

of females with better attractiveness and/or the use of branched male restorer lines would appear to offer more chance of increasing seed yields, both in the female rows and per overall area.

LITERATURE CITED

DELAUDE, A and ROLLIER, M. 1977. *Information Techniques — Cetiom* 56: 15 — 24.

- FREE, J.B. 1964. *Journal of Applied Ecology* 1: 19 — 27.
FURGALA, B., NOETZEL, D.M. and ROBINSON, R.G. 1979. *Proceedings 4th International Symposium on Pollination, Maryland*. 1978. 45 — 48.
LANGRIDGE, D.F. and GOODMAN, R.D. 1974. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 14(67); 201 — 204.
RADFORD, B.J. and RHODES, J.W. 1978. *Queensland Journal of Animal Sciences* 35(2): 149 — 157.

T1982AGR37

SUNFLOWER HOLLOW SEDEDNESS AND NITROGEN FERTILIZATION IN RELATION TO HARVESTING TIME.

E.A. OGUNREMI

Institute of Agricultural Research and Training, University of IFE, P.M.B. 5029, Moor Plantation, Ibadan, Nigeria.

ABSTRACT

Field trials were conducted for three years at Ibadan to investigate the effects of harvesting time on hollow seededness in relation to nitrogen fertilization. Treatments consisted of six nitrogen levels — 0, 30, 60, 90, 120 and 150 kg/ha and five harvesting times — 3, 4, 5, 6 and 7 weeks after 'spearing'.

Results showed that hollow seededness was significantly influenced by harvesting time. Up to 50% of the seeds were unfilled when harvesting was done before five weeks after spearing. The percentage of unfilled seeds was significantly reduced five weeks after spearing. Hollow

seededness was not affected by application of up to 90 kg/ha N. Increasing added nitrogen beyond 90 kg/ha significantly reduced seed and oil yields by increasing the proportion of unfilled seeds.

Complete paper not received at time of printing.

T1982AGR38

EFFECT OF ACHENE (SEED) SIZE ON SUBSEQUENT GROWTH AND DEVELOPMENT OF HYBRID SUNFLOWER (*HELIANTHUS ANNUUS* L.).

EFFECTOS DEL TAMAÑO DE AQUEÑO (SEMILLA) SOBRE EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE GIRASOL HIBRIDO (*HELIANTHUS ANNUUS* L.)

LEONIDAS CHOLAKY, OSCAR GIAYETTO Y EDGAR C. NEUMANN.

Facultad de Agronomía y Veterinaria-Universidad Nacional de Río Cuarto, 5800-Río Cuarto, Argentina.

ABSTRACT

Achenes of sunflower (*H. annuus*) were graded into four size classes (2 large, 3 and 4 intermediate and 5 small) and were compared in relation to germination, emergence, growth and development, plant morphological characteristics, yield components achenes and oil production/ha., pericarp, embryo and protein percentage and quality of harvested achenes for seed. The test was carried out under field conditions at two sowing depths (5 and 10 cm). Sunflower seedlings from small achenes were found to emerge more rapidly at both sowing depths and to have a smaller area of cotyledons. The latter were found to contain a low percentage of oil and higher germination energy, power and coefficient rate index. The mean emergence rate for the four degrees of achenes was higher at the 10 cm sowing depth. Size of achene and sowing depth had no effect on hypocotyl and taproot length and weight, sunflower growth and development, height and number of leaves per plant, ratio of plant height to number of leaves, stem diameter, head and unproductive head

area, weight of achene per head, and 1,000 achenes weight, achene and oil production/ha., and pericarp, embryo and protein percentage of harvested achenes.

