



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS



EL CULTIVO DE LA CEBOLLA

1999

PUBLICACIONES MISCELANEAS AGRICOLAS N° 47

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 47

Representante Legal: Mario Silva G.
Director Responsable: Gabino Reginato M.
Director Reemplazante: Verónica Díaz M.

EL CULTIVO DE LA CEBOLLA

Editor: María Luisa Tapia

Para referencia bibliográfica citar: Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Agronómicas
Public. Misc. Agric. N° 47

Dirigir correspondencia a: Dirección de Publicaciones
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile
Casilla 1004
Santiago, Chile

For bibliographical reference, cite as follows: Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Agronómicas
Public. Misc. Agric. N° 47

Mail Adress: Dirección de Publicaciones
Facultad de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile
Casilla 1004
Santiago, Chile

Prohibida su reproducción parcial o total sin autorización de los autores.

Diagramador: Eric Oteíza
Leticia Romero

ISSN 0378-8040

ISSN 0378-8040

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

EL CULTIVO DE LA CEBOLLA

Editor: María Luisa Tapia Figueras



22175

PUBLICACIONES MISCELÁNEAS AGRÍCOLAS N° 47

SANTIAGO - DICIEMBRE de 1999

CONTENIDO

	Pág.:
IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CEBOLLA EN CHILE Ing. Agr. María Luisa Tapia Figueras	1 - 10
CULTIVARES DE CEBOLLAS DE IMPORTANCIA EN CHILE Ing. Agr. María Luisa Tapia Figueras	11 - 18
ASPECTOS ECOFISIOLÓGICAS DEL CULTIVO DE LA CEBOLLA M. Haydée Castillo G.	19 - 24
MANEJO DEL SUELO PARA CEBOLLAS Ximena López C.	25 - 34
ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE CEBOLLAS EN CHILE Ing. Agr. María Luisa Tapia Figueras	35 - 40
RIEGO DEL CULTIVO DE LA CEBOLLA Pablo Alvarado V.	41 - 47
NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN DE LA CEBOLLA Pablo Alvarado V.	49 - 52
MANEJO DE LAS ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LAS CEBOLLAS Dr. Jaime Auger S.	55 - 61
MANEJO DE PLAGAS DE LA CEBOLLA Roberto H. González, Ph.D.	63 - 67
NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS DE CEBOLLA, MANEJO Y CONTROL Dr. J.C. Magunacelaya R.	69 - 73
CRITERIO DE COSECHA, CLASIFICACIÓN Y RENDIMIENTO DE CEBOLLA Ing. Agr. María Luisa Tapia Figueras	75 - 79
ANTECEDENTES DE LA COMPETITIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE CEBOLLAS (Allium cepa) EN CHILE Werther Kern F.	81 - 87

IMPORTANCIA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE CEBOLLA EN CHILE

Ing. Agr. María Luisa Tapia Figueras

Departamento de Producción Agrícola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

En Chile el cultivo de cebolla (*Allium cepa* L.) ha sido tradicionalmente uno de los más importantes del rubro hortícola, tanto para el consumo interno como para la exportación, actividad que se desarrolla desde el siglo pasado.

La importancia de este cultivo para el país radica en varios aspectos interesantes de destacar: amplia distribución geográfica, superficie, diversidad de cultivares, alto consumo per cápita, alta demanda de mano de obra, principal especie de exportación en fresco dentro del subsector hortícola (Undurraga, 1996; Asociación de Exportadores de Chile A.G. diferentes años). Además, en menor escala, parte de la producción se destina a la producción de semillas y a la agroindustria, en diversas modalidades, como producto congelado, deshidratado, pastas y encurtido.

Con respecto a la distribución geográfica, esta especie se cultiva en todo el territorio nacional, extendiéndose desde la I Región, por el norte, equivalente a los 18° de latitud sur, en los valles de Lluta y Azapa, hasta la XII Región en el extremo austral, correspondiente a los 58° de latitud sur (Aljaro, 1992). No obstante lo anterior, según se aprecia en el Cuadro 1, la mayor concentración de superficie se ubica en la zona central, Regiones Metropolitana, V y VI correspondiendo aproximadamente a un 40, 30 y 10% del total nacional, respectivamente (Ciren, 1995, Odepa, 1996).

En términos generales, la superficie dedicada al cultivo de esta especie durante las últimas diez temporadas agrícolas, según se observa en el

Cuadro 2, ha fluctuado entre 7.500 y 10.500 hectáreas, equivalentes aproximadamente al 10% de la superficie hortícola nacional. Es interesante destacar, que de la superficie total dedicada al cultivo de esta especie, entre un 60 a 67%, corresponde a las cebollas de requerimientos fotoperiódicos largos, denominadas popularmente "cebollas de guarda" y el 40 a 33% restante, se destina al cultivo de cebollas de requerimientos fotoperiódicos cortos o intermedios, denominadas vulgarmente "cebollas tempranas o de media estación" (Odepa, 1996).

Cuadro 1. Evolución de la superficie de cebollas (cifras en hectáreas)

REGIONES	1991/92	1992/93	1993/94
I	115	125	160
II	7	6	10
III	90	150	110
IV	20	90	60
V	2.040	2.400	2.530
R.M.	3.130	3.020	3.730
VI	850	1.150	1.100
VII	530	620	810
VIII	516	550	510
IX	172	188	205
X	5	5	5
XI	6	3	3
TOTAL	7.481	8.307	9.233

Fuente: Ciren, 1995.

El cultivo de la Cebolla

**Cuadro 2. Superficie Nacional de cebolla según tipos
(cifras en hectáreas)**

TEMPORADA	GUARDA	TEMPRANA E INTERMEDIA	TOTAL
85-86	7.382	3.065	10.447
86-87	5.155	2.459	7.614
87-88	5.585	3.496	9.081
88-89	6.718	3.602	10.320
89-90	5.635	2.816	8.451
90-91	6.165	2.877	9.042
91-92	5.537	1.944	7.481
92-93	5.529	2.778	8.307
93-94	5.603	3.630	9.233
94-95	6.224	4.133	10.357

Fuente : ODEPA, 1996

En el mismo cuadro anterior, se aprecia que el nivel de superficie destinado a cebollas de guarda durante las últimas temporadas no ha sufrido grandes variaciones, en contraposición con lo que ha ocurrido en las cebollas tempranas e intermedias. No obstante esta

situación, en cebollas de guarda si se han observado cambios favorables en lo que respecta a los rendimientos, Cuadro 3, debido fundamentalmente a la incorporación de mayor tecnología por parte de los agricultores (Chile Hortofrutícola, 1995).

**Cuadro 3. Rendimiento Nacional de cebolla según tipos
(cifras en hectáreas)**

TEMPORADA	GUARDA	TEMPRANA E INTERMEDIA	TOTAL
85-86	221.460	76.625	298.085
86-87	154.650	61.475	216.125
87-88	167.550	87.400	254.950
88-89	201.540	90.050	291.590
89-90	169.050	70.400	239.450
90-91	189.950	86.310	276.260
91-92	166.110	58.320	224.430
92-93	165.870	83.340	249.210
93-94	196.105	108.900	305.005

Fuente : ODEPA, 1996.

Entre los países tradicionalmente productores de cebollas, Chile se destaca por presentar una de las productividades más altas del mundo en cebollas de guarda, con valores promedio cercanos a las 35 toneladas por hectárea, cifra que supera con creces la media promedio mundial, que asciende aproximadamente a 14 toneladas por hectárea (Panorama Económico de la Agricultura, 1990). Si bien el nivel de rendimientos alcanzado es bastante bueno, se piensa que podría ser relativamente fácil superar las 50 toneladas por hectárea, debido fundamentalmente a las extraordinarias condiciones agroecológicas de nuestra zona productora, como también a la adopción creciente de alta tecnología. Aparentemente, la frontera tecnológica se sitúa alrededor de las 100 toneladas por hectárea (Undurraga, 1996).

Respecto del consumo interno, cabe mencionar que es habitual la demanda por cultivares de guarda como tempranos e intermedios, variando las preferencias en función de la época, como también del destino culinario. El consumo aparente per cápita asciende aproximadamente a 14 kilos/habitante/año.

En los últimos años se ha logrado el total abastecimiento interno, básicamente debido al mejoramiento de las tecnologías de producción, como también a las prácticas de post-cosecha. De esta forma se ha eliminado la necesidad de efectuar importaciones ocasionales, como ocurría años atrás (Monografías Hortícolas, 1987). Una excepción a esto ocurrió durante 1994-1995, año en que debido a los grandes volúmenes exportados se produjo un déficit en la oferta y por lo tanto, alza considerable en los precios, especialmente en las zonas distantes de los grandes mercados mayoristas. Fue así que se observaron importaciones de cebollas desde Argentina en la II Región y hubo ventas de cebollas importadas en varios supermercados de la Región Metropolitana (Undurraga, 1996).

Los volúmenes transados durante los últimos diez años, a nivel de los remates en mercados mayoristas de Santiago, que representan en promedio el 30% de la demanda total del país, en general, como es de esperar,

debido al crecimiento de la población, se han visto incrementados según se observa en el Cuadro 4. Sin embargo, hay que señalar, que las fluctuaciones drásticas anuales, habitualmente obedecen a razones del mercado internacional, por tratarse de un producto de exportación.

Cuadro 4. Volúmenes de cebollas transados en remates en mercados mayoristas de Santiago. Período 1975 - 1996 (cifras en unidades)

Años	Unidades
1975	13.261.548
1976	114.157.759
1977	150.461.322
1978	133.924.625
1979	85.729.230
1980	81.437.638
1981	106.790.944
1982	101.187.534
1983	117.372.126
1984	109.948.430
1985	106.760.564
1986	87.051.025
1987	87.424.037
1988	133.749.245
1989	178.380.940
1990	197.608.605
1991	167.666.455
1992	176.328.455
1993	185.867.200
1994	214.573.150
1995	166.254.680
1996*	216.136.560

* No incluye mes de diciembre
Fuente: ODEPA, 1996

Respecto a los precios internos de la cebolla, es importante destacar que son muy inestables, según se observa en el Cuadro 5, dependiendo por una parte de los volúmenes exportados y de los precios que se logran en los mercados internacionales y como consecuencia de lo anterior, de la oferta del producto que permanece en Chile. Evidentemente, con respecto a la elasticidad, el caso de la cebolla es similar a la gran mayoría de los productos

hortícolas, cuyo valor es menor a la unidad, estableciéndose con ello que un aumento en la oferta no provocará un mayor consumo de la población, pero sí afectará significativamente los precios a los cuales se transará el producto, (Campos y Covarrubias, 1992).

Cuadro 5. Precios promedios ponderados reales de cebollas en mercados mayoristas de Santiago. Período 1975 - 1996
(\$ de nov. de 1996/100 unidades (s/ IVA))

Años	Unidades
1975	2.597,10
1976	1.513,80
1977	2.340,70
1978	1.972,60
1979	1.913,30
1980	2.626,30
1981	2.437,00
1982	1.186,80
1983	2.452,90
1984	1.255,50
1985	1.415,90
1986	1.148,50
1987	3.181,10
1988	1.689,50
1989	939,80
1990	2.832,30
1991	1.548,30
1992	3.882,10
1993	2.480,90
1994	2.044,90
1995	4.349,30
1996*	1.498,60

* No incluye mes de diciembre
Fuente: ODEPA, 1996

En relación a los precios que se logran por esta hortaliza en los mercados mayoristas de Santiago, es interesante destacar que además de las grandes variaciones anuales, existen fuertes fluctuaciones mensuales. Por otra parte, no se presenta un mes único, en el cual se registre el menor o mayor precio, esto dice relación específicamente con los volúmenes exportados y/o almacenados. Pese a esta situación, según el análisis de las estadísticas

de los últimos 22 años, 1975 a 1996, se aprecia que en 5 años el mayor precio local se ha registrado en el mes de septiembre, en 4 oportunidades se ha logrado durante el mes de octubre y en tres ocasiones, ha ocurrido en el mes de enero (ODEPA, 1996).

La relevancia económica de este cultivo a nivel nacional, radica no solamente en la importancia relativa de la superficie dedicada a esta especie, sino además, se le considera importante por su rol social, debido a que representa una fuente de trabajo considerable, demandando mano de obra durante gran parte del año agrícola, la que se emplea en las diversas labores culturales en cada etapa de la producción, cosecha y post-cosecha. Además, indirectamente genera una cantidad de ocupaciones anexas, en segmentos no agrícolas de la población.

Indiscutiblemente al rubro cebollas a nivel nacional, le ha correspondido un rol preponderante en el área de las exportaciones del subsector hortícola. Al respecto cabe reiterar que representa la principal especie de exportación al estado fresco del mencionado subsector.

En relación a los volúmenes de cebollas exportados a través de los años, según se aprecia en el Cuadro 6, son bastante variables, siendo prácticamente imposible hablar de tendencias. Así, se puede constatar, que a partir de 1985 las exportaciones se habían venido incrementando en forma sostenida, pasando de 15.600 toneladas a aproximadamente 72.000 toneladas el año 1991. Sin embargo, cayeron drásticamente en 1992 y 1993, para aumentar ostensiblemente en 1994 y 1995.

Igual situación se reflejó en términos de valores, los que se incrementaron durante el mismo período, de US\$1.600.000 a US\$13.000.000 FOB (dólares americanos de cada año). Durante estos últimos doce años, los precios unitarios también han sido muy fluctuantes, característica propia del negocio de esta especie (Campos y Covarrubias, 1992). En opinión de estos especialistas, aparentemente los precios internacionales se comportan de una manera cíclica, alcanzando valores máximos reales del

orden de US\$ 280-290 FOB por tonelada cada tres a cuatro años, para caer en los años siguientes a valores reales, cercanos a US\$ 170 FOB por tonelada.

La formación del precio en los mercados internacionales, al igual que ocurre en la formación del precio a nivel nacional, es una consecuencia propia de la ley de oferta y demanda de las hortalizas. Las cifras que se manejan en este negocio, indican que aproximadamente un 10% de la producción mundial de cebollas se transa en los mercados internacionales, por ello, cualquier variación en la oferta interna de los países, produce un gran impacto en la demanda internacional que se realiza de este producto, provocando con ello, fluctuaciones importantes tanto en los niveles de precios como en los volúmenes comercializados.

Al respecto, es pertinente señalar a modo de ejemplo, que durante la temporada 1994-1995 el mundo no produjo los volúmenes suficientes y la cebolla se hizo escasa, principalmente en los mercados de Europa, Japón, USA y Latinoamérica. En 1994 la superficie dedicada al cultivo de esta especie disminuyó considerablemente, por lo tanto hubo menor producción. A esta situación se sumó la creciente demanda de los países de Europa del Este y de la ex Unión Soviética. Todos estos elementos llevaron a que durante 1995-1996, por segundo año consecutivo, el mercado de cebollas en Europa, presentara buenos precios y se produjera una demanda sostenida para las producciones del hemisferio sur. Casi anecdótico fue el hecho que Argentina comprara a Chile cantidades importantes para abastecer su consumo (Undurraga, 1996).

CUADRO 6 . Exportaciones de cebollas chilenas

AÑO	VOLUMEN (TON)	VALOR (miles US\$FOB) ^{1/}	VALOR (US\$ FOB/Kg)
1981	15.850	3.076	0,194
1982	26.699	6.501	0,243
1983	2.881	633	0,220
1984	25.310	6.600	0,261
1985	15.621	1.600	0,102
1986	15.603	2.400	0,154
1987	29.000	7.020	0,242
1988	43.070	9.713	0,226
1989	43.811	8.400	0,192
1990	57.117	12.600	0,221
1991	71.757	12.900	0,180
1992	19.394	5.700	0,294
1993	24.554	5.700	0,232
1994	53.148	15.000	0,282
1995 ^{2/}	71.690	20.100	0,280
PROMEDIO			0,222

Fuente : Asociación de Exportadores de Chile A.G.

^{1/} Dólares americanos de cada año

^{2/} Enero a junio

Respecto del valor de las exportaciones de cebollas frescas, según se aprecia claramente en el Cuadro 7, ha sido creciente durante los últimos años, si bien indudablemente al igual que se mencionara en el caso del mercado interno, presenta fluctuaciones. Es interesante destacar, que de las cinco principales especies de hortalizas que se exportan en fresco, la cebolla, en siete de los diez años incluidos en este cuadro, hace un aporte variable entre un 33 y 46%, correspondiendo a valores de 7 a 20 millones de dólares FOB (dólares americanos de cada año).

Cuadro 7. Evolución de las exportaciones hortícolas chilenas (US\$ millones de cada año)

AÑO	HORTALIZAS ^{1/}	CEBOLLAS	%
1986	12,8	2,4	18,75
1987	15,9	7,0	44,03
1988	21,8	9,7	44,50
1989	24,3	8,4	34,57
1990	35,3	12,6	35,70
1991	38,9	12,9	33,16
1992	39,5	5,7	14,43
1993	41,0	5,7	13,90
1994	34,2	15,0	43,86
1995 ^{2/}	43,9	20,1	45,79

Fuente : Asociación de Exportadores de Chile A. G.

^{1/}Cebollas, espárragos, ajos, orégano y pimentón.

^{2/}Enero a junio de 1995

Estas características fluctuantes del negocio interno y externo de la cebolla, también se visualizan a nivel de los países de destino de nuestro producto. Cuadro 8, es así que durante la temporada 1992-1993, el principal importador de cebollas chilenas fue Inglaterra, con un total de 258.390 cajas, seguido por Brasil, con 183.555 cajas. La temporada 1993-1994, el principal importador de cebollas chilenas fue USA, alcanzando un valor record de 1.376.663 cajas, a continuación se situó Inglaterra, con 483.767 cajas. En la temporada 1994-1995, Inglaterra importó 942.015 cajas de cebollas chilenas, ocupando el segundo lugar se situó Holanda, con 633.937 cajas. Durante el ejercicio

1995-1996, Inglaterra importó cebollas chilenas por un total de 836.765 cajas y nuevamente el segundo lugar lo ocupó Holanda con 387.386 cajas (Asociación de Exportadores de Chile A.G., 1995,1996).

Analizando el cuadro anterior, se desprende que durante las cuatro temporadas reportadas, del volumen total exportado en cada ejercicio, la mayor cantidad fue destinada a Europa, con valores fluctuantes entre 33 y 71%; a Latinoamérica entre un 5 y 42%; correspondiendo a USA los valores más estables, entre 13 y 18%, a excepción de la temporada 1993-1994 que ascendió al 60%.

