

CUANTIFICACION DE LOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO
EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCION DE SEMILLA
DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN EL VALLE CENTRAL
DE CATAMARCA, (INFORMACION PRELIMINAR)¹

Recibido 24/Feb/1996

Paunero, I. E.*.

* *Coordinador Subunidad de Horticultura, Jefe de Trabajos Prácticos. Cátedra de Horticultura, Facultad de Ciencias Agrarias.*

Dirección: Subunidad de Horticultura, Unidad Integrada Catamarca. C.C. N° 25. (4700), Catamarca.

Palabras clave: *Allium cepa*; bulbo-semilla; semilla-semilla; Catamarca.

Key words: onion, bulb-seed, seed-seed, Catamarca.

RESUMEN:

Es escasa la cuantificación de los componentes del rendimiento de semilla de cebolla (*Allium cepa* L.) en las condiciones del Valle Central de Catamarca. El objetivo del trabajo es iniciar la cuantificación de los sistemas de producción bulbo-semilla y semilla-semilla para determinar la potencialidad productiva de la provincia.

El cultivar utilizado fue ANCASTI INTA. Se midió: número de plantas; plantas florecidas; umbelas; frutos por umbela; semillas por fruto; umbelas por planta. Peso de: umbelas; semillas y rendimiento en kg/ha; diámetro de umbela, altura de planta y porcentaje de floración. Se realizó el análisis de calidad de la semilla.

Los resultados preliminares indican buenos rendimientos y calidad de semillas obtenidos por el sistema bulbo-semilla y menores rendimientos y calidad de semillas en el sistema semilla-semilla. Se propone la realización de ensayos utilizando distintas fechas de siembra y otras variedades.

SUMMARY

The quantification of the yield components of onion seeds (*Allium cepa* L.) productier are scarce for the agro-climatic conditions in the Central Valley of Catamarca. The aim of this work is the quantification of the production systems of bulb to seed and seed to seed in order to determine their potentiality in the province.

The cultivar used was ANCASTI INTA. Number of plants, flowered plants, umbels, fruits per umbel, seeds per fruit, umbels per plant were observed. Weight of: umbels and seeds, yield in kg/ha; diameter of umbels, plant height and percentage of flowers were observed also. An analysis of seed quality was also carried out.

Preliminary results show good yields and quality of seeds obtained by the bulb to seed system, and less yields and quality of seeds in the seed to seed system. New trials with different sowing dates and other varieties are proposed to develop the work in the future.

1: Financiado parcialmente por La Nueva Esperanza S.A.; EEA Catamarca INTA y Proyecto SedeCyT, UNCa.

INTRODUCCION:

Existen basicamente dos métodos de producción de semillas de cebolla (George, R., 1985). El método llamado bulbo-semilla, que consiste en realizar dos ciclos de cultivo. En el primer año se cosechan y seleccionan los bulbos; en el segundo año se plantan los bulbos y se cosechan las semillas. Es el sistema empleado para la obtención de semilla prebásica y básica.

El otro método de producción se denomina semilla-semilla porque en el mismo año calendario se siembra y se cosechan las semillas. Se utiliza generalmente para la producción de semillas para el consumo y no debe destinarse para nuevas multiplicaciones (Acosta, A. *et al.*, 1994).

El cultivo de cebolla depende del fotoperíodo que determina la bulbificación y de los requerimientos de frío (vernalización) para florecer (Jones, H. A. y Mann, L. K., 1963); aunque también se citan cultivares que no requieren de bajas temperaturas para lograrlo (George, R., 1980). Por lo tanto, existen cultivares que se adaptan a cada zona, estimándose que hay uno para cada latitud desde las zonas frías y templadas hasta los trópicos (George, R., 1985). Las condiciones óptimas están dadas por escasas precipitaciones y baja humedad atmosférica (Jones, H. A. y Mann, L. K., 1963) lo que, asociado a la disponibilidad de agua de riego, favorecen la calidad y los rendimientos de semilla (Maroto Borrego, J. V., 1989).