INTRODUCCIÓN

Con la incorporación de cultivares híbridos al gran cultivo del girasol (*Helianthus annuus* L.), se están comercializando aquenios de diferente calibración como semilla para un mismo cultivar. Ello ha originado inquietudes entre los productores de esta oleaginosa con respecto a la conveniencia de sembrar uno u otro tamaño de aquenio de determinado cultivar híbrido, dado que los antecedentes existentes en la literatura para esta especie no son suficientes y completamente concordantes entre ellos. De allí, que este estudio tenga por finalidad evaluar bajo condiciones de secano, los efectos de diferentes tamaños de aquenios sembrados a dos profundidades sobre el crecimiento, desarrollo, morfología, componentes del rendimiento y producciones de aquenios y

materia grasa/ha. del girasol; como también, sobre la calidad de "semilla" de los aquenios cosechados.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se desarrolló en tres fases; la primera a nivel de laboratorio y comprendió la caracterización de los aquenios del cultivar híbrido S.P.S. 894 (que se usó a posteriori en la evaluación a campo), mediante la cuantificación de los siguientes parámetros: peso de 1,000 aquenios, % de pericarpio, % de embrión, % de proteínas (determinación de N por micro Kjeldahl y multiplicado por 5.3), % de energía y poder germinativo, índice de velocidad de germinación (G.R.I.) de acuerdo a Evertts y Bunrside (1972), área cotiledonar medida con planímetro polar compensado y longitud del hipocótilo a 25°C cuando las plántulas de girasol presentaban sus cotiledones horizontales y paralelos a la superficie.

La segunda fase correspondió a un estudio de campo sobre un suelo Haplustol típico, con diseño experimental de parcelas divididas dispuestas en bloques al azar con 4 repeticiones; los tratamientos correspondieron a los tamaños de aquenios y los subtratamientos a las dos profundidades de siembra (5 y 10 cm).

Durante su ejecución se evaluaron los efectos de ambas variables sobre el área cotiledonar (medida con planímetro polar compensado), longitud de hipocótilo y de raíz principal, y peso seco del hipocótilo + raíz principal cuando la plántula de girasol alcanzó la etapa de 2do. par de hojas opuestas desarrollado; índice de velocidad de emergencia (E.R.I.) según Evertts y Bunrside (1973); longitud en días de los períodos: siembra a 80% de emergencia, siembra a capítulo visible; capítulo visible a flores liguladas visibles, inicio a fin de antesis, fin de antesis a madurez comercial y ciclo evolutivo total; altura de planta, número de hojas por planta e índice de foliosidad a la etapa de desarrollo de flores liguladas visibles; diámetro de tallo a madurez fisiológica; y a cosecha comercial los componentes del rendimiento y las producciones de aquenios y materia grasa/ha. El contenido de materia grasa del aquenio se determinó por medio del sistema Butt con hexano normal 62 — 68°C.

La última fase se desarrolló a nivel de laboratorio y comprendió la evaluación de los aquenios cosechados con respecto a energía y poder germinativo, G.R.I., % de pericarpio y embrión y contenido de proteína del aquenio, según lo indicado previamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro N°1 se proporcionan las principales características de los cuatro tamaños de aquenios del cultivar S.P.S. 894, usado en el presente estudio.

Cuadro No 1. Características de los diferentes grados de aquenios de cultivar S.P.S. 894.

TAMAÑO DE AQUENIO	Peso de (g) 1.000 Aqu.	Porcentaje			Energía Germinat. (%)	Poder Germinat. (%)	G.R.I.	Área Coti- ledonar. (cm ²)	Longitud. Hipocot. (cm)
		Embr.	Peric.	Prot.					
Grado 2	87.0	77.42	22.58	20.0	70.00 c	78.25 d	48.83 d	2.66 a	23.3
Grado 3	63.7	79.09	20.91	19.2	90.25 a	92.50 b	54.66 c	2.34 a	24.8
Grado 4	48.8	84.88	15.12	18.2	94.25 a	96.75 a	77.59 a	1.70 b	23.9
Grado 5	41.1	85.71	14.29	17.5	85.00 b	89.50 c	68.83 b	1.64 b	23.8
Media General	60.1	81.77	18.22	18.7	84.87	90.50	62.48	2.085	23.94
Valor de F Tukey 0.05					*	**	**	**	n.s.
					5.23	2.10	1.04	0.37	

Se observa que el mayor tamaño de aquenio se relacionó negativamente con el % de embrión y positivamente con los % de pericarpio y proteína; esto último concuerda con lo afirmado por Carvalho y Nakagawa (1980). El grado "4" presentó la mayor energía germinativa, poder germinativo y G.R.I. y una de las menores áreas cotiledonares; mientras que los cuatro tamaños de aquenios no difirieron con respecto a la longitud del hipocótilo de las plántulas que dieron origen. Lo anterior demuestra que en girasol el tamaño intermedio (mediano-pequeño y mediano-grande, 4 y 3 respectivamente) son preferibles a los aquenios de tamaños grande y pequeño, desde el punto de vista de germinación (energía y poder), lo que es conveniente desde todo punto de vista en siembras comerciales de girasol.