Es interesante señalar que las exportaciones de cebollas chilenas, por lo general se realizan durante todo el año, obviamente hay una gran variación en los volúmenes despachados mensualmente. Es así que históricamente el grueso de las partidas destinadas al hemisferio norte han sido efectuadas durante el mes de marzo, seguidas por el mes de febrero y en tercer lugar abril. Las exportaciones dentro de Latinoamérica con frecuencia se llevan a cabo en los meses de otoño-invierno.

Con respecto a los tipos de cebollas producidas en Chile, tal como se mencionó anteriormente, alrededor del 70% de la superficie se destina al cultivo de las cebollas de guarda, que son en definitiva las que se almacenan por períodos prolongados, con la finalidad de abastecer tanto el consumo local, como destinarlas a la de exportación a mercados foráneos. Aljaro (1992) señala que del total de la superficie cultivada con cebollas de guarda, aproximadamente el 25% se destina a la exportación en fresco.

En relación a los tipos y/o cultivares de cebollas empleados en Chile, con la finalidad de ser exportados al estado fresco, cabe mencionar que tradicionalmente se ha centrado la actividad en torno a las cebollas de guarda, o de fotoperíodo largo, del tipo doradas. No obstante lo anterior, ha habido una constante preocupación de parte de los agricultores e investigadores, por evaluar nuevos materiales

que puedan resultar atractivos en este negocio. Algunos de los cuales, por el momento, se

presentan con un aporte marginal en las cifras de exportación.

Cuadro 8. Exportación de cebollas chilenas según país de destino
Período : 1° de septiembre al 31 de agosto de cada temporada
(cifras en cajas)

PAIS	92 - 93	93 - 94	94 - 95	95 - 96
ALEMANIA	43.329	76.890	83.939	64.135
ARGENTINA	0	0	409.421	2.750
BARBADOS	1.100	0	0	0
BELGICA	0	0	13.900	20.166
BOLIVIA	4.070	3.100	2.295	2.892
BRASIL	183.555	3.995	182.075	53.064
CANADA	14.316	20.460	3.456	0
COLOMBIA	31.131	32.920	22.970	23.541
COSTA RICA	4.500	0	0	10.500
CUBA	20.000	12.738	19.138	12.978
ECUADOR	7.904	1.900	1.000	8.464
ESPAÑA	5.180	12.195	154.050	78.317
FINLANDIA	0	0	3.520	0
FRANCIA	0	4.650	14.990	0
HOLANDA	118.935	145.141	633.937	387.386
INGLATERRA	258.390	483.767	942.015	836.765
IRLANDA	0	34.692	9.750	19.706
ITALIA	13.620	0	36.258	5.832
JAPON	0	33.459	607.653	65.787
MEXICO	0	0	0	2.000
PANAMA	11.121	8.000	0	0
PARAGUAY	0	0	13.453	155
PERU	61.330	6.380	37.677	0
PTO. RICO	72.055	53.014	6.540	10.194
SINGAPUR	0	0	1.200	0
SUECIA	1.000	0	3.587	12.500
TAHITI	600	570	0	0
U.S.A.	129.153	1.376.663	497.634	368.178
URUGUAY	30.891	1.700	74.871	23.360
VENEZUELA	0	0	6.000	0
TOTAL	1.012.180	2.312.234	3.781.329	2.008.670

Fuente : Asociación de Exportadores de Chile A.G.

En el cuadro 9, correspondiente a las exportaciones de la temporada 1994-1995, se corrobora lo mencionado anteriormente, apreciándose claramente que las cebollas de guarda destinadas a la exportación en fresco, corresponden mayoritariamente a las del "grupo de las valencianas", de las cuales existen diversos cultivares generados o introducidos en el país. Se destacan la Valenciana Sintética 14-selección INTA, (que

según las estadísticas figura como "sintética"), Valenciana Corriente, Valenciana Platina, Dorada INIA, Valenciana, Valenciana Peto (Chile Hortofrutícola, 1995; Escaff, 1992; Escaff, 1994; Ulloa, 1997). Del volumen total de cebollas exportado durante las temporadas 1993-1994, 1994-1995 y 1995-1996, los porcentajes aportados por este grupo de cultivares ascendió a un 83,6%, 84,5% y 91,5% respectivamente.

Cuadro 9. Exportación de cebollas chilenas según cultivares y destino
Período : 1º de septiembre de 1994 al 31 de agosto de 1995
(cifras en cajas)

CULTIVAR	USA - E	USA - O	CANADA	EUROPA	L.ORIENTE	L.AMERICA	TOTAL
VALENCIANAS	71.299	23.756	3.456	1.824.098	607.645	457.523	2.987.777
SINTETICA	0	750	0	4.512	0	203.052	208.314
OSO SWEET	76.933	4.000	0	7.000	0	0	87.933
RED ONIONS	1.600	46.502	0	0	0	0	48.102
GRANO DE ORO	0	0	0	3.250	0	31.990	35.240
TEXAS	12.842	8.512	0	0	0	0	21.354
SWEET SPANISH	10.344	8.616	0	0	0	717	19.677
CALDERANA	0	0	0	12.000	0	0	12.000
RED SWEET	0	6.923	0	0	0	0	6.923
WINNER	0	0	0	5.380	0	0	5.380
GRANEX 33	256	1.344	0	0	0	0	1.600
MORADAS	0	0	0	0	0	367	367
SIN ESPECIFICAR	199.955	24.002	0	39.706	1.208	81.791	346.662
TOTAL	373.229	124.405	3.456	1.895.946	608.853	775.440	3.781.329

Fuente : Asociación de Exportadores de Chile A.G.

Tal como se señaló en párrafos anteriores las principales zonas productoras de cebolla en Chile se ubican en la V Región, Región Metropolitana y VI Región, razón por la cual también corresponden a las zonas de origen de los principales volúmenes de cebolla de exportación según se ilustra en el Cuadro 10, correspondiente a la exportación de la temporada 1994-1995.

Cuadro 10. Exportación de cebollas chilenas según región de origen de la producción. Temporada 1994-1995 (cifras en cajas)

REGION	CEBOLLAS
III *	1.000
IV	37.305
V	2.173.076
VI	582.257
VII	35.106
R.M.	909.616
OTRAS	42.966
TOTAL	3.781.329

Fuente: Asociación de Exportadores de Chile A.G.

* Parte de la producción puede estar incluida en la IV Región

Por último, en esta breve reseña, que da cuenta de la importancia del cultivo de la cebolla a nivel nacional, es importante mencionar que la gran mayoría del volumen exportado, se realiza vía marítima, siendo el puerto de Valparaíso el principal, según se señala en el Cuadro 11. Este puerto se ubica entre 70 y 150 kilómetros de distancia máxima de la principal zona de producción, y está dotado de toda la infraestructura de apoyo fundamental para realizar faenas expeditas de embarque. Puertos marítimos secundarios, respecto de la cebolla son San Antonio y Coquimbo.

Por su parte, las exportaciones terrestres a países vecinos, se efectúan principalmente por los puertos de Los Andes, en la V Región y por Arica en la I Región. Las eventuales partidas que se efectúan vía aérea, tienen lugar por el Aeropuerto Arturo Merino Benítez, de la Región Metropolitana.

Cuadro 11. Exportaciones chilenas de cebollas según puerto de embarque. Período 1º de septiembre de 1994 al 31 de agosto de 1995 (cifras en cajas)

PUERTO DE EMBARQUE	CEBOLLAS
VALPARAISO	2.725.604
SAN ANTONIO	327.689
COQUIMBO	46.240
ARTURO MERINO BENITEZ	4.173
LOS ANDES	637.651
ARICA	39.972
TOTAL	3.781.329

Fuente: Asociación de Exportadores de Chile A.G.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aljaro, A. 1992. Importancia y distribución en Chile, clasificación y organogénesis de la cebolla. In: Primer curso taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. INIA-Estación Experimental La Platina. Serie La Platina N° 37. Santiago, Chile.

Asociación de Exportadores de Chile, A. G. Estadísticas de Exportaciones Hortofrutícolas 1993/94, 1994/95, 1995/96. Santiago, Chile.

Campos, A. y C. Covarrubias. 1992. Comercio internacional y exportaciones chilenas de cebollas. In: Primer curso taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. INIA-Estación Experimental La Platina. Serie La Platina N° 37. Santiago, Chile.

CIREN. 1995. Requerimientos de clima y suelo. Chacras y Hortalizas. Publicación N° 107. Santiago, Chile. 196 p.

Chile Hortofrutícola, 1995. La cebolla de guarda. Análisis de mercado. 6(36) : 12-14. Santiago, Chile.

Escaff, M. 1992. Variedades de cebollas y especies afines. In : Primer curso taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. INIA-La Platina. Serie La Platina N° 37. Santiago, Chile.

Eacaff, M. 1994. Dorada-INIA, un nuevo cultivar de cebolla para la exportación y guarda. Agricultura Técnica (Chile), 54(1) : 72-75.

Monografías Hortofrutícolas. 1987. La cebolla. Universidad Católica de Chile - CORFO. Santiago, Chile. 135 p.

ODEPA, 1996. Hortalizas. Volúmenes transados en mercados mayoristas. Período 1975-1996. Noviembre 1996. Santiago, Chile. 36 p.

ODEPA, 1996. Hortalizas. Precios mercados mayoristas nominales y reales. Período 1975-1996. Noviembre 1996. Santiago, Chile. 40 p.

ULLOA, P. 1997. Comportamiento productivo y de almacenamiento de catorce cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en dos localidades y en tres épocas de establecimiento. Memoria de Título (Ing.Agr.) Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 85 p.

UNDURRAGA, A. 1996. Cebolla. Buenos precios en un mercado inestable. Tierra Adentro (Chile) (enero-febrero) N°6 : 8-11.

CULTIVARES DE CEBOLLAS DE IMPORTANCIA EN CHILE

Ing. Agr. María Luisa Tapia Figueras
Departamento de Producción Agrícola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

La cebolla es una especie en la cual existe gran variabilidad genética, debido a que la protandria de las flores favorece la ocurrencia de polinización cruzada en porcentajes variables de 30 a 100%, esto implica un elevado grado de heterogeneidad en cuanto a características propias de la planta en sus aspectos morfológicos que naturalmente inciden en aspectos de interés comercial (Escaff, 1992).

Debido a esta gran variabilidad genética ha sido posible la obtención de variedades y tipos en una gran diversidad de climas, altitudes y latitudes; consecuentemente la factibilidad de obtener producción en diferentes épocas, acordes con los requerimientos térmicos y fotoperiódicos propios del material (Astley et al, 1982).

En Chile, pese a que esta especie ha sido de gran importancia desde el siglo pasado, prácticamente no han existido variedades bien definidas, sino más bien tipos que han persistido hasta la fecha como por ejemplo Calderana, Pasquina o Torontina y Valenciana. Esta última ha sido por muchos años la más cultivada, pese a sus defectos, como la tendencia a emitir escapos florales y producir bulbos heterogéneos en cuanto a forma y color. Probablemente la principal cualidad sobre otras variedades ha sido su gran capacidad de duración en almacenamiento (Escaff, 1994).

Desde hace más de 30 años se viene trabajando en la introducción de variedades mejoradas, sin embargo, según señala (Escaff, 1992) la mayoría ha fracasado debido a la sensibilidad del cultivo al medio ambiente, que ha favorecido la presencia de una serie de

Con la finalidad de satisfacer los requerimientos antes señalados, INIA, una vez más se abocó a

características no deseables como son la emisión prematura de escapos florales, alto porcentaje de cebollones, o ausencia de formación de bulbos.

La cualidad de durabilidad en almacenamiento prolongado de la cebolla valenciana antes mencionada, fue utilizada para efectuar selecciones que han dado origen a cultivares superiores, entre los cuales INIA promovió el uso de la cebolla "Valenciana Sintética 14" (Escaff, y Aljaro, 1973), cuyo material base provino de Mendoza, prosperando en Chile debido a la similitud climática. Caracterizada por la informalidad de sus bulbos y su duración en almacenamiento. Pese a estos atributos deseables, su cultivo se ha ido restringiendo, debido al predominio de bulbos de calibres bajos, los que son demandados por escasos mercados internacionales.

En 1975 INIA entregó la primera variedad del tipo Valenciana seleccionada en Chile. Posteriormente, en 1985, entregó para su multiplicación la variedad "Valenciana Platina", con características agronómicas superiores a los cultivares "Valenciana corriente" y "Sintética 14", debido al mayor rendimiento de bulbos de calibres exportables.

Sin embargo, como menciona (Escaff, 1994) el mercado internacional ha ido cambiando y además de las características relativas a la durabilidad en almacenamiento, uniformidad de color de las túnicas externas, uniformidad en la forma del bulbo, demanda bulbos de diámetro mayor a 75 mm y/o peso promedio superior a 220g. Debido a estas preferencias, los cultivares tradicionales han dejado de ser atractivos.

la misión de obtener a través de la metodología de la selección, un cultivar apropiado. Esto fue

Con la finalidad de satisfacer los requerimientos antes señalados, INIA, una vez más se abocó a la misión de obtener a través de la metodología de la selección, un cultivar apropiado. Esto fue logrado después de 14 años de trabajo, pudiendo entregar a los agricultores el cultivar Dorada-INIA, en 1992. Variedad superior a Valenciana Platina en cuanto a calidad y rendimiento (Escaff, 1992; 1994).

Además de los esfuerzos de INIA por desarrollar variedades mejoradas, cabe mencionar en esta actividad a las empresas privadas productoras de semillas, las que durante los últimos años se han preocupado por introducir o mejorar variedades, las que se están ofreciendo actualmente en el mercado. Sin embargo la mayoría corresponde a cebollas del tipo valenciana, debido a la gran demanda tradicional en la exportación.

En el último tiempo se ha visto no sólo para cebollas, que es necesario diversificar en cuanto al tipo de producto, para aumentar las posibilidades de acceder a un mayor número de mercados, que demandan en el caso de cebollas, no solamente aquellas del tipo Valenciana sino que otras, de distintas formas, colores y sabores. Por estas razones, en la actualidad se considera que uno de los factores de producción más importante es contar con la variedad adecuada, para cada condición agroclimática de producción y mercado de destino.

Criterios de clasificación de las variedades de cebollas

En la clasificación de las variedades de cebolla se usa una cantidad importante de descriptores, tanto relativos a atributos morfológicos, características fisiológicas como también aspectos comerciales. Entre los más frecuentemente utilizados y que son mencionados tanto por la literatura científica como comercial (empresas de semillas) se puede mencionar los siguientes:

-Forma del bulbo: globoso, achatado, piriforme, cónico, fusiforme, discoidal.

-Color del bulbo: dorado, amarillo, blanco, rojo, morado, café.

-Pungencia: fuertes, suaves y dulces.

-Destino del bulbo: consumo fresco local, industrialización y exportación.

-Precocidad: precoces o tempranas, intermedias y tardías.

-Madurez de cosecha: en rama o inmaduras y secas o "curadas".

-Contenido de materia seca.

-Requerimientos fotoperiódico.

Respecto de estos criterios de clasificación, es necesario hacer algunos alcances aclaratorios. Así por ejemplo, uno de los criterios más usados al clasificar los cultivares se basa en el requerimiento fotoperiódico, siendo frecuentemente la siguiente subdivisión: día corto (D.C.), intermedia (I) y día largo (D.L.). Esta clasificación conceptualmente está errada, ya que todos los cultivares de cebollas son de día largo en cuanto a sus requerimientos fotoperiódicos para bulbificación. Solamente difieren en el rango que demanda uno u otro tipo. Por lo tanto lo más correcto sería usar la terminología precoz o temprana, intermedia y tardía, que es coincidente con la usada para definir su afluencia al mercado (Escaff, 1992; Moroto, 1986).

Con respecto al criterio mencionado de materia seca, cabe señalar que es uno de los factores importantes a considerar al elegir cultivares cuyo destino de producción será la industria del deshidratado. Según (Figuerola, 1992) es ideal que los cultivares apropiados presenten un contenido de sólidos en términos de materia prima preparada, no inferior al 20 - 25%.

Cultivares comerciales de importancia en Chile y sus características

A continuación se presentan los principales cultivares de uso comercial en Chile y sus características más relevantes. El criterio de agrupación empleado es el de "afiliación al mercado"

Cultivares tempranos, (mal llamados de día corto (D.C.))

Dentro de este tipo de cebollas se ubican las variedades que se cultivan con la finalidad de obtener un producto de cosecha precoz, destinado al abastecimiento solamente del mercado interno, para consumo fresco prioritariamente.

Las cebollas se cosechan en estado inmaduro, con todo el follaje, el que por lo general se mantiene durante la comercialización, como signo que el producto está recién cosechado.

Una vez que este tipo de producto llega al mercado, generalmente desplaza a las cebollas tardías (o de guarda), que aún están presentes y que frecuentemente se caracterizan por el alto grado de deterioro en la calidad, en el momento que coinciden en el mercado.

En opinión de (Escaff, 1992) entre las variedades más antiguas pertenecientes a este tipo se encuentra la "**Calderana o Copiapina**", que es un tipo local, standard, no resistente a la guarda, aparentemente originada a partir de la americana Yellow Bermuda y que al haber tenido un buen comportamiento en Copiapo (III Región) lugar donde se cultiva bastante, adquirió el nombre. Esta variedad además de ser para consumo fresco, puede ser utilizada para deshidratación ya que es bastante pungente y con relativamente alto contenido de sólidos (11-12%) en relación a otras variedades de consumo fresco. Sin embargo (Aljaro y Ponce, 1994) reportan solamente entre 6-9% de materia seca. En cuanto a la forma, es achatada y el tamaño del bulbo, medio a grande. Las túnicas externas de color amarillo blanquecino y quebradizo.

El área de cultivo se extiende desde la I Región hasta la Región Metropolitana.

Otra variedad standard del mismo tipo es **Texas Grano 502**, el bulbo es de tamaño mediano, color amarillo y forma de trompo (Monografías Hortícolas, 1987). Es más precoz y de mejor calidad de bulbo que la **Calderana** (Gomez, 1981).

Esta variedad se introdujo al país aproximadamente en 1960 con la finalidad de reemplazar a la Calderana con la que es muy similar, sin embargo no sirve para deshidratar.

Las empresas productoras de semillas establecidas en Chile, se han preocupado de obtener strains mejorados de esta variedad, entre los que se encuentra actualmente Texas Grano 502 PRR, Texas Early Grano 502, Texas Grano 502 PRR, que es resistente o tolerante al hongo *Pyrenochaeta terrestris*, causante de la enfermedad conocida como "raíz rosada". Tolera almacenamiento corto y es de baja pungencia.

Entre las variedades híbridas de tipo precoz se cultiva **Granex 33**, mostrando buen rendimiento y uniformidad (Escaff, 1992). El bulbo es globoso-achatado, de túnicas de color amarillo, pungencia leve.