Los suelos deben ser sueltos, descartando los excesivamente arenosos o arcillosos y con alto contenido salino (Acosta, A. *et al.*, 1994).

Es importante considerar el efecto de la densidad de siembra (Gaviola, J. C. *et al.*, 1988), densidad de plantación de bulbos (Gaviola, J. C. y Oliva, R. N., 1985) y aporte del riego (Borgo, R. *et al.*, 1993).

Debido a estas particularidades es que se realizan evaluaciones en cada región donde se introduce el cultivo de cebolla para la producción de semillas (Hawthorn, L. R. y Pollard, L. H., 1954; Jones, H. A. y Mann, L. K., 1963; Vandevenne, R., 1990; Ramos de Solórzano, G. y Azócar Ramos, A., 1993; Pandey, U. *et al.*, 1994).

En el Valle de Catamarca (28° L. S.; 65° L. O.; 524 m. s.n.m.) no existen referencias respecto a la cuantificación de los componentes del rendimiento en forma detallada para ambos métodos de producción de semillas de cebolla. Se cuenta con información parcial sobre rendimientos en kg/ha del cultivar ANCASTI INTA y descripción morfológica del mismo, utilizando el método bulbo-semilla (Ratti, H., 1982); no se dispone de evaluaciones respecto al método semilla-semilla.

El objetivo de este trabajo es iniciar la cuantificación de los componentes del rendimiento en dos sistemas de producción de semillas de cebolla, en las condiciones del Valle Central de Catamarca, para determinar la potencialidad productiva de la provincia.

MATERIALES Y METODOS:

Con el objeto de realizar una primera cuantificación de los componentes del rendimiento de semillas de cebolla se realizó un muestreo al azar en dos lotes de producción de semillas pertenecientes a la empresa La Nueva Esperanza S.A., ubicada en ruta prov. N° 33, Km 23, Dpto. Valle Viejo, Catamarca.

Un lote de una hectárea fue implantado con bulbos obtenidos en la campaña 1995 para evaluar el sistema bulbo-semilla y otro lote, de dos hectáreas, fue implantado mediante siembra directa para evaluar el sistema de producción semilla-semilla.

El cultivar utilizado fue ANCASTI INTA que se multiplica mediante un convenio firmado entre la EEA Catamarca y la empresa antes mencionada.

Sistema bulbo-semilla:

La fecha de plantación de los bulbos fue el 15 de mayo y la cosecha de semillas se realizó, en forma manual, el 20 de noviembre. La distancia entre líneas fue de 1 m y entre bulbos de 0,15 m; la densidad fue de 60.000 plantas por hectárea.

Se realizó riego de superficie, por surcos, manteniendo la humedad en capacidad de campo.

Sistema semilla-semilla:

La fecha de siembra fue el 3 de abril y la cosecha de semillas se realizó, en forma manual, el 25 de noviembre. El lote disponía de riego por aspersión, con el que se dió el riego presiembra y una vez emergidas las plantas se continuaron regando por riego por goteo manteniendo la humedad en capacidad de campo. La dis-

tancia entre mangueras de riego fue de 1,93 m (planificado para algodón), sembrándose dos líneas de plantas a cada lado de la misma lo que arrojó una densidad de 310.000 plantas por hectárea.

En ambos casos se realizó fertilización completa aplicando fósforo como fosfato diamónico antes de la siembra en dosis de 100 kg/ha; nitrógeno 150 kg/ha como urea en dos aplicaciones durante el cultivo hasta inicio de floración en el lote bulbo-semilla y como sulfato de amonio a través del riego por goteo en el lote semilla-semilla; potasio como cloruro de potasio 100 kg/ha en ambos lotes, desde el inicio de la floración.

Se realizó control de malezas, plagas y enfermedades utilizando los siguientes agroquímicos, tabla N° 1.