Los resultados del estudio de campo relacionados con el crecimiento de las plántulas provenientes de los 4 tamaños de aquenios y 2 profundidades de siembra, se indican en el Cuadro N°2.

Cuadro N°2. Parámetros de crecimiento de las plántulas.

TAMAÑO DE AQUENIO			Área Cotiledonar. (cm ²)	Longitud Hipocót. (cm)	Longitud Raíz Principal (cm)	Peso Seco Raíz Principal + Hipocót. (mg)	E.R.I.
Grado 2	Medias	5 cm	5.90 a	4.075	11.22	103.25	11.37 d
		10 cm	5.89	3.92	11.10	95.0	10.9
			5.91	4.22	11.35	111.5	11.9
Grado 3	Medias	5 cm	4.84 b	3.987	10.20	89.50	11.64 c
		10 cm	4.78	3.95	9.32	83.0	11.1
			4.89	4.02	11.07	96.0	12.2
Grado 4	Medias	5 cm	4.25 bc	4.075	11.21	78.00	11.85 b
		10 cm	4.30	4.22	11.80	82.5	11.4
			4.20	3.92	10.62	73.5	12.3
Grado 5	Medias	5 cm	3.72 c	4.062	10.42	75.75	12.24 a
		10 cm	3.80	3.85	10.22	76.5	12.1
			3.63	4.27	10.62	75.0	12.4
Media		General	4.68	4.05	10.77	86.625	11.78
Valor de F	Tamaño Aqueño		**	n.s.	n.s.	n.s.	*
	Prof. Siembra		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
	Tamaño X Prof.		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Tukey 0.05	Tamaño Aqueño	0.68	—	—	—	—	0.044
	Prof. Siembra	—	—	—	—	—	0.031

Obs.: En la misma columna, medias con igual letra no difieren entre sí significativamente al nivel del 5% según test de Tukey.

Se observa que los cuatro tamaños sólo difirieron entre sí en lo referente al área cotiledonar e índice de velocidad de emergencia. El área cotiledonar aumentó con el incremento del tamaño de aquenio, mientras que el E.R.I. disminuyó, lo que está sugiriendo que con tamaño de aquenio pequeño o mediano-pequeño se obtendría, a nivel de campo, un establecimiento más rápido del cultivo, gracias al menor % de pericarpio y requerimiento hídrico para llevar a cabo sus respectivos procesos de germinación. Por su parte, la profundidad de siembra solamente afectó el E.R.I., el que se incrementó con el aumento de la profundidad de siembra, lo que posiblemente se debió a un más adecuado contenido de humedad del suelo a la profundidad de 10 cm. Las interacciones de tamaño de aquenio X profundidad de siembra no fueron significativas.

En el Cuadro N°3 se presentan los valores correspondientes a la evaluación de campo de los efectos del tamaño de aquenio y profundidad de siembra sobre el desarrollo del girasol S.P.S. 894 y sobre algunas de sus características morfológicas. De todos los parámetros evaluados, sólo la longitud del período siembra a 80% de emergencia fue afectada tanto por el tamaño de aquenio sembrado como por la profundidad de siembra, pero la respectiva interacción tamaño de aquenio X profundidad de siembra no fue significativa. El período de siembra a 80% de emergencia se incrementó con el aumento del tamaño del aquenio y con la menor profundidad de siembra, lo que se debería al más alto % de pericarpio, mayor requerimiento hídrico para iniciar su proceso de germinación y a una humedad del suelo inferior a la que presentó la siembra a 10 cm, lo que se contradice con lo determinado por Radford (1977).

metros.

En el Cuadro N°6 se indican los porcentajes medios de energía y poder germinativo y el G.R.I. de los avenidos cosechados provenientes de siembras de girasol con diferentes tamaños de avenidos, determinados a los 52, 73, 87 y 125 días después de la madurez fisiológica ocurrida en el campo.