Otro cultivar precoz es **Contessa**, pudiendo también comportarse como intermedio según zona y época de establecimiento. La limitante principal que presenta en el mercado local está dada por el color de las túnicas externas, que son blancas, y en la población no se acostumbra el consumo de este tipo de cebollas. Esta variedad es apta también para la industria deshidratadora. En cuanto a la forma, los bulbos son globosos a globosos-achatados.

Este cultivar podría ser colocado en el mercado norteamericano, si se cosecha en plena maduración, debido a que se comporta bien en almacenamiento durante 60-90 días. Por otra parte, la aceptación local se podría lograr introduciéndola como producto "semi procesado" (pelada y/o picada, envasada a nivel, por ejemplo) en cadenas de

supermercados. En otras palabras como producto de "IV Gamma".

En el Cuadro 1 se presentan las principales variedades precoces cultivadas en Chile y las características del bulbo.

Cultivares intermedios

Los cultivares intermedios se establecen por lo general en la V Región, Región Metropolitana y VI Región. Al igual que los cultivares precoces,

están destinados al consumo fresco como producto en rama o verde, que abastece el mercado nacional, a continuación de las cebollas precoces. También hay cultivares dentro de este grupo que son adecuados para la cosecha como producto de maduración completa o "curado", y que llegan al mercado interno aproximadamente 40 días antes que las cebollas tardías.

Este tipo de cebollas intermedias tienen una duración en almacenamiento de 90-120 días después de "curadas" (Escaff, 1992).

Cuadro 1. Variedades precoces de cebollas cultivadas en Chile. Características del bulbo.

CULTIVAR	COLOR*	TAMAÑO	FORMA	PUNGENCIA
CALDERANA O COPIAPINA	AMARILLO A BLANQ.	MEDIO-GRANDE	ACHATADO	ALTA
TEXAS GRANO 502	AMARILLO PALIDO	MEDIO-CHICO	TROMPO	MEDIA
GRANEX 33 (H)	AMARILLO	MEDIO-GRANDE	GLOBOSO-ACHATADO	LEVE
TEXAS EARLY GRANO 502	AMARILLO PALIDO	GRANDE	TROMPO	MEDIA
TEXAS YELLOW GRANO-502 PRR	AMARILLO PALIDO	GRANDE	TROMPO	MEDIA
CONTESSA	BLANCO	MEDIO-GRANDE	GLOBOSO-ACHATADO	LEVE

* Túnicas externas en estado maduro. (H) = híbrido.

Fuente: Catálogos Petoseed; Escaff (1992) y Fundación Chile (1992).

Entre las variedades intermedias más antiguas en el país se encuentran las denominadas Torontina o Pascuina y la Valencianita (Monografías Hortícolas, 1987). La literatura técnica señala que estas variedades tradicionales no corresponden a tipos bien definidos, debido a que no ha habido preocupación por mantener su pureza varietal (Giac oni, 1990).

Torontina, Pascuina o Torrentina es el cultivar más típico dentro de las cebollas intermedias, también llamadas cebollas de media estación.

De esta cebolla existen numerosos strains producidos en Chile por las empresas productoras de semillas.

Esta variedad o tipo, se caracteriza por un bulbo globoso, mediano a grande, túnica externa de color amarillo suave a oscuro, quebradizas en bulbos sobremaduros, medianamente resistente al almacenamiento. En relación a este último aspecto, (Ulloa, 1997), señala que puede constituirse en una opción viable para una exportación temprana en la temporada, debido a que su adecuada calidad postcosecha se mantiene durante 90 días post curada. Por otra parte, (Escaff, 1992) indica que con esta variedad ha sido posible realizar algunos embarques a Japón, llegando en muy buena época, ya que el período usual de cosecha es diciembre.

Otra variedad de este grupo corresponde a **Texas Grano 1015 Y**, que es una cebolla del

tipo "dulce", obtenida por la Universidad de Texas. Se caracteriza por su baja pungencia y bajo contenido de sólidos solubles, cercanos al 5%. El bulbo es de tamaño mediano, globoso a globoso-achatado, túnicas externas de color amarillo pajoso (Escaff, 1992). Si bien como se dijo anteriormente, las cebollas intermedias se cultivan por lo general entre la V y VI Regiones, investigaciones recientemente publicadas, señalan que este cultivar se comporta muy bien en cuanto a precosidad y rendimiento en la IV Región del país, La Serena (sector Pan de Azúcar), en condiciones de clima con influencia marina (INIA-INTIHUASI, 1995), comparables a los obtenidos a un buen nivel tecnológico en la zona central del país.

En opinión de (Escaff, 1992), esta variedad se ve promisoría para su comercialización en Estados Unidos, donde se muestra bastante demanda y los precios que alcanza son mayores que los logrados en otras variedades del tipo.

Cabe destacar que en Chile es comercializada bajo el nombre de "Brownsville", es de tipo dulce. Además, según los resultados obtenidos por (Ulloa, 1997), pese a no ser sobresaliente en rendimiento ni en durabilidad en almacenamiento, puede ser de mucho interés debido a su corto período vegetativo, siendo 10 a 30 días más precoz que Torontina.

Otro cultivar interesante de mencionar es "Dorada INIA", que corresponde a un cultivar

que fue obtenido por INIA-La Platina en 1992, y puesto a disposición de los agricultores en 1993. El material de origen correspondió a Valenciana Corriente. Lo más atractivo de Dorada-INIA, dice relación con la particular característica, de ser un material de doble propósito, o sea, intermedia y además tardía. Se adapta perfectamente entre la V y VI Regiones, principal zona de producción de cebolla en Chile (Escaff, 1994). Los bulbos son globosos, levemente achatados, con túnicas compactas bien adheridas y de color dorado, a dorado oscuro, al peso promedio es mayor que el de variedades tradicionales como por ejemplo Valenciana entre otras, lo que viene a satisfacer los requerimientos de Estados Unidos e Inglaterra, que son los principales mercados para nuestras cebollas (Escaff, 1994). También se piensa que puede ser de interés, dada la precosidad, para iniciar la temporada de exportación, especialmente al mercado Japonés (Escaff, 1992).

Otras variedades intermedias de interés para el país son **Florentina** y el **Híbrido F1 Primavera**, principalmente debido a la precosidad que presentan, son 10 a 30 días más precoces que la típica Torontina (Ulloa 1997).

En el Cuadro 2 se presentan las variedades de este tipo, de uso frecuente en Chile y sus características.

Cuadro 2. Variedades intermedias de cebollas cultivadas en Chile. Características del bulbo.

CULTIVAR	FORMA	COLOR*	TAMAÑO	PUNGENCIA	PERIODO DE ALMACENAMIENTO
TORONTINA	GLOBOSO	AMARILLO OSCURO	MEDIO-GRANDE	ALTA	MEDIO (3 MESES)
TEXAS GRANO 1015 Y O BROWSVILLE	GLOBOSO-ACHATADO	AMARILLO PAJOSO	MEDIO	LEVE	CORTO-MEDIO
DORADA-INIA	GLOBOSO-ACHATADO	DORADO OSCURO	MEDIO-GRANDE	MEDIA	MEDIO-ALTO
FLORENTINA	TROMPO	AMARILLO	GRANDE	LEVE	CORTO
PRIMAVERA(H)	GLOBOSO	AMARILLO	GRANDE	LEVE	CORTO

* Túnicas externas. (H) = híbrido.

Fuente: Catálogos Petoseed; Ulloa (1997); Escaff (1992) y Fundación Chile (1992).

Cultivares tardíos o de "guarda"

Este tipo de cultivares es el de mayor importancia en Chile, representando aproximadamente el 70% de la superficie nacional de esta especie. Además de la superficie total cultivada con este tipo de cebollas, un 25% se destina a la exportación en fresco. Cabe recordar que del volumen total de cebollas exportadas en fresco durante las tres últimas temporadas, entre el 83 y el 92% correspondió a este tipo de cebollas.

Entre las variedades más importantes se destacan las siguientes: Valenciana Corriente, Valenciana Sintética 14, Valenciana Platina, Dorada INIA, Valenciana Peto, las que generalmente en las estadísticas de exportación se registran como "Valencianas" y "Sintética". No obstante, hay que señalar que existen otros cultivares tardíos de interés, siendo constante la evaluación de nuevas variedades producidas en Chile o introducidas.

Este tipo de cebollas tardías, también denominadas vulgarmente "de Guarda", se cultivan para obtener un bulbo maduro, seco exteriormente, cuya principal característica es su durabilidad en almacenamiento prolongado, asegurando por una parte el abastecimiento interno durante gran parte del año y por otra, permitiendo la comercialización en países distantes.

Una de las variedades tardía predominante en Chile, desde principios de siglo es la **Valenciana corriente**, caracterizada por su durabilidad en almacenamiento, de al menos 150 días, que ha hecho posible su comercialización en mercados lejanos como Europa, USA y recientemente Japón (Escaff, 1992).

Según (Giacconi, 1990), esta variedad se originó a partir de la cebolla española "Grano de Valencia". En el país se encuentran strains adaptados a diversas condiciones edafoclimáticas. Respecto a las características del bulbo, se destacan las siguientes: tamaño grande, forma globosa a globosa achatada, color externo dorado, pungencia suave. Hay que mencionar que en esta variedad se presenta

gran heterogeneidad del producto

Valenciana Sintética 14. Esta variedad fue desarrollada en Argentina a partir de Valenciana. Se caracteriza por ser de mayor consistencia que Valenciana corriente, mejor color y menor tendencia a emisión prematura de escapo floral. Los calibres son de menor tamaño que los valenciana corriente y muy durable en almacenamiento prolongado (Monografías Horticolas, 1987; Giacconi, 1990).

Valenciana Platina. Según señala (Escaff, 1992) esta variedad fue obtenida por el INIA; a través de una doble selección de material de valenciana de la localidad de Llay-Llay. Así, el primer ciclo dió origen al primer cultivar chileno que se entregó en 1975. Con posterioridad, en 1983, se entregó un segundo ciclo, que tiene alto rendimiento, resistencia a emisión prematura de escapos florales y a la brotación anticipada en almacenamiento. Se adapta bien a la zona comprendida entre la V y VI Regiones, (Silva et al, 1991).

Reina Elena. Es una variedad de origen desconocido y se cultiva en algunos sectores de la Región Metropolitana. Posee bulbos muy grandes y aptos para el almacenamiento según (Giacconi, 1990). En cuanto a su durabilidad en almacenamiento, existe discrepancia entre los especialistas, así, (Escaff, 1992) señala que no posee buenas características. El bulbo es de color amarillo-dorado, pungente. Además, presenta emisión prematura de escapos florales. Por otra parte, (Ulloa, 1997) señala que se comporta muy bien en cuanto a rendimiento, cuando se establece temprano (agosto, en la Región Metropolitana), sin embargo muestra una alta incidencia de brotación prematura en almacenamiento.

Dorada-INIA. Esta variedad, obtenida en Chile por INIA La Platina en 1992, según se indicó anteriormente es de doble propósito, intermedia y tardía. Se destaca por la uniformidad, resistencia a emisión prematura de escapos florales y durabilidad en almacenamiento. También ha sido mejorada para eliminar la tendencia a formar bulbos dobles y pigmentación antocianica en los bulbos. En esta variedad, según puntualiza (Escaff, 1994), la

incidencia de "cebollones" (bulbos alargados), es extremadamente baja. Posee alta retención de cutículas, razón por la cual, la pérdida de humedad durante el almacenamiento es baja.

A continuación, en el Cuadro 3 se presentan algunas características del bulbo de las variedades de cebolla tardías de uso más frecuente en el país.

Cuadro 3. Variedades tardías de cebollas cultivadas en Chile. Características del bulbo.

CULTIVAR	FORMA	COLOR*	TAMAÑO	PURGENCIA	PERIODO DE ALMACENAMIENTO
VALENCIANA CORRIENTE	GLOBOSO-ACHATADO	DORADO INTENSO	GRANDE	ALTA	LARGO
ALENCIANA SINTETICA 14	GLOBOSO	DORADO COBRIZO	MEDIO-CHICO	ALTA	LARGO
VALENCIANA PLATINA	GLOBOSO-ACHATADO	DORADO AMARILLO	MEDIO-GRANDE	ALTA	LARGO
REINA ELENA	GLOBOSO-ACHATADO	AMARILLO	GRANDE	ALTA	LARGO
DORADA-INIA	GLOBOSO-ACHATADO	DORADO	MEDIO-GRANDE	MEDIA-ALTA	LARGO

* Túnicas externas.

Fuente: Catálogos Petoseed; Ulloa (1997); Escaff (1992) y Fundación Chile (1992).

Por último, es interesante señalar en cuanto al panorama varietal de cebollas en Chile, que durante los últimos años se han puesto a disposición de los agricultores una cantidad importante de variedades del tipo tardías, muchas de las cuales ya se han ido adoptando y otras están en las fases de evaluación. Del material reciente, algunas variedades

corresponden a producciones nacionales mejoradas por algunas empresas de semillas y otras, son introducciones desde el extranjero.

A continuación, en el Cuadro 4, se presentan algunas de las características de los bulbos, de las variedades tardías más recientes en el mercado nacional.

Cuadro 4. Variedades tardías de reciente incorporación en Chile. Características del bulbo.

CULTIVAR	FORMA	COLOR*	TAMAÑO	PURGENCIA	PERIODO DE ALMACENAMIENTO
MAYA	GLOBOSO	AMARILLO-DORADO	GRANDE	LEVE-MEDIA	LARGO
ARMADA	GLOBOSO-ACHATADO	AMARILLO-DORADO	GRANDE	LEVE-MEDIA	LARGO
VALENCIANA PETO	GLOBOSO-ACHATADO	DORADO	GRANDE	ALTA	LARGO
GRANO DE ORO	GLOBOSO-ACHATADO	DORADO-COBRIZO	GRANDE	ALTA	LARGO

* Túnicas externas. (H) = híbrido.

Fuente: Catálogos Petoseed; Ulloa (1997); Escaff (1992) y Fundación Chile (1992).

Tal como se ha señalado anteriormente, en la actualidad, es una preocupación constante satisfacer las demandas de los países

habitualmente importadores de este producto chileno, como también abrir nuevos mercados. En esta perspectiva, se está constantemente

evaluando el comportamiento de nuevos materiales, que puedan adecuarse a nuestras condiciones agroclimáticas y cumplan con las demandas de los mercados, que son cada vez más selectivos en todo sentido.

Probablemente a futuro tendremos incorporadas a la actividad, variedades blancas y rojas, que son muy cotizadas en Estados Unidos y Centro América, logran precios superiores a los tradicionalmente obtenidos con cebollas del tipo Valenciana.

No se debe perder de vista que ya, las grandes empresas productoras de semillas, han desarrollado y puesto a disposición de los agricultores un número considerable de variedades híbridas para cada tipo (precoces, intermedias o tardías), de diferentes colores y formas, con las ventajas en muchos aspectos que ello implica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aljaro, A. y M.T. Ponce. 1994. Evaluación de diferentes épocas de siembra y densidades de plantación en cebolla blanca para deshidratación, cultivar Staro. In: Trabajos presentados en el 44º Congreso Agronómico. INIA-257, Chile. 36p.
- Astley, D. ; N.L. Innes and Q.P. Van Der Meer. 1982. Genetic resources of *Allium* species- a global report-International Board for Plant Genetic Resources. Roma, Italia. 38p.
- Escaff, M y A. Aljaro. 1973. Valenciana sintética 14, cebolla de exportación y guarda. Investigación y Progreso Agrícola (Chile) 34(2): 28-30.
- Escaff, M. 1992. Variedades de cebolla y especies afines. In: Primer curso taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. INIA, La Platina. Serie La Platina N° 37. Santiago, Chile.
- Escaff, M. 1994. Dorada-INIA, un nuevo cultivar de cebolla para la exportación y guarda. Agricultura Técnica (Chile), 54(1):72-75.
- Figuerola, F. 1992. Las posibilidades industriales del ajo, la cebolla y el tomate. In: Producción, postcosecha, procesamiento y comercialización de ajo, cebolla y tomate. FAO. p.321-379.
- Fundación Chile. 1992. Manejo de cosecha y postcosecha de principales productos hortícolas. Cap. 6. Cebollas y ajos. Santiago (Chile). 22p.
- Giaconi, V. 1990. Cultivo de hortalizas. Editorial Universitaria (Chile), 7º ed. 308p.
- Gómez, A. 1981. Análisis del cultivo y mercado de cebollas y ajos producidos en Chile. Tesis Ing. Agr. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Santiago, Chile. 156p.
- INIA-Intihuasi. 1995. Cebolla "Proyecto exploración de nuevas especies y variedades hortícolas para la IV Región". Cartilla Divulgativa N° 12. 12p.
- Monografías Hortícolas, 1987. La cebolla. Pontificia Universidad Católica de Chile-CORFO. p.37-61.
- Moroto, J.V. 1986. Horticultura herbácea especial. Ediciones Mundi-Prensa. 2ª Ed. España, Madrid. 390 p.
- Silva, R.; G. Saavedra del R. y V. Cozzi. 1991. Catálogo de Semillas. INIA, Boletín Técnico N°167. Santiago (Chile). 206p.
- Ulloa, P. 1997. Comportamiento productivo y de almacenamiento de catorce cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.) en dos localidades y en tres épocas de establecimiento. Memoria de Título (Ing. Agr.). Universidad de Chile, Facultad de ciencias Agrarias y Forestales. 85p.

ASPECTOS ECOFISIOLÓGICOS DEL CULTIVO DE LA CEBOLLA

M. Haydée Castillo G.

Departamento de Ingeniería y Suelos
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

La cebolla (*Allium cepa*), es originaria de Asia Central, sin embargo su domesticación se realizó en varios lugares del mundo independientemente. Actualmente se produce con éxito en climas templados y secos e incluso en zonas con características subtropicales, no teniendo éxito su producción en condiciones con exceso de humedad y altas temperaturas (Depestro et al, 1992).

El cultivo presenta dos etapas fenológicas:

Etapla vegetativa. Comprende desde la siembra, hasta la formación del bulbo, o de los tallos florales (Castillo et al., 1994). En este período la planta desarrolla ampliamente su sistema foliar y radicular (Maroto 1986). Las hojas verdaderas son erectas, huecas y semicilíndricas y nacen desde el tallo que es un disco delgado. Cada hoja aparece dentro de la anterior, formando el "falso tallo", constituido por las vainas de las hojas (Bravo y Aldunate, 1987). La base de las hojas al engrosarse por la acumulación de reservas forman el bulbo. Al progresar la formación del bulbo, cesa la formación de hojas y las más viejas comienzan a senescer, desde la punta hacia abajo (Brewster, 1977). El largo del día y la temperatura juegan un rol importante en la formación del bulbo y la elongación del tallo floral.

