación), en el mismo día

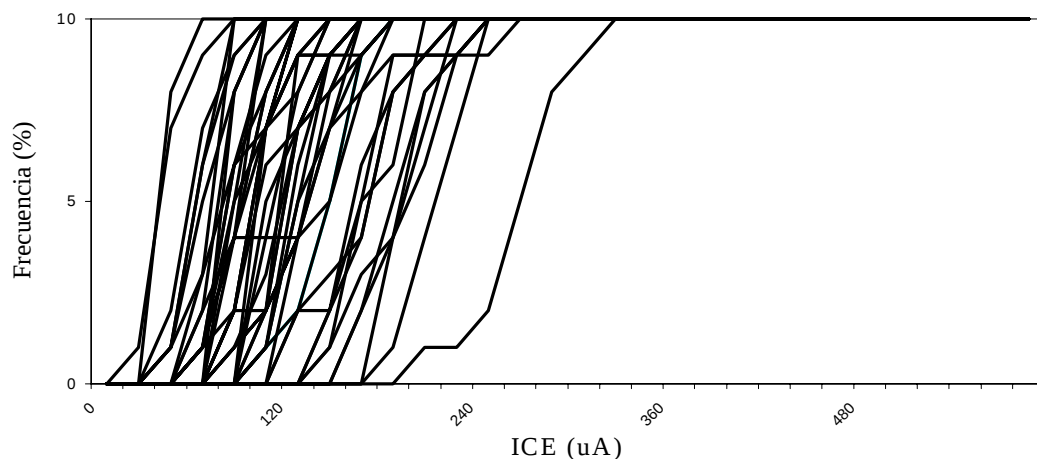


Fig. 2 . Frecuencias acumuladas de la intensidad de corriente eléctrica (ICE) en 50 variedades de girasol, a las 4 h de imbibición.

Con la realizacion de la ultima lectura, a las 24 h de imbibicion (Fig. 3), el cultivar 37 registro el valor mas elevado de ICE (521 μ A), por encima de la media del grupo (193 μ A). La discriminacion entre las diferentes variedades es mayor, lo que permite agruparlas en distintos grupos.

Tomandose como base una frecuencia acumulada a las 24 h de 50 %, fueron marcados puntos equidistantes donde las variedades que presentaban un patron medio equivalente de liberacion de lixiviados a la solucion se agruparan, extrapoliando los valores de ICE registrados en

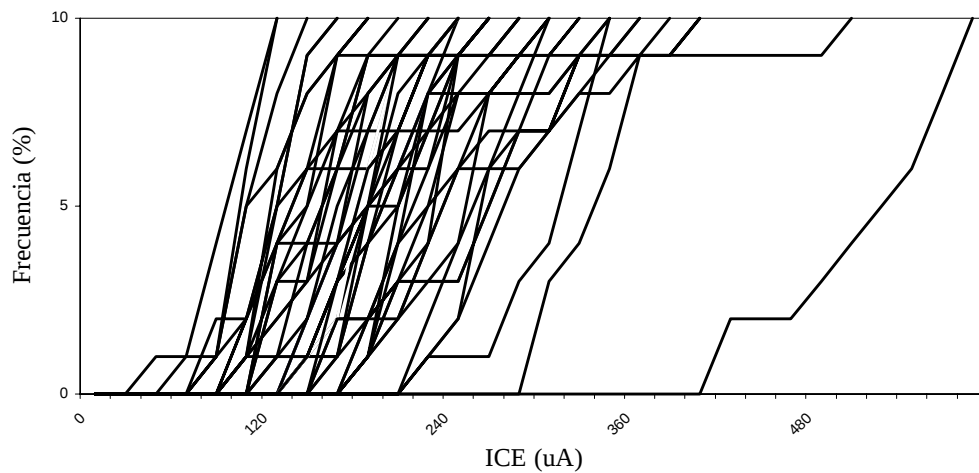


Fig. 3 : Frecuencias acumuladas de la intensidad de corriente eléctrica (ICE) de 50 variedades de girasol, a las 24 h de imbibición.

ese tiempo . (Fig. 4)