Se realizaron cuatro labores culturales mecánicas entre líneas y dos limpiezas manuales en la línea de plantas.

Luego de la cosecha las umbelas se secaron al aire, posteriormente se realizó la trilla y limpieza de las semillas en forma manual, mediante la utilización de zarandas de mano.

Tabla N° 1: "Agroquímicos aplicados al cultivo".

Producto	Concentración (%)	Formulación	Dosis de producto comercial	Momento de aplicación
Pendimetalín	33,00	LE	3,5 l/ha	Preemergente; Postemergente
Oxifluorfen	24,00	LE	0,7 l/ha	Postemergente
Oxadiazón	25,00	LE	2,5 l/ha	Postemergente
Dimetoato	40,00	LE	0,4 l/ha	Control prevent. de insectos
Mancozeb	80,00	PM	0,8 kg/ha	Control prevent. de hongos

Análisis estadístico:

Las muestras en número de diez de una distancia de un metro lineal de surco se extrajeron efectuando un recorrido en diagonal en cada uno de los lotes.

Posteriormente se determinaron: promedio (X), desvío estandar (S) y coeficiente de variación ($CV = S/X \times 100$) de cada una. Se realizó un análisis de regresión lineal para determinar la influencia de cada

componente sobre el rendimiento.

Los componentes del rendimiento cuantificados y el método utilizado fueron:

- N° ptm: número de plantas por metro.
- N° ptfl: número de plantas florecidas por metro.
- N° um: número de umbelas por metro.
- N° fru: número de frutos por umbela. Se contaron el 10 % de las umbelas.
- Pu (g): peso de las umbelas por metro expresado en gramos, al momento de cosecha.
- N° sfr: número de semillas por fruto. Se contaron 100 frutos.
- Du (cm): diámetro de umbelas expresado en centímetros. Tomando la umbela por la base del escapo se mide el diámetro mayor de todas las umbelas del metro muestral.
- Apt (m): altura de planta expresado en metros. Se mide desde la base hasta la altura de la umbela más alta.
- Ps (g): peso de semillas limpias por metro, expresado en gramos.
- % f: porcentaje de floración.

$$\%f = N^{\circ} \text{ ptfl} / N^{\circ} \text{ ptm} \times 100$$

- N° upt: número de umbelas por planta.

$$N^{\circ} \text{ upt} = N^{\circ} \text{ um} / N^{\circ} \text{ ptm}$$
- kg/ha: rendimiento en kilogramos por hectárea. Se extrapola del rendimiento obtenido en un metro cuadrado con la densidad de plantas usada en cada caso.

Análisis de semillas:

Luego de la limpieza se realizó el análisis de calidad de las semillas según reglas ISTA (1995) mediante el envío de muestras compuestas al Laboratorio de semillas de la EEA La Consulta del INTA (Centro Regional Cuyo).

RESULTADOS Y DISCUSION:

Sistema bulbo-semilla:

Los resultados de las mediciones efectuadas se resumen en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2: "Componentes del rendimiento en el sistema de producción bulbo-semilla".

Muestra	N° ptm	N° ptfl	% f	N° um	N° upt	N° fru	Pu (g)	N° sfr	Du (cm)	Apt (m)	Ps (g)	kg/ha
1	6	6	100	32	5,33	446,00	1066,66	3,16	7,00	1,02	p.p.	p.p.
2	4	4	100	29	7,25	400,67	676,66	2,70	7,00	0,90	p.p.	p.p.
3	5	5	100	26	5,20	557,33	866,66	2,0	88,30	0,99	146,98	1469,80
4	5	5	100	26	5,20	436,67	433,33	3,32	7,00	0,94	113,62	1136,20
5	6	6	100	44	7,33	404,50	733,33	2,72	6,50	0,86	268,54	2685,40
6	4	4	100	24	6,00	334,33	400,00	3,12	6,50	0,99	95,84	958,40
7	5	5	100	49	9,80	492,00	1666,00	3,78	7,40	0,92	245,98	2459,80
8	4	4	100	42	10,50	586,50	1260,00	3,40	7,87	1,00	261,45	2614,50
9	4	4	100	33	8,25	431,67	880,00	3,4	47,60	1,04	160,82	1608,20
10	4	4	100	25	6,25	334,33	416,66	3,12	6,50	0,90	99,83	998,30
X	5	4,7	100	33	7,11	442,4	839,93	3,09	7,17	0,96	174,13	1741,3
S	0,8	1	0	8,90	1,90	83,75	406,69	0,48	0,62	0,06	73,60	736,00
CV %	17	17	0	27	26,72	18,93	48,42	15,53	8,65	6,25	42,27	42,27