Etapla reproductiva. Esta etapa comienza con la floración y termina con la producción de semillas. Se produce una vez lograda la inducción floral, por efecto de bajas temperaturas. Durante el desarrollo floral el ápice se engrosa y achata, el cual comienza a elongarse y a dar forma al escapo floral, éste es hueco, cilíndrico y más grueso en su parte

media (Brewster, 1977). En el extremo se genera la umbela con flores de pétalos blancos o azulados (Bravo y Aldunate, 1987). Las flores de una umbela permanecen abiertas durante 15 a 20 días. El fruto es una cápsula de 4 a 5 mm de diámetro con 3 lóbulos que contienen una o dos semillas cada uno (Bravo y Aldunate, 1987), la semilla es pequeña angulosa y negra cuando está madura.

Factores meteorológicos y crecimiento del cultivo.

Requerimientos térmicos generales. El rango de temperaturas óptimas para la germinación de la cebolla se encuentra entre los 18 y 25° C, siendo la mínima para este proceso de 2 a 5°C (Depestro et al, 1992), la plántula es muy tolerante al frío pudiendo soportar temperaturas del aire de -2°C. La temperatura máxima de germinación es de 35°C, siendo la respuesta variable entre cultivares.

El crecimiento de raíces ocurre entre los 6 y 10°C, (Depestro et al, 1992). Sin embargo se ha observado restricciones de su desarrollo a temperaturas altas (Kato, 1963).

El crecimiento de las hojas es óptimo entre 23 y 25°C (Depestro et al, 1992). Según Butt, citado por estos autores, a 20°C, las plantas de cebolla produjeron 16 hojas en cambio a 30°C, sólo produjeron 8. La mayor área foliar se obtuvo a 25°C.

En la etapa previa a la formación del bulbo el crecimiento se favorece con temperaturas entre 10 y 20°C, posteriormente éstas deben ser más altas para favorecer el crecimiento de este

órgano. El cultivo tiene un buen crecimiento con temperaturas entre 10 y 25°C, (Brewster, 1982).

En términos generales se comprobó que en el cultivar Texas Grano la velocidad de desarrollo es regulada por la temperatura al someter al cultivo a distintos regímenes térmicos, al variar la fecha de transplante. La duración de las etapas de desarrollo fue menor a temperaturas más favorables (Castillo et al, 1994).

Requerimientos lumínicos. La formación de bulbos en cebolla requiere de fotoperiodos largos, en general, la necesidad varía entre 12 y 16 horas de luz, aunque según algunos autores la formación del bulbo correspondería a una interacción entre fotoperíodo y temperatura. El mejoramiento genético ha posibilitado la obtención de variedades de día corto (10 - 12 horas-luz) y de día largo (13 - 16 horas-luz) (Depestro et al, 1992).

La longitud del día, requerida según el tipo de cultivar y las temperaturas inferiores a 20°C, determinan el inicio de la formación del bulbo al propiciar una serie de cambios bioquímicos y fisiológicos que favorecen el almacenamiento de sustancias nutritivas en la base de las hojas, que se engrosan, producen yemas laterales y detienen el crecimiento de las raíces. Esta serie de cambios provocados en la planta, en este período, estarían regidos por algún mecanismo hormonal, cuya naturaleza aún se desconoce (Depestro et al, 1992; Maroto, 1986). Según Brewster (1982), durante este período, se produce una fase de competencia, en la cual interactúan factores que favorecen la formación del bulbo y que pueden reprimir la emergencia del escape floral, si prevalecen las bajas temperaturas, el proceso se invierte hacia el desarrollo del escape floral, en cambio si las condiciones de vernalización no han sido cumplidas continúa el crecimiento del bulbo.

En latitudes medias en que existe una marcada estacionalidad, la necesidad fotoperiódica determina la fecha de siembra de cada cultivar, en las zonas intertropicales en que las

variaciones de horas-luz son pequeñas, la formación del bulbo en variedades de día corto, está más influenciada por la temperatura a que se encuentra sometida la planta.

Es deseable durante el desarrollo de éste cultivo, altos niveles de luminosidad, debido a que ésta especie desarrolla un bajo índice de área foliar (Santibáñez, 1994). En el cultivar Texas Grano, los índices de área foliar alcanzados en tres fechas de transplante (mayo, junio y julio), fueron 2,5; 2,5 y 1,5, los cuales son bajos si se considera que el ensayo se realizó en alta densidad, 500.000 plantas/ha, (Castillo et al, 1994).

Según Brewster (1977), en plantas sometidas a diferentes intensidades de luz, pero de igual composición espectral e igual temperatura, se observa que a mayor intensidad luminosa, la formación del bulbo es más rápida y la madurez fisiológica ocurre más temprano. Brewster et al, (1986) obtuvo una alta correlación entre el rendimiento y la intercepción de la radiación solar durante el crecimiento del bulbo, estos autores señalan que al favorecerse el desarrollo del índice de área foliar aumenta la intercepción de luz y por lo tanto se favorece el proceso fotosintético y el rendimiento del cultivo. Según Maroto (1992), altos niveles de luminosidad determinan un incremento en el peso de los diversos órganos de la planta, pero a partir de una cierta intensidad luminosa el bulbo sigue aumentando en peso, aunque no así los órganos restantes. Resultados similares han sido encontrados en numerosos cultivos por Milthorpe (1979) y Squire (1990), entre otros.

En relación a la respuesta espectral en la formación del bulbo, el proceso es controlado por el sistema del fitocromo, el cual es acelerado por las longitudes de onda correspondientes al infrarrojo y a la luz azul, mientras que es bloqueado por la luz roja.

Respuesta del cultivo al fotoperíodo

La formación del bulbo es inducida por el fotoperíodo, sin embargo, para lograr un buen

rendimiento y evitar la elongación de los tallos florales es importante que durante la etapa de crecimiento de este órgano las temperaturas sean relativamente altas (18 a 20°C) y además es una condición favorable que la humedad relativa sea inferior a un 70%.

Cuando las condiciones de horas-luz, y temperatura favorecen la formación del bulbo, se produce una serie de cambios morfoanatómicos, que comienzan con una rápida elongación de las hojas debido a la extensión del cuello de la vaina foliar, la cual se ensancha lateralmente, debido principalmente a una expansión celular. A medida que progresa la bulbificación se forman los catáfilos de lámina mucho más reducida que la vaina, la cual se hincha para formar el tejido de almacenamiento del bulbo (Jones y Mann, 1963, en Aljaro, 1991). La formación de bulbos en cebolla requiere primordialmente de la incidencia de días largos, y cuando se habla de variedades de día corto debería decirse y debería entenderse, como variedades de fotoperíodo "menos largo" (Maroto, 1987). Sin embargo a nivel de variedades existen diferencias en relación al umbral mínimo de horas de luz para que ocurra el proceso de bulbificación. En relación a este umbral crítico es que los cultivares de cebolla se pueden dividir en tres grupos: de día corto, de día intermedio y de día largo.

En latitudes medias, la época de siembra está determinada por las exigencias fotoperiódicas del cultivar. Las variedades para temprano requieren fotoperíodos cortos, las intermedias largo de los días intermedios y las tardías, mayor cantidad de horas-luz. Es importante la ejecución de los almácigos en las épocas que corresponden a la variedad, de otra forma se producirán efectos como la floración prematura o "subida" de las plantas y la formación deficiente de los bulbos.

Variedades de día corto. La inducción de la formación del bulbo se produce cuando el largo de los días es de 10 a 12 horas luz. La época de inicio de los almácigos de estas variedades se

inicia en la zona central de Chile a mediados de enero y culmina la última semana de febrero. El transplante se realiza hasta mayo.

Las variedades más populares en Chile, correspondientes a este grupo son Calderana, Texas Grano 502 y Angaco, derivada de la Valencianita, en general, este grupo de cebollas tienen poca resistencia a la guarda y su consumo es para fresco (Giaconi, 1989). Los bulbos se cosechan sin alcanzar su plena madurez, incluso se comercializan con su follaje verde. La cosecha se realiza desde octubre adelante. En una evaluación realizada en Texas Grano cuyo transplante se realizó a fines de abril, el inicio de crecimiento de bulbo de produjo a comienzo de agosto en que el fotoperíodo es de 11,5 horas-luz (Castillo et al, 1994).

En una evaluación de fechas de siembra desde inicio de enero a marzo en los cultivares de cebollas Granex 33, Texas Grano 1015 Y, 1025 Y, Stuart (1995) obtuvo los resultados que se presentan en el Cuadro 1.

Los resultados demuestran que el inicio de bulbificación comienza en todos los cultivares en el mes de octubre, a excepción de la primera siembra de Granex 33 en que ocurre en septiembre. El fotoperíodo del mes de octubre es de 13,5 horas-luz, produciéndose el inicio del evento cuando los días comienzan a alargarse, esto confirmaría la conclusión de Maroto (1986), quien sugiere que la formación de bulbos en la cebolla, requiere primordialmente de la incidencia de fotoperíodos largos. En este sentido Escaff (1992), señala que la formación del bulbo depende inicialmente de un fotoperíodo mínimo, característico para cada cultivar. Los rendimientos comerciales serían los que en mejor forma reflejarían la mejor fecha de siembra para cada variedad, siendo mejor la de marzo para Granex 33, en Texas Grano 1015 Y no se observarían mayores diferencias entre siembras de enero y abril, seguramente por regulaciones de tipo térmico que incidirían en el crecimiento del bulbo, mientras que en Texas Grano 1025 Y, la mejor fecha de siembra fue la de abril.

Cuadro 1. Evaluación de cebollas de día corto

	Fecha siembra	Fecha bulbificación	Cosecha	Rendimiento comercial (K/ha)
Granex 33	3-ene	22-sep	11-nov	27642
	30-mar	15-oct	23-nov	35691
T.G.1015 Y	4-ene	15-oct	5-dic	53874
	30-abr	20-oct	9-dic	54463
T.G.1025 Y	10-abr	18-oct	5-dic	68324
	10-may	20-oct	9-dic	43137

Adaptado de Stuart (1995)

Variedades intermedias. Requieren de 13 a 14 horas-luz. En el país las variedades tradicionales no corresponden a tipos bien definidos, todas se agrupan bajo la denominación de Pascuinas, siendo las más conocidas la Chilena, Cristal y Torontina y Valencianita. Los almácigos se siembran en marzo y abril, el trasplante se realiza entre junio y julio. Stuart (1995), evaluó tres cultivares

pertencientes a este grupo, que fueron Texas Grano 438, Utopía y Riviera, la clasificación se basó en comunicación personal de Jones, R. Los resultados encontrados en relación a la fecha de ocurrencia de los eventos fenológicos inicio de bulbificación y cosecha, en función de la fecha de siembra, se presentan en el Cuadro 2, además se presentan los rendimientos comerciales de los distintos tratamientos.

Cuadro 2. Evaluación de cebollas de día intermedio

	Fecha siembra	Fecha bulbificación	Cosecha	Rendimiento comercial (K/ha)
T.G. 438	15-abr	16-oct.	9-dic	67870
	15-may	27-oct	9-dic	54190
Utopía	1-may	26-oct	19-dic	56488
	30-may	6-nov	3-en	39616
Riviera	1-may	26-oct	19-dic	50555
	30-may	8-nov	3-en	38295

Adaptado de Stuart (1995)

Al comparar estos cultivares intermedios con los de día corto, evaluados por el mismo autor, se observa que la fecha de inicio de bulbificación en las intermedio ocurre casi en igual fecha que en las de día corto. Lo cual estaría indicando que el límite fotoperiódico mínimo para estos dos grupos analizados sería

muy similar. En relación a los rendimientos éstos fueron siempre superiores en las fechas de siembra más tempranas, debido a que el período trasplante-inicio de bulbificación de estas siembras fue mayor, determinando un mayor desarrollo foliar y una mejor capacidad de almacenamiento en sus bulbos.

Variedades de día largo. Este grupo que corresponde a las variedades de guarda, es la más difundida en el país, de hecho es casi la única que se cultiva para cebolla madura, requiere de 15 horas-luz. La realización de los almácigos se realiza entre mayo y julio y el transplante se realiza entre septiembre y octubre. La cosecha de estas cebollas se realiza desde la segunda quincena de febrero hasta el mes de abril. El período desde transplante hasta la cosecha es de 115 a 150 días, siendo en promedio de 130.

La variedad más difundida es la Valenciana Corriente y Sintética 14, Pukekohe, Southport yellow Globe, Downing Yellow Glove, Brigham Yellow Globe y Reina Elena, entre otras.

En una evaluación de fechas de siembra realizada en cebolla Valenciana por Abrahams (1980), se obtuvo los resultados que se presentan en el Cuadro 3.

Los resultados demuestran que la fecha de inicio de bulbificación para las tres fechas de siembra varió en 50 días entre la primera y tercera siembra. La inducción fotoperiódica fue suficiente en horas-luz, entre diciembre y febrero. Sin embargo el número de días para el inicio de este proceso fue mayor en la fecha más temprana lo cual determinó, según el autor, un mayor número de hojas de mayor largo, lo cual habría determinado al inicio de la bulbificación mayor área foliar, lo cual fue determinante en los mayores rendimientos de fechas más tempranas, ya que el número de días a la cosecha fue similar para los tres tratamientos. El largo del período desde transplante a inicio de bulbificación es determinante de los rendimientos finales en este tipo de cebollas ya que la condición de altas temperaturas es otro factor que también acelera el desarrollo del bulbo al presentarse el fotoperíodo requerido. Se ha encontrado relaciones directas entre el tamaño de la planta cuando inicia la bulbificación, el número de hojas formadas antes de la inducción y el tamaño de bulbo maduro.

Cuadro 3. Evaluación de tres fechas de siembra en cebolla Valenciana

Fecha siembra	Transplante	Fecha bulbific.	Fecha cosecha	Rendimiento ton/ha
5-jul	17-oct	17-dic	13-feb	39,9
8-ago	13-nov	7-ene	27-nov	36,4
6-sep	7-dic	10 feb	23 abr	29,9

Adaptado de Abrahams (1980)

En Chile pueden establecerse cultivares de cebolla de tipo temprano, intermedio y tardíos, que requieren de distintas cantidades de horas-luz para la inducción de la formación del bulbo, es importante considerar en cada caso la época de siembra ya que el fotoperíodo está

determinado por la latitud y la estación del año. En latitudes bajas en que el fotoperíodo es poco variable durante el año, es importante considerar el factor térmico ya que altas temperaturas aceleran el desarrollo del bulbo lo cual sería determinante en los rendimientos finales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Abrahams, E. J. 1980. Siembra directa y almácigo-transplante de cebolla Valenciana (*Allium cepa* L.), en tres etapas de cultivo y control de malezas en siembra directa. Tesis. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía.
- Aljaro, A. 1991. Aspectos técnicos y económicos del cultivo de cebollas. I. Curso Especializado en cultivos hortícolas. Río Negro. Chile. 44pp.
- Bravo, L. y Aldunate, P. 1987. El cultivo de la cebolla. El Campesino. 118 (4) : 25 - 48.
- Brewster, J. L. 1982. Growth, dry matter, partition and radiation interception in a overwintered bulb onion (*Allium cepa* L.) crop. Annals of Botany. 49 : 606 - 619.
- Brewster, J. L. ; Mondal, F. M. and Morris, G. E. 1986. Bulb development in onion (*Allium cepa* L.) IV. Influence on yield of radiation interception, its efficiency of conversion, the duration of growth and dry matter partitioning. Annals of Botany. 58 : 221 - 233.
- Castillo, H.; Reichhardt, G y Lennon, Y. 1994. Caracterización del crecimiento y desarrollo de cebolla Texas Grano, plantadas en alta densidad y con tratamiento de frío. Investigación Agrícola. 14 (1-2) : 19- 24.
- Depestro, T. ; Savón, R. ; Muñoz, L. ; Iglesias, Y. y Cerezat, P. 1992. Cebolla : Manejo de la producción, Agroindustria y Producción de semillas en condiciones tropicales. En Producción, Procesamiento y Comercialización de ajo, cebolla y tomate. FAO. 412.
- Escaff, M. 1992. Variedades de cebolla y especies afines. INIA. Primer Curso -Taller de cebolla. Santiago. 8 - 25.
- Giaconi, V. 1989. Cultivos de Hortalizas. De. Universitaria. 309 pp.
- Maroto, J. V. 1986. Horticultura Herbácea Especial. de. Mundi Prensa Mundial. 586 pp.
- Milthorpe, F. L. 1979. An introduction to crop physiology. 2 nd. de. Cambridge. University Press, Cambridge. 224 pp.
- Santibáñez, F. 1994. Crop Requirements-temperate crops .En Handbook of Agricultural Meteorology. Ed. John Griffith. Oxford. Un. Press. 320 pp.
- Squire, G. R. 1990. The physiology of tropical crop production. C.A.B. United Kingdom. 236 pp.
- Stuart, R. 1995. Evaluación agronómica de tres fechas de siembra para seis cultivares de cebolla dulce. Taller de Titulación. Universidad Católica de Valparaíso. Fac. de Agronomía. 142 pp.

MANEJO DEL SUELO PARA CEBOLLAS

Ximena López

Depto. de Producción Agrícola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile



Para producir cebollas de buena calidad en forma económica es necesario contar con:

- suelos en óptimas condiciones físicas, químicas y biológicas,
- agua suficiente, y
- drenaje adecuado que permita un fácil y rápido movimiento del exceso de agua del suelo, lo que favorecerá una alta tasa de difusión de oxígeno desde la atmósfera aérea hacia la atmósfera del suelo.

La cebolla requiere suelos fértiles, de textura limoarenosa o franca, que no presenten mucha resistencia a la expansión del bulbo, con buen contenido de materia orgánica y ausencia de piedras. No tolera acidez alta, siendo su pH óptimo entre 6,0 a 6,8. La salinidad no debe superar 1,2 mmhos/cm ya que a ese nivel se inicia un efecto negativo, que disminuye en un 10% con 2 mmhos/cm; en un 25% con 3 mmhos/cm y en un 50% con 4 mmhos/cm.

La cebolla es una planta extremadamente sensible a los problemas de estructura del suelo siendo necesario crear condiciones que permitan que las raíces crezcan sin encontrar estructuras compactas superficiales, para que puedan profundizar en la capa arable. Una localización demasiado superficial de las raíces expone a la planta a la sequía.

Rotación de cultivos.