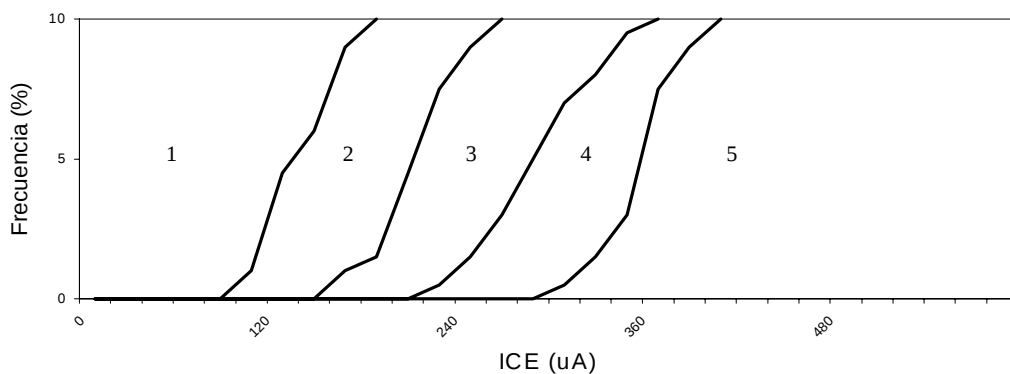


Fig. 4. Curvas estándar para clasificar las 50 variedades de girasol estudiadas, en cinco categorías de vigor o calidad de semilla.

De ese modo, se establecieron 4 puntos de interseccion por donde las curvas indicadoras de los cinco niveles de calidad interceptarian el eje correspondiente, quedando la siguiente distribucion de variedades: Nivel 1, las variedades 1, 48, 34, 22, 11, 44, 28, 5, 2 y 30; nivel 2, las variedades 50, 27, 41, 49, 29, 17, 25, 19, 23, 31, 45, 43, 33, 24, 38, 35, 4, 47, 40, 16, 18, 26, 10, 12 y 42; nivel 3, la variedades 21, 13, 20, 14, 15, 9, 32, 39, 7, 8, 46 y 36; nivel 4, las variedades 3 y 6; nivel 5, la variedad 37.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten presentar las siguientes conclusiones:

- ⌚ El equipo IRUTRON-2000 ha permitido analizar lotes de aquenios de girasol en relacion a la conductividad electrica de los lixiviados presentes en solucion acuosa.
- ⌚ El intervalo de imbibicion de 24 h fue el que mejor discrimino los lotes.
- ⌚ Segun los valores de la ICE, los lotes estudiados permitieron establecer 4 curvas estandar que delimitaron 5 categorias de vigor o calidad de semilla.
- ⌚ Los aquenios de girasol reaccionan diferentemente segun el tiempo de imbibicion en agua desionizada.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CAMACHO, M.J.C. (1998). Calidad de semillas: Analisis mediante conductividad electrica y mejora mediante metodos fisico-quimicos. *Tesis Doctoral*, Universidad Politecnica de Madrid, 248 p.
- DURAN, J.; RETAMAL, N.; CAMACHO, M.J.C. and TORRES, M. (1996). Seed quality analysis by ASAC-1000. *Second Platform Meeting EC Concerted Action AER3-CT94-1863*, Integration of Physiological and Molecular Disciplines in Seed Quality Analysis, Milan, Italy.
- PANDEY, D.K. Conductivity testing of seed. In: H.F. Linskens and J.F. Jackson (eds.), 1992. *Modern Methods of Plant Analysis, New Series*, vol 14. Springer-Verlag, Berlin. ISBN: 3-540-52737-0. 380 p.
- SILVEIRA, J.M.; DURAN, J.M.; NAVAS, L.M. e LUCATERO, B.L.G. (1999). Estimativa do vigor de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill) por meio do equipamento IRUTRON-2000. In: I Congresso Brasileiro de Soja, Londrina, Paran, Brasil. EMBRAPA SOJA, Londrina, Pr, Brasil. *Anais ã Poster*.
- VIEIRA, R.D. e KRZYZANOWSKI, F.C. (1999). Teste de condutividade eletrica. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França Neto, J.B. (eds.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina, Paran, Brasil. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes - ABRATES, Brasilia, Brasil.