Nota: N° pm: número de plantas por metro, N° ptfl: número de plantas florecidas por metro, % f: porcentaje de floración; N° um: número de umbelas por metro, N° upt: número de umbelas por planta, N° fru: número de frutos por umbela, Pu (g): peso de umbelas por metro expresado en gramos, N° sfr: número de semillas por fruto, Du (cm): diámetro de umbelas expresado en centímetros, Apt (m): altura de plantas expresada en metros, Ps (g): peso de semillas por metro expresado en gramos, kg/ha: kilogramos por hectárea; p.p.: parcela perdida; X: promedio; S: desvío estandar, CV %: coeficiente de variación en porcentaje.

Los componentes del rendimiento que tuvieron mayor uniformidad fueron el diámetro de umbela Du (cm), la altura de plantas Apt (m), con coeficientes de variación inferiores al 10 % y el porcentaje de floración % f que fue cero, ya que el 100 % de las plantas florecieron. Todos los otros componentes del rendimiento tuvieron una gran variabilidad para las muestras analizadas, siendo máxima para el carácter peso de umbelas Pu (g).

Los rendimientos de semillas, si bien tuvieron una gran variación entre las distin-

tas muestras, estuvieron en niveles máximos (George, R., 1985; Maroto Borrego, J. V., 1989) y triplicaron los obtenidos en ensayos realizados en Mendoza utilizando la variedad Valcatorce INTA (Borgo, R. *et al.*, 1993).

Realizado el análisis de regresión lineal de los componentes en relación con los rendimientos, los que tuvieron mejor ajuste se registran en la Tabla N° 3.

El componente número de umbelas por metro N° um sería un indicador aproximado para calcular los rendimientos de semilla por hectárea.

Tabla N° 3: "Análisis de regresión lineal. Sistema bulbo-semilla".

Relación	Ecuación ($y = a + b x$)	R cuadrado
N° um vs. kg/ha	$y = -613,139 + 70,021 x$	0,90
N° upt vs. kg/ha	$y = -309,769 + 280,347 x$	0,60
Pu (g) vs. kg/ha	$y = 707,53 + 1,242 x$	0,57

Nota: N° um: número de umbelas por metro, N° upt: número de umbelas por planta, Pu (g): peso de umbelas por metro expresado en gramos, kg/ha: kilogramos por hectárea, y: variable dependiente, a: ordenada al origen; b: pendiente; x: variable independiente, R cuadrado: coeficiente de regresión.

Sistema semilla-semilla:

Los resultados de las mediciones efectuadas se resumen en la tabla N° 4.

Los componentes del rendimiento que mostraron mayor uniformidad fueron número de semillas por fruto N° sfr, altura de plantas Apt (m), con valores de coeficientes de variación inferiores al 10 % y luego diámetro de umbelas Du (cm) ligeramente superior. El resto de los componentes indica una gran variabilidad para las muestras analizadas, siendo máxima para

el componente peso de umbelas Pu (g). El número de frutos por umbelas N° fru le sigue en variabilidad, llegando al extremo de que la muestra N° 4 no fructificó y por ende no tuvo producción.