La práctica de una buena rotación de cultivo es fundamental para evitar algunos problemas

graves que pueden ocurrir cuando se repite el cultivo de la cebolla o de otras especies afines como ajo, puerro o chalota. La repetición de estas hortalizas puede favorecer la incidencia del nemátodo del bulbo (*Ditylenchus dipsaci*) y la pudrición blanca (*Sclerotium cepivorum*). Como cultivos precedentes se recomiendan tomate, repollo, frejol y cereales.

Labranza del suelo

Para obtener rendimientos adecuados en el cultivo de cualquier especie, es necesario que las plantas reciban una cantidad suficiente de luz, calor, aire, agua y elementos nutricios. Para satisfacer estos tres últimos es necesario efectuar una labranza del suelo creando un ambiente favorable para el establecimiento, crecimiento y desarrollo del cultivo.

Labranza se puede definir como el conjunto de manipulaciones físicas necesarias para proveer en el suelo una condición favorable al crecimiento de las plantas.

Existen numerosas alternativas de labranza que deben ser analizadas, debido a que cada una de ellas presenta ventajas y limitaciones. El uso inadecuado de los equipos agrícolas puede causar graves daños al suelo no consiguiendo condiciones favorables para el desarrollo del cultivo.

El sistema de preparación de suelo depende de:

- maquinaria disponible,
- tipo de suelo,

- humedad del suelo,
- tipo de malezas presentes,
- tiempo disponible, y
- principalmente de las exigencias del cultivo a establecer.

Objetivos de la labranza.

Los principales objetivos de la labranza son:

- remover el suelo tratando de mejorar sus condiciones físicas para obtener una mejor circulación del aire y del agua, a la vez de facilitar el desarrollo radical.
- facilitar la incorporación al suelo de agroquímicos y residuos de cultivos anteriores, los cuales mejoraran el nivel de fertilidad del suelo; la capacidad de retención de agua y disminuirán el grado de compactación de éstos.
- prevención de la erosión causada por el agua y por el viento. El agua que se desliza sobre el suelo es el motivo más grave causante de la erosión. La lluvia escurre sobre la superficie cuando la velocidad de caída de ésta excede la de infiltración que permite el suelo, por lo que todo factor que reduzca la permeabilidad, aumenta la posibilidad de escurrimiento del agua.
- control de plagas y enfermedades. El tipo y oportunidad de las labores de labranza que se realizan sobre un suelo permiten, indirectamente, mantener un cierto control sobre organismos que constituyen plagas y enfermedades afectando la rentabilidad del cultivo.
- control de malezas. Al roturar e invertir el perfil del suelo, el arado entierra las semillas de malezas situadas en la superficie evitando que éstas germinen. Una rastra liviana pasada repetidas veces, puede eliminar muchas malezas, evitando la competencia que éstas efectúan por el agua, luz y nutrimentos.

Cama de siembra.

Desde el punto de vista del establecimiento y crecimiento del cultivo en el suelo, se pueden distinguir dos zonas que obedecen a distintos objetivos y que, por tanto, requieren diferentes características, y son:

- zona de semillas: que en el caso de cebolla, que en su mayoría se realiza de almácigo y trasplante, no tiene tanta importancia.
- zona de raíces: sirve para el crecimiento y proliferación subterránea del sistema radical. Corresponde a la zona de extracción de nutrimentos, agua e intercambio gaseoso que la planta necesita para su crecimiento. Esta zona debe reunir las siguientes características:
 - requiere menos mullimiento que la zona de semilla,
 - estructura granular que permita una fácil actividad y penetración de las raíces,
 - no debe ser compacta, para permitir de este modo una mayor retención del agua y difusión del aire, y
 - ser lo suficientemente profunda para permitir a las raíces de la cebolla un campo de desarrollo y fuente de elementos nutritivos.

Condiciones físicas del suelo que influyen en el desarrollo de los cultivos.

Las plantas necesitan para su desarrollo condiciones físicas adecuadas del suelo. En este sentido es conveniente mencionar dos características del suelo que influyen directamente en el arraigamiento y desarrollo de los cultivos. Se trata del mullimiento y la compactación del suelo.

Tan pronto comienza la labranza del suelo, se producen cambios en sus propiedades físicas, cuya magnitud y carácter pueden ser deseables o perjudiciales para el cultivo que se pretende establecer. Es recomendable considerarlos al momento de elegir el método de preparación de suelo.

La productividad de un suelo, depende en gran medida de su estructura y el primer objetivo de todas las operaciones primarias de labranza es modificarla, principalmente con el objeto de obtener un volumen mayor de macroporos para permitir una buena circulación del agua y de gases en el suelo, a la vez de facilitar el crecimiento y penetración de las raíces.

La mayor parte de las plantas sólo pueden desarrollarse en forma vigorosa, si la concentración de anhídrido carbónico alrededor de las raíces no es demasiado alta y la de oxígeno demasiado baja. Por lo tanto, las velocidades de transferencia de anhídrido carbónico desde la zona de raíces a la atmósfera, como de oxígeno desde la atmósfera a la zona radical, son propiedades del suelo de importancia fundamental para el cultivo.

Los procesos biológicos y la respiración de las raíces, son los responsables de la liberación de grandes cantidades de anhídrido carbónico a la atmósfera del suelo. Si los subproductos de estos procesos no son removidos rápidamente por la difusión normal, la composición de su atmósfera cambiaría con el consiguiente perjuicio para el desarrollo de las plantas.

Al aumentar el volumen de macroporos con la aradura, se mejoran las condiciones de movimiento de aire del suelo, sin embargo, labranzas excesivas destruyen la agregación y aumentan la densidad del suelo, reduciendo el volumen de macroporos, alterando la infiltración del agua y la difusión de los gases, particularmente en aquellos suelos de bajo contenido de materia orgánica y estabilidad estructural.

Compactación de los suelos.

Existen dos tipos principales de compactación, la de origen genético, que resulta de una acción lenta y continua de los procesos de formación y estructuración del suelo, formándose finalmente un horizonte que impide la penetración de raíces y agua.

Un segundo tipo tiene un origen diferente,

donde se produce un horizonte de impedimento, aparentemente como consecuencia de una fuerza aplicada en la superficie del suelo, que se origina fundamentalmente por el tránsito de la maquinaria agrícola que para este caso serían tractor-arado y tractor-rastra.

El problema reviste más gravedad cuando se afectan las condiciones de aireación (reducción de la capacidad de aire) y se incrementa la resistencia mecánica del suelo a un punto tal que se impide el crecimiento y actividad de las raíces, debido a la reducción de la porosidad total.

El rasgo se puede presentar entre los 5 y 50 cm. de profundidad, aunque es corriente que se ubique inmediatamente por debajo de la capa arable, en forma de una capa muy densa (pie de arado o hard pan), alcanzando diversos espesores

La intensidad o grado de compactación que experimenta un suelo depende de las características del suelo:

- firmeza intrínseca,
- distribución de partículas y agregados,
- contenido de materia orgánica, y
- contenido de humedad

y de las características de la carga:

- superficie de presión y distribución,
- peso de los equipos,
- presencia de vibraciones o impactos,
- duración de la aplicación de la fuerza, y
- presencia de esfuerzos cortantes.

Labranza y contenido de materia orgánica del suelo.

En la medida que se pueda aumentar el contenido de materia orgánica de un suelo, disminuye su susceptibilidad a la compactación, en atención a que el humus actúa como cementante para dar estabilidad a los agregados del suelo. Se ha demostrado que la práctica continua de labranza destruye la agregación y

deteriora la estructura del suelo, reduciendo paralelamente el contenido de materia orgánica.

Labranza y contenido de humedad del suelo.

La humedad es uno de los factores más importantes en las labores de preparación de suelos, tanto en su etapa inicial de aradura como en el afinado de la cama de semilla. La humedad le comunica características de plasticidad al suelo, que lo hace adherirse a los implementos de labranza dificultando su acción. En suelos muy húmedos se afecta la tracción, al aumentar el patinaje y los requerimientos de potencia, debido a la gran resistencia que el suelo ofrece al desplazamiento de los arados de vertedera y discos.

Un suelo con un pequeño contenido de humedad es duro y coherente debido al efecto de cementación de las partículas secas. A medida que la humedad va aumentando las moléculas de agua son absorbidas en la superficie de las partículas, lo cual disminuye la coherencia e imparte friabilidad a la masa del suelo. La consistencia friable representa las condiciones óptimas de humedad para realizar la labranza.

Un suelo con una humedad cercana a la capacidad de campo es mucho más susceptible a la compactación para un determinado nivel de presión de los equipos de labranza en el suelo, que uno con un contenido de humedad cercano al seco.

Métodos de labranza del suelo.

El creciente costo de los combustibles, el deterioro de la estructura del suelo, y las pérdidas que se producen por la erosión, determinan la importancia de maximizar la eficiencia en el manejo del suelo.

Para ello nunca debe perderse de vista el objetivo básico de la preparación de suelos, cual es el de permitir el íntimo contacto de las

semillas con el suelo. La incorporación de rastrojos y la destrucción de malezas existentes en la superficie del suelo, son aspectos muy importantes en la consecución de este objetivo básico. En cambio, la incorporación de abonos de origen mineral o químico, y el control de plagas por destrucción de sus estados inmaduros, al enterrarlos o sacarlos a la superficie, pueden considerarse como objetivos secundarios de la preparación de suelos.

Implementos utilizados en la labranza.

Una norma de clasificación de los implementos es a través de la profundidad de trabajo a la cual operan, diferenciando entre implementos de labranza primaria y labranza secundaria.

Labranza primaria.

En este grupo se incluyen todos aquellos implementos que operan a profundidades superiores a los 15 cm, y que normalmente corresponden a aquellos que inician la rotura del suelo.

En este grupo se encuentran:

- Arado de Vertedera
- Arado de Discos
- Arado Subsolador
- Arado Cíncel
- Arado Rotativo.

Labranza secundaria.

Incluye a todos aquellos implementos que permiten preparar la zona de semillas trabajando normalmente a profundidades inferiores a los 10cm. y corresponden a:

- **Rastras** (discos - clavos - resortes)
- **Rodillos** (sub - superficiales y superficiales)
- **Niveladoras**
- **Cultivadores.**

Plantación.

El terreno donde se efectúa la plantación se prepara con aradura y rastrajes. Posteriormente se trazan los surcos, separados a 60 cm, con un arado melgador o surqueador de tracción mecánica. En superficies reducidas se puede usar un arado de palo o un arado melgador de tracción animal. En cualquier caso los surcos deben ser bien trazados, de profundidad uniforme, rectos y paralelos entre sí.

Desde el momento del trasplante hasta la cosecha es necesario efectuar labores para favorecer el desarrollo de las plantas de cebolla y controlar, en lo posible, los factores adversos. Uno de ellos es el control de las malezas.

Las malezas corresponden a uno de los factores de manejo más importantes que debiera considerar el productor al momento de planificar y ejecutar una plantación de cebollas.

El cultivo de la cebolla se realiza con tres propósitos:

- como siembra para producir almácigos y trasplante,
- para la producción de bulbos a partir de los trasplantes, y
- para la producción de semilla a partir de bulbos o directamente de semillas.

Desde el punto de vista de las malezas existen algunas diferencias en las estrategias de control a seguir en cada caso. Por la mayor importancia que reviste, en esta revisión se discutirá el problema de las malezas sobre la producción de bulbos de consumo fresco o de guarda a partir de almácigos transplantados.

Período crítico de competencia con las malezas

Las hojas de la planta de cebolla son cilíndricas y erectas lo que resulta en un escaso sombreado del suelo; de manera que esta

planta tiene una baja capacidad de competencia con las malezas, especialmente en las primeras etapas de su desarrollo, que es el período más crítico en cuanto al daño causado por las malezas. Además, su enraizamiento superficial le confiere una baja habilidad para competir por nutrimentos minerales y por agua. Las malezas, en cambio, poseen una marcada habilidad competitiva conferida principalmente por una emergencia y crecimiento inicial muy rápido y posterior formación masiva de follaje y raíces que dificultan el crecimiento de las cebollas.

Bajo las condiciones donde se cultiva cebolla de trasplante en el país, la presencia de las malezas afecta a las plantas del cultivo en cualquier estado de desarrollo y este efecto se traduce siempre en algún tipo de pérdida económica. De acuerdo a los datos de período crítico de competencia, desde el momento del trasplante hasta la sexta semana las pérdidas en tonelaje cosechado son lineales y a partir de la octava semana estas son geométricas llegando, incluso, a no cosechar bulbos. La presencia de malezas en cualquier período de desarrollo de los bulbos resulta siempre en pérdidas significativas de rendimiento comparadas con cultivos sin malezas durante todo el período.

El daño ocasionado por las malezas no sólo comprende la disminución en la producción, sino que también tiene una serie de derivaciones, tales como los costos de falso flete, de secado, de limpieza y de clasificación de semillas, deterioro de las áreas productivas, y aumento de las labores de movimiento del suelo. También las malezas son importantes hospederos de hongos, virus, nemátodos, insectos y ácaros.

Maleza es **toda planta que crece fuera de lugar**. Las malezas son plantas características de terrenos donde el hombre ha reemplazado la vegetación nativa por un sistema controlado de cultivos. La intervención del hombre en la ecología natural de un área es radicalmente destructiva del balance entre las plantas y los animales.

Clasificación de las malezas.

Si bien las malezas se pueden agrupar considerando distintos aspectos, aquí se considerará solamente el ciclo de vida.

A. Plantas herbáceas:

- 1.- Anuales de verano y de invierno
- 2.- Bianuales
- 3.- Perennes:
 - Reproducción por semillas (simples)
 - Reproducción por semillas y propágulos vegetativos (complejas)

B. Plantas perennes leñosas

Principales malezas asociadas a las cebollas

Se han determinado 46 especies de malezas como las más importantes que se encuentran asociadas al cultivo de la cebolla en la Zona Central del país. De acuerdo a la escala de abundancia relativa, 14 especies son catalogadas como menos frecuentes, 20 como abundantes y 12 especies como las más abundantes en plantaciones de cebolla. Este último grupo está formado por :

Stellaria media (quilloi - quilloi)
Convolvulus arvensis (correhuela)
Capsella bursa - pastoris (bolsita del pastor)
Sisymbrium vulgare (mostacilla)
Veronica persica (verónica)
Cynodon dactylon (pasto bermuda)
Senecio vulgare (hierba cana)
Brassica campestris (yuyo)
Raphanus raphanistum (rábano)
Polygonum aviculare (sanguinaria)
Datura stramonium (chamico)
Sorghum halepense (maicillo)

Prevención y erradicación de las malezas.

Prevención es impedir que nuevas malezas invadan terrenos o cultivos en los cuales esas especies no se encontraban presentes. La prevención, por lo tanto, se puede entender a nivel nacional, regional o local.

La erradicación es la eliminación total de una o más malezas de una zona o país. Esto considera la eliminación de las plantas, propágulos vegetativos y de las semillas que se encuentran en el suelo. Esto es muy difícil de conseguir, por no decir imposible.

Control

Se entiende por control al manejo de las malezas considerando todas aquellas prácticas culturales destinadas a reducir la incidencia de ellas a un nivel tal que no entorpezcan el desarrollo de los cultivos, o bien a minimizar los daños que las malezas puedan ocasionar en explotaciones agrícolas. Desde un punto de vista agronómico, el control no debería perseguir eliminar el 100% de las malezas presentes en un cultivo.

A pesar de los esfuerzos realizados por el hombre, el control de las malezas no resulta fácil. En efecto, las plantas indeseables se reproducen superando muchos obstáculos y las semillas pueden permanecer viables en el suelo por muchos años. Por otra parte, las semillas pueden diseminarse a grandes distancias desde el lugar donde se produjeron, arrastradas por agentes físicos, como el viento o el agua, adheridos al pelaje o bien en los excrementos de los animales, o por el hombre. En muchos casos, la negligencia de éste último lo transforma en el principal factor de diseminación.

Métodos manuales y mecánicos.

Las malezas que emergen en el cultivo de la cebolla después del trasplante, normalmente son controladas a través de la escarda con azadones manuales cortos llamados "rasquetas", debido principalmente a:

- las plantaciones se realizan en superficies relativamente pequeñas,
- bajo riesgo de la operación y
- baja especialización de los trabajadores.

Con relación al manejo mecánico-manual de las malezas es difícil dar recetas específicas por lo variado de las condiciones. Sin embargo es necesario y muy importante destacar algunos conceptos relacionados con la biología de las malezas y las relaciones cultivo - malezas. Desde ya, si se piensa en el control de malezas en cebolla, no se debe olvidar que el principal objetivo es evitar la interferencia de las malezas en el período conocido como "período crítico de interferencia", para así alcanzar el más alto rendimiento posible. El período crítico varía según el tipo de malezas, el cultivo y las condiciones ambientales. Sin embargo se puede considerar como período crítico para el cultivo de la cebolla a aquel que va desde la tercera semana de plantación hasta la sexta semana. Durante este período el cultivo deberá mantenerse libre de la interferencia ejercida por las malezas.

Independiente del sistema que se use, si se controlan las malezas en ese período, se lograrán rendimientos muy cercanos o casi equivalentes a los que se producirán si el cultivo se mantiene permanentemente limpio. Así, se podrá usar el azadón y la cultivadora para el control de las malezas o bien recurrir al control químico.

Métodos químicos.

En las últimas dos décadas los herbicidas o control químico han desplazado de manera importante a los métodos mecánicos de control de malezas en los países con agricultura intensiva y altamente tecnificada.

Los herbicidas ofrecen un control de malezas más efectivo, oportuno y normalmente más económico que el azadoneo o el uso de cultivadores. Sin embargo, los herbicidas deben considerarse como herramientas de trabajo y como tales deben usarse en forma apropiada, protegiendo nuestro ambiente y evitando los posibles problemas de fitotoxicidad que su mal uso podría acarrear.

En ensayos realizados en La Platina se ha podido comparar métodos diferentes de control

de malezas con el objeto de permitir la obtención de las mayores y mejores producciones de bulbos para consumo.

De acuerdo a estos ensayos, se puede concluir:

- una aplicación de herbicida no es suficiente para tener un control completo a través de toda la temporada,
- las limpiezas manuales pueden ir desde dos a cinco operaciones dependiendo de la presión y el tipo de malezas presentes,
- limpiezas manuales (tres rasqueteos en todos los ensayos evaluados), producen rendimientos totales similares a los tratamientos con dos o más herbicidas,
- dos o más aplicaciones de herbicidas en forma complementaria o combinaciones de una o dos aplicaciones de herbicidas más una limpieza manual, resultan siempre en los mayores niveles de producción y en los mejores rendimientos por calibre,
- el control químico junto con el control mecánico deben integrarse dentro de un programa de control que tiene que necesariamente iniciarse antes o durante la preparación del suelo previo al trasplante y que no termina en la cosecha de los bulbos sino que antes de comenzar a preparar el suelo para el cultivo siguiente.