Cuadro No 6. Influencia del tamaño de avenido y días desde madurez fisiológica sobre la calidad para semilla de los avenidos cosechados.

DIAS DESDE MADUREZ FISIOLOGICA	TAMAÑO DE AVENIDO	ENERGIA GERMINATIVA (%)	PODER GERMINATIVO (%)	G.R.I.
52	Medias	41.87 d	45.00 d	60.97 d
		33.5	37.0	52.77 d
		54.0	55.5	58.74 c
		41.0	44.0	62.44 b
		39.0	43.5	69.91 a
73	Medias	78.00 c	81.75 b	72.49 c
		81.0	85.0	74.78 a
		75.0	77.5	70.77 d
		75.0	80.0	72.56 b
		81.0	84.5	71.86 c
87	Medias	79.00 b	81.12 c	78.61 b
		90.0	92.0	90.02 a
		69.0	72.5	65.62 d
		75.5	77.5	74.86 c
		81.5	82.5	83.94 b
125	Medias	97.50 a	99.00 a	84.08 a
		96.0	98.5	83.24 c
		97.5	98.0	77.16 d
		98.5	100.0	89.21 a
		98.0	99.5	86.68 b
Media	General	74.09	76.72	74.04
Valor F	Días Desde Tamaño Avenio Días X Tamaño	** n.s. n.s.	** n.s. n.s.	* ** **
Tukey 0.05	Días Desde Tamaño Avenio Días dentro Tamaño Tamaño dentro Días	0.24 — — —	0.24 — — —	0.55 0.12 0.54 0.38

Obs.: En la misma columna, medias con igual letra no difieren entre sí significativamente al nivel del 5% según test de Tukey.

Se observó que los % de energía y poder germinativo de los avenidos cosechados no fueron afectados por el tamaño del avenido sembrado, pero fueron modificados significativamente por el incremento de número de días transcurridos desde madurez fisiológica; es así como los mayores porcentajes se lograron a los 125 días de ocurrida la madurez fisiológica, lo que estaría indicando la presencia de cierta dormancia en los avenidos, la que va disminuyendo con el tiempo hasta alcanza valores satisfactorios desde el punto de vista de calidad de semilla. En cambio, el G.R.I. varió con el tamaño de avenido y con el tiempo transcurrido desde la madurez fisiológica del girasol. El mismo se incrementó muy significativamente con el aumento del número de días desde la madurez fisiológica del girasol y con la disminución del tamaño de avenido. La interacción días transcurridos desde la madurez fisiológica del girasol X tamaño de avenido fue altamente significativa. Pero no se observó una relación clara entre ambas variables, debido al comportamiento dispar de los diferentes tamaños de avenido. Así, los tamaños de avenido 5 — 2 — 2 y 4 presentaron los más altos G.R.I. a los 52, 73, 87 y 125 días respectivamente.

En general, los resultados logrados confirman antecedentes similares e indican que bajo condiciones de siembra favorables, el comportamiento de los avenidos de girasol (semilla) es prácticamente idéntico en cuanto a capacidad de rendimiento de avenidos y materia grasa/ha. Ello independientemente del tamaño de avenido (semilla) y profundidad de colocación de la semilla en el suelo usadas en las siembras de esta oleaginosa. Además, la utilización de avenidos pequeños puede significar cierta economía para el productor, al ver reducidas las necesidades de semillas/ha., y menores gastos de transporte.

LITERATURA CITADA

- CARVALHO, de M.N. e NAKAGAWA, J. 1980. Sementes. Ciencia, Tecnologia e Producao. Fundacao Cargill Campinas-Brasil.
- CHOLAKY, L., GIAYETTO, O. y SGARLATTI, J. 1981. Influencia del tamaño de avenido en el cultivo del girasol (*Helianthus annuus* L.). Rev. UNRC 1(2): 97 — 102.