Los rendimientos promedio son inferiores a los obtenidos en Mendoza con densidades similares, utilizando la variedad Valcatorce INTA; siendo también inferior el porcentaje de floración % f (Gaviola, J. C. *et al.*, 1988).

Variable	Valor promedio	Coeficiente de variación (%)
N° sfr	100	10
Apt (m)	1,5	10
Du (cm)	10	15
Pu (g)	100	20
% f	0	0

Tabla N° 4: "Componentes del rendimiento en el sistema de producción semilla-semilla".

Muestra	N° ptm	N° ptfl	% f	N° um	N° upt	N° fru	Pu (g)	N° sfr	Du (cm)	Apt (m)	Ps (g)	kg/ha
1	11	6	54,54	5	0,45	304,00	55,00	3,92	6,80	1,05	12,43	257,62
2	15	9	60,00	9	0,60	104,00	80,00	3,66	6,38	0,97	2,60	53,89
3	13	5	38,46	5	0,38	305,00	100	3,44	7,40	1,00	14,98	310,47
4	12	4	33,33	4	0,33	no fr.	35,00	no s.	5,00	0,98	-----	-----
5	17	14	82,35	15	0,88	313,00	200,00	3,38	6,10	1,05	32,32	669,84
6	23	16	69,56	16	0,69	211,40	180,00	3,60	6,37	1,00	30,71	636,48
7	16	12	75,00	12	0,75	134,00	75,00	3,66	5,00	0,84	8,07	167,25
8	18	12	66,66	12	0,66	170,00	110,00	3,52	5,66	0,90	14,34	297,20
9	15	9	60,00	9	0,60	273,85	150,00	3,12	6,55	0,99	27,55	570,98
10	17	12	70,58	12	0,70	367,27	280,00	3,62	7,79	1,10	42,36	877,93
X	15,7	9,9	61	9,9	0,6	218,25	126,5	3,54	6,3	1	20,6	426,9
S	3,43	3,94	15,5	4,22	0,17	115,14	75,75	0,22	0,92	0,07	13,13	272,19
CV%	21,84	39,79	25,40	42,62	28,33	52,75	59,88	6,21	14,60	7,14	63,76	63,76

Nota: N° ptm: número de plantas por metro; N° ptfl: número de florecidas por metro; % f: porcentaje de floración; N° um: número de umbelas por metro; N° upt: número de umbelas por planta; N° fru: número de frutos por umbela; Pu (g): peso de umbelas por metro expresado en gramos; N° sfr: número de semillas por fruta; Du (cm): diámetro de umbela expresado en centímetros; Apt (m): altura de plantas expresada en metros; Ps (g): peso de semillas por metro expresado en gramos; kg/ha: kilogramos por hectárea; no fr.: no fructificó; no s.: no semilló; X: promedio; S: desvío estandar; CV%: coeficiente de variación en porcentaje.

Realizado el análisis de regresión lineal de los componentes en relación con los rendimientos los que tuvieron mejor ajuste se registran en la Tabla N° 5. El peso de umbelas por metro (Pu(g)) sería un indicador de los rendimientos por hectárea.

Tabla N° 5: "Análisis de regresión lineal. Sistema semilla-semilla".

Relación	Ecuación (y = a + b x)	R cuadrado
Pu(g) vs. kg/ha	y = -78,203 + 3,655 x	0,91
N° fru vs. kg/ha	y = -47,73 + 1,978 x	0,61
N° um vs. kg/ha	y = -32,488 + 42,086 x	0,37

Nota: Pu (g): peso de umbelas por metro expresado en gramos; N° fru: número de frutos por umbela; N° um: número de umbelas por metro; kg/ha: kilogramos por hectárea; y: variable dependiente; a: ordenada al origen; b: pendiente; x: variable independiente; R cuadrado: coeficiente de regresión.