Clasificación de los herbicidas orgánicos.

Son muchas las dificultades que se presentan al tratar de encontrar un sistema apropiado para clasificar el gran número de herbicidas existentes. Las primeras clasificaciones hacían referencia a la "selectividad" o "no selectividad" de los herbicidas. Esto perdió validez al determinarse que muchos productos llamados "no selectivos" se podían utilizar selectivamente, al emplear dosis y métodos de aplicación adecuados.

La clasificación más usual se ha basado en el modo de acción, distinguiéndose dos grupos:

- los que lo hacen a través del suelo (suelo - activos) y,
- los herbicidas que actúan a través del follaje.

Sin embargo, existen productos que presentan a la vez acción foliar y actividad en el suelo. En el caso de herbicidas que actúan preferentemente a través del follaje, sus espectros de acción y movilidad dentro de la planta han sido usados con el propósito de clasificarlos en dos grandes grupos, usando los términos "herbicidas de contacto" y "herbicidas sistémicos" o "de traslocación". Sin embargo, esta distinción no es absoluta, ya que un herbicida de contacto según las condiciones puede presentar, aunque sea mínima, cierta traslocación. Por el contrario, algunos herbicidas de acción sistémica pueden presentar acción de contacto si la concentración usada es exagerada. Para compatibilizar todos estos aspectos se puede usar el concepto de "tratamiento herbicida selectivo". Esto incluye el producto herbicida, dosis, época de aplicación y la aplicación propiamente tal. Así, herbicidas que de acuerdo a sus características no son selectivos se podrán usar en forma selectiva al considerar cuidadosamente cada una de las variables que forman parte del tratamiento.

Herbicidas que actúan principalmente a nivel del suelo.

Los tratamientos aplicados al suelo incluyen herbicidas que pueden ejercer un efecto a nivel de las raíces que entran directamente en contacto con los productos, como también herbicidas que se pueden mover desde las raíces a otras partes de la planta, luego de ser absorbidos desde el suelo. Los herbicidas aplicados al suelo ejercen su acción sobre malezas en germinación o en estado de plántulas, por un período relativamente largo, dependiendo de la rapidez con que son disipados luego de su aplicación. Sin embargo, hay algunos que presentan acción al follaje de las malezas y luego ejercen el resto de la acción en el suelo.

A todos estos herbicidas que presentan

actividad en el suelo se les ha llamado "suelo - activos".

Características generales de los herbicidas suelo - activos:

- persistencia que les permite mantenerse actuando en el suelo por un período relativamente largo.
- la gran mayoría controla una amplia gama de malezas anuales monocotiledóneas y dicotiledóneas (hoja angosta y ancha, respectivamente).
- deben ser incorporados al suelo, natural o artificialmente, para efectuar su trabajo de remanencia herbicida.
- todos, en mayor o menor grado, son adsorbidos por los coloides del suelo y por ello son difícilmente lixiviados, permaneciendo activos en los primeros centímetros del suelo.
- todos ellos son finalmente degradados en el suelo a anhídrido carbónico y agua, principalmente por acción de los microorganismos.
- son productos cuyas tensiones de vapor son relativamente bajas; por ello no están expuestos a severa volatilización.
- todos ellos, a excepción de napropamida y en parte también trifluralina, no están expuestos a importantes pérdidas por fotodescomposición.
- a dosis altas, algunos de ellos pueden ser usados como "esterilizantes" temporales del suelo (desde el punto de vista herbicida).
- a pesar que controlan una amplia gama de malezas, no todos presentan el mismo espectro de acción.

Herbicidas que actúan principalmente cuando son aplicados al follaje.

Los herbicidas aplicados al follaje se pueden dividir, según la forma en que ellos actúan o

afectan a las malezas, en herbicidas de contacto y herbicidas sistémicos.

Un herbicida de contacto es aquel que afecta sólo a las partes de las plantas que han sido cubiertas por la aspersión. Este tipo de herbicidas se deberá aplicar con un volumen de agua generalmente mayor que para otro tipo de productos. Presentan una acción muy tóxica al penetrar y tomar contacto con tejidos vivos, lo que ocurre a las pocas horas de efectuada la aplicación. Ejemplos: paraquat, diquat y bentazon.

Un herbicida es sistémico o de traslocación si luego de aplicado penetra a la planta y es movilizado para ejercer su efecto lejos del sitio de aplicación, ya sea en las raíces u órganos aéreos. Los derivados clorofenoxiacéticos (2,4-D y MCPA) y el glifosato son excelentes ejemplos de este tipo de herbicidas. Estos herbicidas normalmente se mueven hacia los puntos de activa demanda de carbohidratos.

Herbicidas recomendados para cebolla (trasplante)

Malezas dicotiledóneas, como crucíferas, ortiga, sanguinaria y algunas gramíneas anuales.

Herbicidas y Dosis/ha:

Clorobromuron (Maloran 50 WP) 0.75 - 1.0 Kg i.a.
 Linuron (Afalon, Lorox, Linurex) 0.40 - 0.5 Kg i.a.
 Prometrina (Gesagard 80 WP) 0.50 - 0.6 Kg i.a.

Observaciones: Aplicación dos a tres semanas postrasplante, una vez que las plantas se encuentren bien establecidas. Un mejor control se logrará si el suelo está húmedo al momento de la aplicación. Volumen de aplicación 400 L/ha.

Herbicidas y Dosis/ha:

Metabenzthiazuron (Tribunil) 1.4 - 2.1 Kg i.a.

Observaciones: Aplicación dos a tres semanas postrasplante. También se puede parcializar la dosis

y realizar dos aplicaciones de 0.7 - 1.0 Kg i.a./ha.. La segunda aplicación cuando las malezas alcancen dos a tres hojas. Este herbicida se puede usar también en almacigueras tanto de preemergencia o cuando las plántulas alcancen 10 cm. Volumen de aplicación 400 L/ha.

Herbicidas y Dosis/ha:

Oxyfluorfen (Goal 2 - EC) 0.25 - 0.35 Kg i.a.

Observaciones: Aplicación con suelo húmedo dos a tres semanas después del trasplante. Es posible hacer una segunda aplicación a la sexta semana del trasplante sobre malezas con dos hojas verdaderas. A veces se observa un cierto grado de fitotoxicidad. Volumen de aplicación 200 L/ha.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benavides, C. 1991. Modificaciones de Perfiles del suelo. En: Manejo del Suelo en Huertos Frutales. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 35. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 93 - 110 p.

Casseres, E. 1980. Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. San José, Costa Rica. 387 p.

Campos, L. 1970. Relación insecto maleza. En: Mesa redonda control de malezas en huertos frutales. Soc. Chilena Control de Malezas e INIA. 23 - 26.

Chandler, J.M.; Hamill, S.A. and Thomas, A.G. 1984. Crop losses due to weeds in Canada and the United States. Publishing by Weed Sc. Soc. of America; Champaign, I.L. 22 pp.

Depestre, T.; Savon, R.; Muñoz de Con, L.; Iglesias, y.; Cerezal, P. 1992. Producción, Poscosecha, Procesamiento y Comercialización de Ajo, Cebolla y Tomate. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Oficina Regional de la FAO para América Latina y El Caribe. 413 p.

Ibañez, M. 1985. Preparación de suelos para la siembra. En: Apuntes del Curso Internacional de Maquinaria Agrícola para Extencionistas. Chillán, 4 - 9 de marzo de 1985. U. de Concepción, Dpto. Ing. Agrícola. Oficina. Reg. de la FAO para América Latina y El Caribe.

Kogan, M. 1980. Manejo del suelo y el control de las malezas en huertos frutales. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 126 pp.

Kogan, M. 1992. Malezas: ecofisiología y estrategias de control. Colección en Agricultura, Fac. de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. 402 pp.

Lorca, G. 1992. Manejo del suelo para el cultivo de la cebolla. En: Primer Curso - Taller de Cebollas. INIA, Estación Experimental La Platina. Serie La Platina N° 37. Stgo. Chile, 3.3 - 3.28 p.

Müller, C. H. 1969. Allelopathy as factor in ecological process. *Vegetatio*, 18: 348 - 357.

Ormeño, J. 1992. Control y manejo de las malezas en el cultivo de la cebolla. En: Primer Curso Taller de Cebollas. INIA, Estación Experimental La Platina. Serie La Platina N° 37. Stgo. Chile, 4.29 - 4.47 p.

Valdés, R. y ROJAS, G. 1982. Clave de Herbicidas y Recomendaciones de Usos. Pontificia Universidad Católica de Chile. Fac. de Agronomía. 119 pp.

Villa R. 1991. Labores del suelo para Preplantación. En: Manejo del Suelo en Huertos Frutales. Publicaciones Misceláneas Agrícolas N° 35. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 53 - 91 p.

ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE CEBOLLAS EN CHILE

Ing. Agr. María Luisa Tapia Figueras

Departamento de Producción Agrícola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

Uno de los factores básicos esenciales, y en gran medida "controlable" por el agricultor es la calidad de la semilla a utilizar. Es el punto clave inicial en el éxito de cualquier cultivo, y en particular en cebolla.

La calidad de la semilla a utilizar se manifiesta en el cultivo en varios aspectos: uniformidad de las plantas, vigor, mayor rendimiento de bulbos totales y de calidad comercial. (Aljaro, 1992).

En Chile la normativa vigente, a través de la Ley de Semillas, establece que la semilla de cebolla podrá ser comercializada, siempre que cumpla con las exigencias mínimas que a continuación se señalan:

- Porcentaje mínimo de germinación = 75%.
- Pureza física mínima = 98%.
- Tolerancia máxima de semillas duras y/o latentes = 0%.
- Semillas comunes = máximo 0,7%
- Semillas prohibidas = 0%

Es importante además, que la semilla sea vigorosa, idealmente debe ser semilla de la temporada, ya que entre las especies hortícolas, es una de las semillas que pierde más rápido su poder germinativo. Un gramo contiene en promedio 300 semillas (Monografías Hortícolas, 1987).

Respecto a las temperaturas durante la fase de germinación y/o emergencia en condiciones de terreno, se debe considerar que la temperatura mínima requerida es de 7°C, máxima de 30°C y el rango óptimo se encuentra entre los 15 y 25°C (CIREN, 1995). Cabe señalar que en el rango óptimo antes indicado, la emergencia

ocurre entre los 4 y 7 días, a 5°C la emergencia ocurre a los 31 días, a los 10°C demora 13 días en emerger.

Establecimiento

Para establecer un cultivo de comercial cebollas se puede optar por alguna de las tres modalidades que se conocen en la actualidad:

- Amácigo y transplante
- Siembra directa
- Plantación de bulbillos

El último sistema consiste en iniciar el cultivo, mediante la plantación de bulbillos maduros, de pequeño tamaño (6-21 mm de diámetro), que han sido obtenidos previamente (septiembre a diciembre), a partir de un cultivo sembrado en alta densidad y que una vez cosechados han sido almacenados para su posterior plantación.

Este sistema permite "acortar" el período hasta la cosecha de bulbos comerciales, siendo aplicable a la obtención de primores. En Chile se han realizado algunos intentos en cebolla Calderana, sin embargo no han prosperado debido a que no ha habido una clara ventaja económica sobre el sistema tradicional.

Con respecto al sistema de siembra directa de cebolla, en Chile, cabe destacar que recientemente está siendo utilizado por un grupo restringido de agricultores, que definitivamente cuentan con la tecnología, conocimiento e infraestructura predial de apoyo en todo sentido y cuyo principal objetivo al implementarlo ha sido disminuir el uso de mano de obra, ya

que en determinadas zonas agrícolas, principalmente dedicadas al rubro frutícola, que demanda alta cantidad de mano de obra en los huertos y packing, el factor mano de obra, ha llegado a ser crítico, escaso y oneroso.

En definitiva, en Chile, lo habitual es que se realice bajo la modalidad de almácigo y transplante, debido fundamentalmente a las siguientes consideraciones generales, que limitan en alto grado la siembra directa:

- El suelo donde se establecerá el cultivo definitivo tiene un reservorio importante de semillas de malezas y/o propágulos de malezas perennes, agresivas y muy eficientes en el uso de los recursos, las cuales apenas se riega, invaden el terreno (muchas veces antes que la cebolla emerja).
- Topografía irregular, frecuentemente "altos y bajos", donde se hace muy difícil el manejo adecuado del agua.
- Ausencia de máquinas sembradoras de precisión neumáticas para semilla pequeña.
- El cultivo se realiza bajo riego. Al respecto hay que aclarar que en la zona de cultivo, en las épocas de siembra adecuadas no llueve y si llega a ocurrir es muy errático. De tal modo que es imprescindible regar. Por lo general no se

dispone de riego por aspersión que sería ideal en la primera fase del cultivo.

- Infraestructura de regadío a nivel predial generalmente muy precaria, es así que son frecuentes aún, "los golpes de agua", el uso de "tacos" o las tan habituales "rastras" para distribuir el agua entre varios surcos (son una suerte de diques para lograr que el agua de la acequia se reprece).

Se podría seguir enumerando una serie de otros elementos que en definitiva han llevado a optar por la modalidad más práctica, o sea, "almácigo y transplante". Tal vez una de las más importantes es que este cultivo está en manos de un gran número de muy pequeños agricultores, no solamente en términos de superficie, sino en capacidad empresarial.

Almácigo

En cuanto al almácigo propiamente tal, hay que señalar que las épocas habituales de siembra y posterior transplante para la zona central son las que se presentan en el Cuadro 1.

La obtención de plantines de cebolla, mal llamados "plántulas" por lo general se realiza al aire libre, aún cuando bajo circunstancias particulares también se realizan en túneles con polietileno como material de cobertura.

Cuadro 1. Tipo, variedad y época de establecimiento de cebolla en la zona central de Chile.

TIPO	VARIEDADES	SIEMBRA ALMACIGO	TRANSPLANTE
PRECOZ	CALDERANA TEXAS GRANO 502	ENERO-FEBRERO	ABRIL-MAYO
INTERMEDIA	TORONTINA VALENCIANITA	MARZO-ABRIL	JUNIO-JULIO
TARDIA	VALENCIANA V.SINTETICA 14	MAYO-JULIO	SEPTIEMBRE-OCTUBRE

Fuente: Giacconi, (1990); INIA-Intihuasi (1995).

El lugar elegido para el establecimiento de una almaciguera debe ser de fácil acceso, tanto para los trabajadores como para la maquinaria que se usará, debe ubicarse lo más cerca posible del terreno definitivo de plantación del cultivo, dentro de lo posible debe estar cerca de una fuente de agua de riego de buena calidad, protegido del acceso de animales y adversidades climáticas (Aljaro, 1992).

Respecto del tipo de suelo, éste debe ser de textura franca, fácil de trabajar, con buen drenaje. Dentro de lo posible, libre de semillas de malezas, patógenos e insectos. En ocasiones que lo ameriten, se puede recurrir a la fumigación de éste.

Otro aspecto importante y que por lo general se descuida, dice relación con la fertilidad, la que debe ser apropiada a las demandas de las plantas por el período que permanecerán en dicha almaciguera.

Una vez preparado el suelo adecuadamente, incorporados los fertilizantes que sean necesarios adicionar, se procederá a configurar el terreno.

Lo habitual, ya sea que la siembra se efectúe en forma manual o mecanizada, es preparar las llamadas "canchas", que por lo general son de 1 a 1,2 m de ancho por 20 a 30 m de largo, dependiendo de la topografía y sistema de riego. Las canchas se separan por "caminos" de 0,8 a 1 m para facilitar las labores posteriores.

Dependiendo del tipo de suelo y subsuelo, del sistema de riego a utilizar y de la longitud de las canchas, al igual que del régimen pluviométrico imperante en la zona de cultivo, las canchas podrán estar configuradas a ras de suelo en relación a los "caminos", en sobre nivel o bajo nivel.

Una vez configuradas las canchas y con la humedad adecuada, se procede a la siembra, manual o mecanizada, asegurando una profundidad de siembra no mayor a 1,5 cm. En siembras manuales aún es frecuente la práctica de siembra al voleo, sobre todo en pequeños agricultores de bajo nivel tecnológico.

Los mejores resultados en términos de calidad del plantín se logran con "siembras en líneas", que si bien, cuando se realizan en forma manual demandan mayor cantidad de mano de obra, (Velasco y Wagemann, 1992), tienen muchas ventajas:

- Distribución homogénea de semillas
- Mejor control de la dosis de semillas
- Profundidad de siembra única, que ayuda a obtener emergencia pareja
- Facilidad para realizar escardas manuales o utilizar eventualmente algún implemento.
- Mejores condiciones del microambiente, facilidad en el flujo de aire a través de las entrehileras. Esto ayuda a disminuir las pérdidas debidas a enfermedades que prosperan en ambientes saturados de agua.
- Disminución de los riesgos de obtención de plantas débiles por competencia por luz, que ocurre en sistemas de siembra al voleo, producto de mala distribución de la semilla.

En definitiva todo lo anterior, significa que en siembras en hileras, el resultado se acerque al óptimo esperado.

Las hileras deben ir separadas aproximadamente 8-10 cm, según recomendaciones de (Aljaro, 1992; Monografías Horticolas, 1987; Wagemann y Escaff, 1992; Giaconi, 1990) entre otros. La dosis de semilla por metro cuadrado de almácigo debe fluctuar entre 8-10 g. Requiriéndose un total entre 2,4 y 3 kg de semilla por hectárea y no los casi 6 kg que se necesitan para un sistema de siembra al voleo (Aljaro, 1992; Wagemann y Escaff, 1992). Estas dosis han sido estimadas sobre la base de un 80% de germinación, además de descontar las plantas no aptas para el transplante y pérdidas durante el almácigo. Obviamente la eficiencia puede mejorar, llegando a necesitar solamente 2 kg de semilla por hectárea en algunos sistemas muy controlados (INIA-Intihuasi, 1995).

Por lo anteriormente expuesto, para 1 hectárea de cultivo, se necesitará entre 200 y 350 m² de almacigueras.

Durante la fase de producción de plantines será conveniente realizar todas las prácticas de manejo necesarias y en el momento oportuno, para asegurar la calidad final del plantín. Estas labores dicen relación con el control de malezas (mecánico, manual o químico), control de enfermedades y plagas, aplicación de fertilizantes post emergencia, riegos cuando sean necesarios.