- EVETTS, L.L. and BURNSIDE, O.C. 1973. Early root and shoot development of nine plant species. *Weed Science* 21 (4): 289 — 291.
- 1973. Early root and shoot development of nine plant species. *Weed Science* 21 (4): 289 — 291.
- JOHNSON, B.J. and MARCHANT, W.H. 1973. Sunflower Research in Georgia. *College of Agriculture, University of Georgia, Research Bulletin* 126: 1 — 36.
- ROBINSON, R.G. 1978. Production and culture. In Carter (ed.) *Sunflower Science and Technology*. ASSA, CRSA and SSSA. *Agronomy* 19: 89 — 143.
- RADFORD, B.J. 1977. Influence of size of achenes sown and depth of sowing on growth and yield of dryland oil seed sunflowers (*Helianthus annuus* L.) on the Darling Downs. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 17: 489 — 494.
- SCHNEITER, A.A. and JOHNSON, B.K. 1979. Size of sunflower planting seed in relation to stand establishment and yield performance. *The Sunflower Association of America's Third Winter Sunflower Forum*, Fargo, North Dakota-USA: 2.

T1982AGR39

BEHAVIOUR OF NS SUNFLOWER HYBRIDS HARVESTED AT DIFFERENT SEED MOISTURES.

L. TADIC

Institute of Agricultural Engineering and Rationalization, Novi Sad, Yugoslavia.

ABSTRACT

The problem of efficient sunflower harvest is always present, regardless of the level of production. Yield losses per area unit, depending on the characteristics of harvesters used, working conditions, and crop health, range from 2 to 6%. The major loss comes from seed shedding on the drum. It usually amounts to 1.50 — 4.50%. In our tests, it ranged from 0.89 to 2.91%. Delays in harvest increase the losses and by the same token the number of volunteer sunflowers in subsequent seasons. Precision in setting the harvester and driver's skill considerably affect the quality of seed.

INTRODUCTION

Long-term tests showed that sunflower varieties and hybrids differ in the extent of losses and quality of seed when machine harvested. Since 1962 we have exclusively used wheat harvesters with special attachments for sunflower harvesting. Specialized sunflower harvesters constructed recently, as a "comb-type" harvester manufactured by "Zmaj", still allow sizeable losses, especially in shedded seeds, which depend on the hybrid harvested, its maturity and health. Volunteer sunflowers adversely affect the subsequent crop, especially sugar-beet, soybean, vegetables, corn, etc. Worse still, the seed of volunteer sunflowers remain viable for up to 3 — 4 years.

In this situation, efforts have been made to reduce the extent of seed shedding during machine harvesting.

This paper discusses the results of a study on the behaviour of NS hybrids harvested at different dates (seed moistures), with particular attention on the losses caused by seed shedding on the drum.

MATERIAL AND METHOD

Three most popular hybrids, NS-H-26-RM, NS-H-27-RM, and NS-H-62-RM, were tested. Standard quality seed produced in 1979, 1000-seed weight 55.6 — 67.2 gr., germinability 92 — 94%, was pneumatic planted on April 16, 1980 at AIC "Elan", Srbobran. Row-to-row distance was 0.70 m, plant-to-plant distances 23.5 and 25.5 cm. The seeding was increased by 21.7 — 24.5%. Each hybrid was planted on 1.68 ha in a regularly shaped plot of 20.0 ha. The preceeding crop was wheat. Conventional cultural practices were applied.

The weather conditions during the vegetative season were unfavorable. The rainfall in the period January-August was 443.6 mm, in the period April-August 350.6 mm. The spring was unusually cool and rainy. On July 21, a heavy storm with a westerly wind blowing at the speed of over 100 km/hr damaged the crop. DLG and ILR methods were used to evaluate the precision of planting and the changes in plant number during the season.

The harvest was performed on three dates, at seed moistures 15 — 17%, 11 — 13%, and below 10%, using the universal wheat combine harvester "Zmaj — 161", the working rate 6.0 kg of grain per second, equipped with a special attachment for sunflower harvesting.

All operations were conducted under internationally accepted methods, as OECD, NIAE, etc., adapted to the existing conditions and sunflower crop.

The harvester was regulated for sunflower harvesting in the conventional way, weather conditions were favorable.

RESULTS AND DISCUSSION

Condition and arrangement of emerged plants (Table 1). Observation plots ($3 \times 80 = 250 \text{ m}^2$) were established for each hybrid and all changes on the plants were followed from planting to harvest.