Análisis de calidad de las semillas

Sistema	Poder germinativo (%)	Plantas anormales (%)	Semillas muertas (%)	Mil semillas (g)
B-S	96	3	1	4,48
S-S	82	7	11	4,29

Nota: B-S: bulbo-semilla; S-S: semilla-semilla.

CONCLUSIONES:

La cuantificación preliminar de los componentes del rendimiento en el sistema de producción bulbo-semilla permite afirmar los buenos rendimientos y calidad de la semilla a obtener mediante el uso del mismo.

La cuantificación preliminar de los componentes del rendimiento en el siste-

ma de producción semilla-semilla revela la necesidad de ajuste del sistema para lograr el máximo de floración.

Realizar nuevos ensayos utilizando distintas fechas de siembra y sembrando otras variedades ayudaría a caracterizar y cuantificar ambos sistemas de producción en las condiciones del Valle Central de Catamarca en función de determinar la potencialidad productiva de la provincia.

AGRADECIMIENTOS:

A la Ing. Agr. María A. Makuch por la realización de los análisis de semillas.
Al Ing. Agr. José F. Vazquez por la supervisión de los trabajos de campo.

BIBLIOGRAFIA:

- ACOSTA, A.; GAVIOLA, J. C. y GALMARINI, C., 1994. Manual de producción de semillas hortícolas: Producción de semilla de cebolla. Fasículo 3. Ed. por Crnko, 2 ed. EEA La Consulta INTA 83 p.
- BORGO, R.; STAHLSCHMIDT, O. M. y TIZIO, R. M., 1993. Estudio preliminar de requerimientos hídricos en cebolla (*Allium cepa* L.) cv. Valcatorce en relación a la producción de semilla. AGRISCIENTIA, 10, pp 3-9.
- GAVIOLA, J. C. y OLIVA, R. N., 1985. Efectos de la densidad de plantación de bulbos de cebolla (*Allium cepa* L.) sobre el rendimiento y la calidad de la semilla. Resúmenes XI Seminario Panamericano de Semillas. Cali, Colombia. p.39.
- GAVIOLA, J. C.; OLIVA, R. N. y MAKUCH, M. A., 1988. Efectos de la densidad sobre el rendimiento y la calidad de semilla de cebolla producida con el método semilla-a-semilla. Resúmenes del XI Congreso Argentino de Horticultura. Mendoza. p.15
- GEORGE, R. A. T., 1980. Onion germplasm in the Sudan. Plant Genetic Resources, 42, pp.18-20.
_____, 1985. Vegetable seed production. Longman Groupe Limited. New York. 318p.
- HAWTHORN, L. R. y POLLARD, L. H., 1954. Vegetable and flower seed production. The Blakiston Company, I. N. C. New York. 626 p..
- ISTA, INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION, 1993. International Rules for Seed Testing: rules 1995. Seed Science and Technology, 161 p.
- JONES, H. A. y MANN, L. K., 1963. Onions and their allies. Leonard Hill Books Limited. London. 286 p.
- MAROTO BORREGO, J. V., 1989. Horticultura Herbácea Especial. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 566 p.
- PANDEY, U. B.; LALLAN SINGH y CHOUGULE, A. B., 1994. Studies on onion seed potentialities in different parts of India. News Letter-National Horticultural Research and Development Foundation, 14 (2) pp.5-10.
- RAMOS de SOLORZANO, G, y AZOCAR RAMOS, A., 1993. Preliminary observations of the production of onion seed in the state of Merida-Venezuela. Onion News letter for the tropics, 5 pp. 44-48.
- RATTI, H. A. 1982. Nuevo cultivar de cebolla apto para la deshidratación. Ed. EEA Catamarca INTA (Hoja de divulgación técnica).
- VANDEVENNE, R., 1990. La production de semences d'oignons tropicaux en climat méditerranéen par la méthode "graine a graine": resultats acquis et perspectives d'avenir. L'agronomie tropicale 45-1, pp. 75-77.