Con respecto al riego es fundamental no provocar situaciones de sobresaturación ya que se produce asfixia radical, detención del crecimiento, mala o nula absorción de minerales y agua, como consecuencia apreciable a simple vista, amarillez de los plantines, en definitiva pérdida de calidad y vigor. Es interesante señalar que en algunas explotaciones, ya se está usando el riego tecnificado y la fertilización en la fase de almácigos.

Según sea el tipo de suelo en cuanto a textura, como también dependiendo del sistema de riego utilizando, se deberá suspender éstos 1 a 3 días antes de la labor de "arranca" de plantines (Giaconi, 1990; Wagemann y Escaff, 1992).

La faena de arranque de plantines se realiza cuando éstos alcanzan un desarrollo de 3-4 hojas verdaderas, 15-20 cm de altura, 0,5 cm de diámetro en el falso cuello y 0,7 cm de diámetro del bulbillo (Aljaro, 1992). En cuanto se sacan del suelo se procede a la "chapoda", que consiste en eliminar el tercio superior de las hojas y el tercio inferior de las raíces. Esta práctica está muy arraigada entre los productores de cebolla. Mucho se ha discutido sobre su conveniencia. Al respecto, (Aljaro, 1992; Wagemann y Escaff, 1992) señalan que siempre se ha creído que es beneficiosa y por lo tanto, recomendable para obtener un buen establecimiento y en definitiva mayores rendimientos.

Los mismos investigadores antes mencionados indican que contrariamente a esta creencia, la chapoda no tiene efectos beneficiosos en el

vigor de los plantines, tampoco en precosidad ni rendimiento. Incluso los resultados podrían ser detrimentales.

Por lo tanto, la única razón del uso de la "chapoda" es de índole práctica, ya que facilita la plantación en todo sentido e incluso para el agricultor, hay un considerable ahorro de mano de obra en plantación.

Plantación

En Chile para el establecimiento del cultivo en su fase final, se usa por lo general, configurar el terreno con camellones, en algunos casos también denominados caballetes, que no es otra cosa que la franja de suelo "combada" que se forma al trazar dos surcos paralelos y cercanos (distanciados aproximadamente 0.5 m), según se ilustra en la Figura 1.

Con respecto a las distancias de plantación es necesario señalar que el cultivo de cebollas es especialmente sensible a la variación en el distanciamiento entre plantas.

Numerosas investigaciones realizadas en Chile han demostrado que en el sistema de plantación en camellones con doble hilera, la distancia sobre la hilera constituye un factor que no sólo afecta el número y peso de bulbos cosechados por unidad de superficie, sino que también incide en el tamaño individual de éstos (Escaff y Aljaro, 1981). Naturalmente esta situación repercute en el rendimiento comercial y en la fracción potencialmente exportable.

En el Cuadro 2, se presentan los resultados obtenidos en la Estación Experimental La Platina, lugar donde se realizó el trabajo antes mencionado.

Por otra parte, la distancia de plantación también influye en la distribución de calibres. Así por ejemplo, con mayor distancia de plantación sobre la hilera, se logran un mayor porcentaje de bulbos de mayor diámetro y vice versa, los que se ilustran en la Figura 2.

En el Cuadro 2, se presentan los resultados obtenidos en la Estación Experimental La Platina, lugar donde se realizó el trabajo antes mencionado.

Por otra parte, la distancia de plantación también influye en la distribución de calibres. Así por ejemplo, con mayor distancia de plantación sobre la hilera, se logran un mayor porcentaje de bulbos de mayor diámetro y vice versa, los que se ilustran en la Figura 2.

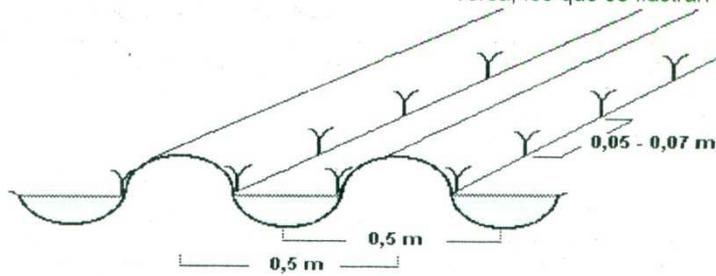
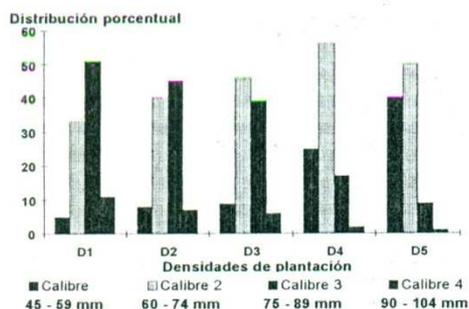


Figura 1. Distribución de una plantación de cebollas en camellones.

Cuadro 2. Efecto de la densidad de plantación en el rendimiento comercial de cebolla Valenciana

DISTANCIA DE PLANTACION (cm)	DENSIDAD PL / HA	RENDIMIENTO COMERCIAL		
		NºBULBOS / HA	PESO PROMEDIO BULBO (g)	TON / HA
50 x 15	266.666	216.100	252,8	54,3
50 x 12	333.333	266.500	231,7	61,5
50 x 10	400.000	311.400	216,5	67,8
50 x 7	571.428	458.400	168,2	77,3
50 x 5	800.000	524.900	144	75,6

Fuente: Escaff y Aljaro (1981).



D1 = 266.666 pl/há. Dist. sobre hilera = 15 cm
 D2 = 333.333 pl/há. Dist. sobre hilera = 12 cm
 D3 = 400.000 pl/há. Dist. sobre hilera = 10 cm
 D4 = 571.428 pl/há. Dist. sobre hilera = 7 cm
 D5 = 800.000 pl/há. Dist. sobre hilera = 5 cm

Fuente: Escaff y Aljaro (1981).

Figura 2. Distribución de calibres en función de la densidad de plantación en cebolla Valenciana.

De lo anteriormente expuesto se puede concluir que la distancia de plantación es fundamental en la producción final, tanto en el número de unidades a cosechar, peso unitario del bulbo y calibre. Así, para lograr buen rendimiento de según sean las preferencias del mercado al que desea acceder, sobre todo en lo que respecta a las expectativas de distribución de calibres; obviamente compatibilizando producción comercial con rentabilidad, que es lo que interesa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aljaro, A. 1992. Semilla, germinación, almácigos y transplante. In: Primer curso taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. INIA-La Platina. Serie La Platina N° 37. Santiago, Chile.

CIREN, 1995. Requerimientos de clima y suelo. Chacras y Hortalizas. Publicación N° 107. Santiago(Chile). 196p.

Escaff, M. y A. Aljaro, 1981. Cebolla valenciana. Distancias de plantación y fertilización nitrogenada. IPA La Platina N°7. p. 25-28.

Giaconi, V. 1990. Cultivo de Hortalizas 7° ed. Editorial Universitaria. 308p.

INIA-Intihuasi. 1995. Cebolla. Proyecto explotación de nuevas especies y variedades hortícolas para la IV Región. Cartilla Divulgativa N°12. 12p.

Monografías Hortícolas. 1987. La cebolla. Universidad Católica de Chile-CORFO. Santiago, Chile. p.37-62.

Velasco, R y H. Wagemann. 1992. Costos de almácigo de cebolla, IPA QUILAMAPU (Chile), N°54. p. 9-11.

Wagemann, H. y M. Escaff. 1992. Almácigo de cebolla de guarda: confección y manejo. IPA Quilamapu (Chile), N°54. p. 12-15.

RIEGO DEL CULTIVO DE LA CEBOLLA

Pablo Alvarado V.

Depto. de Producción Agrícola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

El cultivo de la cebolla en Chile se realiza en un 100 % bajo condiciones de riego, de ahí la importancia de este factor de producción en la obtención de buenos rendimientos.

Es frecuente ver que un productor planifica con detalle las labores del cultivo, se preocupa de una buena semilla, de la preparación de suelo, del almácigo, del trasplante, de la fertilización, del control oportuno de malezas, etc. pero al momento de regar, delega esta actividad en el trabajador cuyo único aspecto que domina es la conducción del agua, pero no sabe cuanta agua aplicar, con que frecuencia regar, ni cuanto tiempo regar.

En cebolla, el método de riego más utilizado es por surco, con una razonable buena conducción del agua a lo largo de ellos, pero sin manejar la cantidad de agua aplicada en función de los requerimientos del cultivo. También se observa gran variación en los niveles de tecnología para la distribución del agua desde las acequias matrices hasta los surcos se riego.

Requerimiento de agua

Para comprender bien este punto, es necesario manejar con total claridad dos conceptos fundamentales : uso consumo y tasa de riego.

El uso consumo corresponde a la cantidad neta de agua que el cultivo requiere para producir sin limitaciones. En la práctica, el uso consumo corresponde a la evapotranspiración del cultivo, es decir al agua usada por la planta en transpiración, crecimiento y a aquella evaporada

directamente desde el suelo adyacente. Se mide normalmente en mm de altura de agua por unidad de tiempo que puede ser día, mes o período de cultivo.

En cambio la tasa de riego es la cantidad de agua que debemos aplicar al cultivo mediante el riego, a fin de satisfacer su uso consumo y suplir las pérdidas de aplicación, las que varían en magnitud según la eficiencia del sistema de riego que se utilice.

La evapotranspiración de un cultivo depende de factores del clima, del suelo y de la planta. Durante el año las condiciones climáticas varían, por ende el uso consumo de las plantas también. Por ejemplo, en el período primavera verano aumenta la temperatura del aire y del suelo, se producen vientos de mayor velocidad, aumenta la radiación solar y disminuye la humedad ambiente, lo que ligado a un mayor crecimiento vegetativo y estado de desarrollo del cultivo, provocan un aumento considerable en la demanda de agua por las plantas.

Estimar los requerimientos hídricos de las plantas es algo complejo, ya que es difícil medir los distintos parámetros que actúan sobre el cultivo. Una de las formas más usadas para estimar el uso consumo de los cultivos es relacionarlo con la evaporación de bandeja E_b y a un coeficiente de cultivo (K_c), que varía en función del estado de desarrollo de la planta. El concepto de evaporación de bandeja se refiere a la cantidad de agua transferida a la atmósfera desde un estanque de evaporación. El material en el cual está confeccionado y sus dimensiones se encuentran estandarizadas y se utilizan en la

mayoría de las estaciones meteorológicas, recibe el nombre de Bandeja de Evaporación Clase A

En la Figura 1, se presenta una vista lateral de una bandeja de evaporación con sus medidas de referencia.

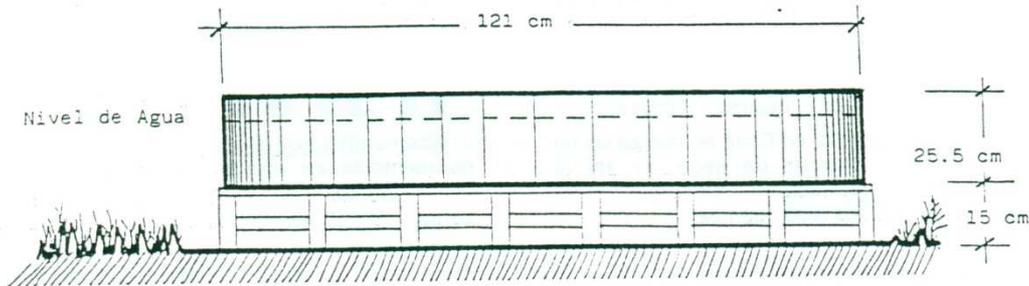


Figura 1. Bandeja de Evaporación Clase A.

Desde 1960 en adelante, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), han llevado a cabo investigaciones tendientes a relacionar la evapotranspiración de los cultivos (ETR), con la evaporación de bandeja (Eb).

Como en los estados iniciales del desarrollo de un cultivo, en el cual éste cubre parcialmente el suelo, la evapotranspiración es considerablemente más baja que la evaporación medida en la bandeja; en los períodos en que el cultivo cubre totalmente el suelo ésta puede ser igual o superior a la evaporación de bandeja, para finalmente, en las últimas etapas de desarrollo revertirse nuevamente; esta distorsión se corrige mediante un factor que relacione estos dos parámetros con los estados fenológicos del cultivo.

Por otra parte el entorno de la bandeja de evaporación juega un papel muy importante en la determinación adecuada de la evapotranspiración, por lo cual, para compensar esto se creó un coeficiente de evaporación (Kp), para corregir esta nueva distorsión, quedando la fórmula de la siguiente manera:

$$ETR = Eb \times Kp \times Kc$$

Ferreira y Peralta (1992) presentan algunas cifras de requerimientos netos de agua (ETR) del cultivo de la cebolla en diferentes localidades y la evapotranspiración máxima del mes crítico, para los tres tipos de cebolla comúnmente de uso en Chile y sus respectivas épocas de establecimiento Cuadro 1.

Necesidad real de riego

Las necesidades reales de riego o requerimientos brutos de agua de este cultivo corresponden a las necesidades netas corregida por la eficiencia del método de riego a utilizar.

En la práctica no es posible lograr un 100 % de eficiencia en la aplicación del agua cualquiera sea el método utilizado, ya que no toda el agua aplicada es retenida en la zona radical del cultivo; existen pérdidas inevitable por desuniformidad en la aplicación del agua en el campo, por escurrimiento superficial, por percolación profunda, derrames y eficiencia de conducción.

Por estas razones para estar seguros de abastecer los requerimientos netos de los

cultivos se hace necesario aplicar una mayor cantidad de agua al suelo para contrarrestar las pérdidas, de acuerdo a la siguiente ecuación :

$$\text{Necesidad de riego} = \frac{\text{requerimientos netos}}{\text{eficiencia de aplicación}}$$

La eficiencia de aplicación es la relación entre el volumen de agua que es necesario reponer en la zona de las raíces y el volumen total aplicado al terreno. En el Cuadro 2. Se presentan algunos rangos de valores referenciales para los métodos de riego más frecuentes para el cultivo de cebolla.

Cuadro 1. Requerimientos netos de agua en m³/ha/año para los tres tipos de cebolla en varias localidades

Localidad	Cebolla temprana		Cebolla intermedia		Cebolla de guarda	
	ETR	ETR máx (mar)	ETR	ETR máx (oct)	ETR	ETR máx (dic)
	m ³ /ha/año	m ³ /ha/mes	m ³ /ha/año	m ³ /ha/mes	m ³ /ha/año	m ³ /ha/mes
Copiapó	5 028	386				
La Serena	2 286	382				
Ovalle	3 124	652				
La Ligua			1 998	556	3 461	927
Llay Llay			3 461	972	6 030	1 664
San Felipe			3 036	833	5 473	1 437
Santiago			3 361	903	5 972	1 626
Melipilla			3 010	816	5 421	1 475
Rancagua					5 830	1 588

Fuente : Ferreyra y Peralta (1992)

Cuadro 2. Eficiencia de aplicación de diferentes métodos de riego

Método de riego	Eficiencia de aplicación (%)
Surcos	40 - 50
Surcos con Californiano móvil	60 - 70
Aspersión	70 - 80

Selección del método de riego

La selección del método a utilizar para regar un cultivo de cebolla está condicionado por el tipo de suelo, la dotación de agua del predio y la disponibilidad de mano de obra.

Si el recurso agua y mano de obra no son limitantes y además se cuenta con un suelo plano con pendientes no superiores a 1,5 % , con texturas no extremas y profundidad razonable como para efectuar una micronivelación , se puede utilizar un riego gravitacional, específicamente el método de riego por surcos. Por el contrario, si alguna de las condiciones o situaciones indicadas no se cumple en el predio, será recomendable utilizar el riego por aspersión.

Una vez elegido el método de riego, deberán definirse aquellos aspectos del diseño, propios de cada método, que lo harán eficiente para la condición específica donde se va a utilizar. Esto es en el caso de riego por surco se considerará la sección transversal de los surcos, distanciamiento entre los surcos, largo de los surcos, caudal a aplicar, y muy especialmente el sistema de conducción del agua desde la bocatoma del canal al potrero y la distribución del agua a los surcos de riego.

En el caso del riego por aspersión se considerarán aspectos como fuente de agua y tipo de energía disponible y superficie a regar, a fin de definir las características de la bomba impulsora y elementos complementarios (filtros, tuberías, aspersores, etc), para en definitiva diseñar el riego para el cultivo, determinando el tiempo de riego, número de posiciones diarias de riego, intensidad de precipitación, espaciamento entre aspersores, elección del aspersor una vez definido el caudal y diseño de tuberías.

Naturalmente, el productor no requiere manejar todos estos aspectos del diseño de riego, porque para eso existen profesionales especializados que desarrollan este tipo de estudios y entregan los sistemas funcionando, dejando a sus clientes

las indicaciones para seguir operando en adelante.

Programación del riego

La programación del riego tanto en tiempo como en frecuencia, depende fundamentalmente de factores climáticos, edáficos y del cultivo, como se puede observar en el esquema presentado en la Figura 2.

Frecuencia de riego. Existen diversas formas para determinar la frecuencia de riego, las que pueden agruparse en tres grandes criterios: uno es considerando las plantas como indicadores, el segundo es tomando el suelo como indicador y un tercero que considera ambos aspectos para estimar la frecuencia óptima de riego.

Riego	Clima		Riego
	frio	caluroso	
	húmedo	seco	
	sin viento	ventoso	
menos	Suelo		mas
	profundo	delgado	
	textura fina	textura gruesa	
	bajo contenido de sales	alta salinidad	
frecuente	Plantas		frecuente
	raíces profundas	raíces poco profundas	
	raíces sanas	raíces dañadas o enfermas	
	cubriendo el suelo parcialmente	follaje cubriendo el suelo	

Figura 2. Influencia del clima, el suelo y las plantas en la frecuencia de riego.

El primer gran grupo considera, tanto características de color, de crecimiento o de turgor de las plantas, sin embargo la debilidad del sistema es que en la mayoría de los casos los síntomas indicadores corresponden a estados en que el déficit de agua ya ha provocado un daño al cultivo.

El segundo gran grupo se basa en medir o estimar el nivel de humedad del suelo, conociendo la cantidad de agua que se encuentra disponible en el suelo para las plantas, utilizando desde formas empíricas hasta sofisticadas metodologías.

Una de estas formas es el aspecto del suelo y el uso del tacto como indicador de la humedad del suelo. Este método consiste en tomar muestras a distintas profundidades con un barreno u otro implemento y mediante una inspección ocular y táctil determinar si se requiere regar. Se puede preparar y utilizar como apoyo una pauta que resuma las sensaciones producidas para diferentes contenidos de humedad y distintas texturas. Este método simple y práctico sólo es capaz de entregar estimaciones al problema, se considera que con experiencia es posible lograr estimaciones de la humedad con un 15 a 20 % de error, siendo suficiente para cultivos de pequeña superficie y orientado a un mercado local.

Cuando se trata de un negocio de mayor envergadura es necesario disminuir los riesgos, por lo cual se justifican métodos más precisos. El uso de tensiómetros, instrumentos que registran las variaciones de humedad del suelo mediante un vacuómetro, permite medir con mayor exactitud este parámetro. En el instrumento las mediciones se toman en unidades de presión denominadas centibares, que van de 0 a 100. Una lectura 0 indica que el suelo está cercano a la saturación y por lo tanto las plantas pueden sufrir falta de oxígeno.

Un aspecto importante a considerar con el uso de tensiómetros es la ubicación del instrumento, para que este refleje en mejor forma la humedad del suelo en la zona donde se encuentran la mayor parte del sistema radical de las plantas, por ello en el caso específico de la cebolla se recomienda instalarlos sobre el caballote entre dos hileras de plantas, a unos 15 a 20 cm de profundidad, respecto a la base de las plantas, para regar cuando indique de 50 a 70 centibares.

Se debe prestar especial atención a la instalación de los tensiómetros, para lo cual se necesita perforar el suelo con un barreno de diámetro ligeramente mayor que el diámetro de la cápsula porosa del tensiómetro, hasta la profundidad deseada, luego se introduce el instrumento presionando cuidadosamente. Se llena con tierra los costados para asegurar un estrecho contacto de la cápsula con el suelo. El

tensiómetro deberá mantenerse en el mismo lugar durante toda la temporada de riego.

El tercer gran grupo, que conjuga antecedentes del clima, del suelo y de la planta, requiere del conocimiento de valores para los siguientes elementos: Evapotranspiración del cultivo; caracterización física de las propiedades hídricas del suelo (capacidad de campo, porcentaje de marchitez permanente, densidad aparente y humedad aprovechable); volumen permisible de extracción de agua en relación a la demanda evaporativa sin restringir los rendimientos; y profundidad efectiva de raíces del cultivo.

Las características climáticas se resumen en la evapotranspiración del cultivo. Aunque es difícil obtenerla por mediciones directas, existen básicamente dos formas de estimarla. La primera es a través de fórmulas empíricas que utilizan en su cálculo parámetros climáticos y la segunda por medio de mediciones directas de la evaporación desde una superficie libre de agua, conocido como el método de la bandeja de evaporación clase A, con las debidas correcciones señaladas anteriormente.

En el Cuadro 3 se presentan valores de $K_c \times K_p$ para diferentes meses del año de los tres tipos de cebolla cultivada en Chile en sus respectivas épocas de cultivo.

Cuadro 3. Coeficientes ($K_c \times K_b$) mensuales para diferentes tipos de cebolla

Meses	Tipo de cebolla		
	temprana	intermedia	de guarda
Marzo	0,35		
Abril	0,53		
Mayo	0,70	0,35	
Junio	0,70	0,53	
Julio	0,61	0,70	
Agosto	0,56	0,70	
Septiembre	0,20	0,61	0,35
Octubre		0,56	0,53
Noviembre		0,20	0,70
Diciembre			0,61
Enero			0,56

Fuente: Programa de riego, INIA.

El cultivo de la cebolla necesita riegos frecuentes y ligeros, capaces de mantener la humedad aprovechable del suelo, en la zona de mayor concentración de raíces (primeros 30 cm), sin que sobrepase el umbral de riego.

El umbral de riego de la cebolla es 0,25 lo cual indica que los rendimientos del cultivo se verán afectados cada vez que la humedad aprovechable del suelo baje de un 25 %, respecto a su máxima capacidad de retención de agua.

Lo corriente es regar el cultivo de la cebolla en los periodos de máxima demanda hídrica con frecuencia entre 2 y 4 días, dependiendo de la

textura del suelo. Es conveniente mencionar que una humedad excesiva puede favorecer el desarrollo de ciertas enfermedades fungosas como fusarium y afectar el tamaño de los bulbos por falta de aireación del suelo.

En cebolla de guarda, los riegos deben suspenderse unos 15 a 25 días antes de la cosecha para que se sequen las túnicas externas y se acondicionen los bulbos para una mayor vida en almacenaje.

En el Cuadro 4 se presenta algunos cálculos de número de riegos para el cultivo de 3 tipos de cebolla en diversas localidades y sobre 3 tipos de suelo.

Cuadro 4. Número de riegos para el cultivo de cebolla en diversas localidades y tipos de suelo

Cebolla temprana												
Localidad	Tipo de suelo	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene
Cupiapo	arenoso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	franco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	arcilloso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
La Serena	arenoso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	franco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	arcilloso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ovalle	arenoso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	franco	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	arcilloso	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cebolla intermedia												
Localidad	Tipo de suelo	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene
La Ligua	arenoso			2	3	3	4	4	4	4	4	4
	franco			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	arcilloso			1	1	1	1	1	1	1	1	1
Llaj Llaj	arenoso			3	3	3	3	3	3	3	3	3
	franco			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	arcilloso			1	1	1	1	1	1	1	1	1
Santiago	arenoso			4	4	4	4	4	4	4	4	4
	franco			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	arcilloso			1	1	1	1	1	1	1	1	1
Melipilla	arenoso			4	4	4	4	4	4	4	4	4
	franco			1	1	1	1	1	1	1	1	1
	arcilloso			1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cebolla de guarda												
Localidad	Tipo de suelo	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene
La Ligua	arenoso								3	11	11	11
	franco								1	5	6	6
	arcilloso								1	4	4	4
Llaj Llaj	arenoso								4	11	11	11
	franco								1	5	6	6
	arcilloso								1	4	4	4
San Felipe	arenoso								5	11	11	11
	franco								1	5	6	6
	arcilloso								1	4	4	4
Santiago	arenoso								5	10	10	10
	franco								3	5	6	6
	arcilloso								2	4	4	4
Melipilla	arenoso								4	10	10	10
	franco								2	5	6	6
	arcilloso								2	3	4	4
Rancagua	arenoso								5	10	10	10
	franco								3	5	6	6
	arcilloso								2	4	4	4

Fuente: Ferreyra y Paraita (1992)

Tiempo de riego. Por definición el tiempo de riego corresponde al período en el cual debe permanecer el agua escurriendo sobre el suelo para que éste penetre hasta la profundidad de raíces del cultivo.

Una forma práctica de estimar cuanto regar es basarse en la profundidad de arraigamiento. La cebolla tiene un sistema radical somero, con raíces concentradas en los primeros 30 cm. sin embargo el 100 % de la absorción de agua ocurre en los primeros 40 cm de suelo.

En el cuadro 5. Se presentan rangos de tiempo de riego promedio para diferentes texturas de suelo para mojar 40 cm de profundidad del suelo.

Cuadro 5. Tiempo de riego en cebolla según la textura del suelo.

Textura de suelo	Tiempo de riego (horas)
Arcilla poco densa	6 a 10
Arcillo arenosa	4 a 6
Franco arcillo arenosa	2 a 4
Franco arenosa	1 a 2

Otra forma simple y segura de calcular el tiempo de riego es mediante una prueba de campo, para ello se eligen 3 a 4 grupos de surcos, y basándose en la pauta anterior se seleccionan diferentes tiempos de riego los que se aplican a cada grupo de surcos. Después de 24 horas se excava una calicata y se observa la profundidad de mojadura de los distintos tiempos de riego; el menor tiempo de riego que moje los primeros 40 cm de suelo será el seleccionado. Naturalmente se requiere realizar más de una prueba y en diferente posición a lo largo de los surcos, para que sea realmente representativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ferreyra, R. y Peralta, J.M. 1992. Riego en el cultivo de la cebolla, pp. 3.39-3.54. *In*: Primer curso taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. INIA, La Platina, Chile, 245 p.
- Salgado, E. 1996. *Agroeconómico*. (32): 31-33.
- INIA. 1989. Curso de riego. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Carillanca, 253 p.
- Doorembos, J. y Pruitt, W.O. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. Roma, Estudio FAO Riego y Drenaje 24. 196 p.

NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN DE LA CEBOLLA

Pablo Alvarado V.

Depto. de Producción Agrícola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

En el comienzo de la agricultura, los cultivos producían de acuerdo a la fertilidad natural y cuando se fue intensificando el uso de los suelos, fue necesario hacerlos descansar y agregar materia orgánica para mantenerlos en un nivel productivo satisfactorio.

Con el avance de la tecnología, la agricultura se intensificó y muy especialmente las hortalizas, en que la cebolla es una de ellas. Por tal razón, en la búsqueda de mayores rendimientos se han creado variedades más productivas, resistente a varias enfermedades, con estructuras que aprovechan mejor la radiación solar, capaces de soportar mejor la competencia intra e inter específica, etc. Todo lo anterior ha hecho que un cultivo de cebolla necesite en la actualidad muchos más elementos nutritivos que aquellos que el suelo es capaz de aportar en el período que lo requieren las plantas.

El conocimiento de que elementos requiere la cebolla para su crecimiento, su ritmo de absorción en cada una de las etapas de su desarrollo es fundamental para formular recomendaciones de abonado.

La decisión de que nutrimento aplicar, en que cantidad, época y forma, debe ser el corolario de un proceso de análisis que el técnico debe tomar considerando el medio en que se desarrollará el cultivo y los niveles de producción que desea alcanzar.

Elementos esenciales

En las plantas cultivadas se han descrito 16 elementos, denominados esenciales, para que

éstas puedan completar adecuadamente su desarrollo.

El 95 % del peso fresco total de las plantas lo constituyen 3 elementos, el carbono (C), el hidrógeno (H) y el oxígeno (O), todos provenientes de la atmósfera, los que se incorporan a las plantas mediante el proceso de la fotosíntesis. El carbono proviene del CO₂ del aire, en cambio el H y el O provienen del agua, la cual debe llegar al suelo para ser absorbida por las plantas y trasladada por su sistema vascular hasta las hojas donde principalmente se realiza el proceso fotosintético.

El resto de los elementos las plantas los toman desde el suelo en distintas cantidades, por ello se les agrupa en macroelementos para referirse a aquellos que las plantas los requieren en mayor cantidad, como es el caso del nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S); y microelementos cuando son requeridos en pequeñas cantidades, como hierro (Fe), cobre (Cu), zinc (Zn), manganeso (Mn), boro (B), molibdeno (Mo) y cloro (Cl).

Afortunadamente en Chile, desde el punto de vista de la fertilización, no es necesario preocuparse de todos estos elementos porque la mayoría de ellos, el suelo los provee en las cantidades demandadas por los cultivos. Por ello la problemática se centra fundamentalmente en el nitrógeno y secundariamente el fósforo.

Respecto al resto de los nutrientes, si bien no se cuenta con información específica, la ausencia de síntomas visuales comprobados de carencia de estos elementos y el hecho que manejando

los dos elementos mencionados como más relevantes, se pueden lograr rendimientos y calidad del producto, de buen nivel, indica que de existir algún grado de deficiencia de ellos, ésta debiera ser de pequeña magnitud al menos en términos de rendimiento físico.

Uso de compost o guano

La aplicación de compost o guano al suelo ayuda al mantenimiento del contenido de materia orgánica en un suelo mineral y provee de nutrimentos a las plantas. El guano de granja es bajo en fósforo, por lo que de usarse es necesario agregar el elemento faltante a fin de alcanzar un equilibrio de los tres elementos mayores.

El guano debe estar bien descompuesto para ser incorporado al suelo antes del establecimiento, en caso contrario deberá ser aplicado en el cultivo anterior, si esto no lo perjudica, o simplemente con la suficiente anticipación para que no resulte tóxico para el cultivo de la cebolla.

En general, suele aplicarse dosis de hasta 20 ton/ha, aunque Riekels et al (1976) señala que es posible utilizar de 35 a 45 ton/ha, reconociendo que es común el uso de 10 a 20 ton/ha suplementadas con abono verde y fertilizantes comerciales.

Abono verde

Cuando el compost o el guano de granja es escaso, los productores de cebolla en suelos minerales pueden incorporar algún cultivo, de preferencia alguna leguminosa, en estado inmaduro con la debida antelación para que se encuentre adecuadamente descompuesto para cuando se establezca el cultivo de cebolla.

Para acelerar esa descomposición junto con la incorporación del abono verde, se aplica al suelo una unidad de nitrógeno por cada tonelada de materia orgánica que se esté incorporando.

En todo caso el concepto de proporcionar al cultivo un suelo con un razonablemente alto contenido de materia orgánica deberá estar siempre presente en la planificación de las rotaciones de cultivo.

Fenología y requerimiento de nitrógeno

Una estimación de como varían las necesidades de N durante el periodo de crecimiento y desarrollo del cultivo de la cebolla, consiste en medir directamente el N total contenido en plantas creciendo sin limitaciones de ningún tipo. Inicialmente el N está principalmente en el follaje y posteriormente el bulbo adquiere la mayor relevancia. (figura 1).



Figura 1. Demanda de nitrógeno durante su ciclo de producción en cebolla valenciana (Ruiz y Escaff, 1992).

En la Figura 1 se observa que el N presente en las hojas aumenta fuertemente desde fines de noviembre hasta 15 días después de la bulbificación, definida ésta como el momento en que la relación diámetro de bulbo/diámetro del cuello es igual o mayor que 2. Posteriormente, el N presente en las hojas decae debido a que en dicho periodo el follaje comienza a exportar sus metabolitos (sustancias nutritivas) hacia los bulbos en crecimiento.

La bulbificación, para condiciones normales de un cultivo de cebolla de guarda en la zona central de Chile, se inicia a mediados de diciembre.

El bulbo es un órgano heterotrófico del punto de vista de la nutrición; por una parte los nutrimentos orgánicos (carbohidratos) provienen desde las hojas y por otra los elementos minerales, N incluido, además de ser absorbidos por el sistema radical y transportados directamente a los bulbos, también recibe aquellos que habiéndose depositados primariamente en las hojas, luego son translocados al bulbo.

Por lo tanto, lo que ocurra con la nutrición de las hojas es altamente relevante para el bulbo. Se observa que el N presente en los bulbos sube fuertemente desde el mismo momento de la bulbificación, decreciendo la tasa de incorporación de N en la etapa final de crecimiento y maduración.

El requerimiento total de N, que es la suma de los dos anteriores, está dado por una curva sigmoide. Se observa que desde el trasplante hasta la bulbificación la demanda de N por la planta es baja y alcanza aproximadamente solo a la cuarta parte del total. Esto podría llevar a conclusiones equivocadas respecto a la época en que hay que agregar el N, si no se toma en cuenta las particularidades fisiológicas y fenológicas del cultivo que se comentan a continuación.

La primera etapa del proceso de bulbificación implica una activa división celular y una alta demanda de metabolitos orgánicos y dentro de los minerales, principalmente N. Este elemento, por ser componente de todas las proteínas (enzimas obviamente incluidas) y de nucleoproteínas (ARN y ADN), adquiere un papel relevante en este proceso, que en gran medida determina el tamaño potencial del bulbo, ya que a mayor número de divisiones celulares, mayor tamaño potencial.

Una deficiencia de nitrógeno en el suelo puede reflejarse en el follaje, que se torna verde amarillento, se estanca el crecimiento y consecuentemente afecta el rendimiento.

Tiempo frío o suelos húmedos pueden afectar la disponibilidad del N en forma temporal, aún cuando haya sido aportado una dosis suficiente de fertilizante comercial.

Al comienzo del período de madurez de los bulbos, los tejidos por sobre ellos se tornan suaves, el follaje cae y las hojas cesan su crecimiento. Este normal ablandamiento del follaje, no acontece cuando el nitrógeno está deficiente. Por otra parte, una sobre aplicación de N temprano en el período de crecimiento tiende a producir un follaje excesivo, lo que puede retrasar la maduración.

La respuesta de la cebolla al N está también determinada por la cantidad de agua que recibe el cultivo. Riegos muy frecuentes o con más cantidad de agua que la necesaria, como lluvias intensas pueden lixiviar el N aplicado, hasta hacer necesaria una aplicación suplementaria para compensar dicha pérdida.

En la figura 2 se presentan mediciones de la concentración del N en las hojas y en el bulbo en formación y previo a la cosecha que pueden servir para clarificar lo anterior. Se observa que a la inversa de las cantidades totales requeridas que son relativamente bajas en la bulbificación, las concentraciones de N son altas al momento de la bulbificación, tanto en las hojas como en el bulbo en formación, decayendo hacia la madurez, especialmente en las hojas.

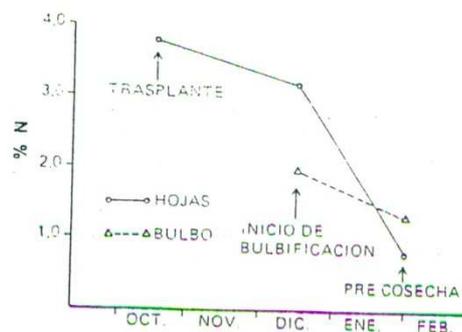


Figura 2. Evolución de la concentración de N en hojas y bulbos de cebolla valenciana

Todo indica entonces que en las etapas iniciales de la formación del bulbo se requieren altas concentraciones de N. Para lograr esta alta concentración es preciso que importantes cantidades de N estén presentes en el suelo y disponibles para ser absorbidos previo a la bulbificación y la alta demanda que seguirá posteriormente.

En el caso de la cebolla pascuina (de tipo intermedio) provenientes de almácigos preparados en abril-mayo y transplantados en pleno invierno (junio-julio), pueden tomarse en consideración los mismos alcances que para la cebolla de guarda. Sin embargo, en el caso de la cebolla temprana, proveniente de almácigos efectuados en febrero-marzo y transplantados en marzo-abril interesa llegar a septiembre con una cebolla de gran diámetro, y un follaje de color verde intenso, lo cual implica modificar la fertilización nitrogenada.

Por una parte la eficiencia del uso del N agregado al suelo durante el invierno es menor debido a las bajas temperaturas, posible lixiviación o mala absorción por saturación temporal de agua. Por otra parte es preciso llegar con una cebolla de buen diámetro en un corto lapso. De acuerdo a lo anterior dado el efecto del N en aumentar el diámetro y en atrasar la senescencia, es preciso aumentar las dosis de N.

En cuanto a la nutrición en la almaciguera, experiencias citadas por Ruiz y Escaff (1992) de respuesta al N indican que la cebolla al estado de plantín, muestra una respuesta lineal y positiva en crecimiento hasta 18 g de N/m^2 , con una dosis constante de 9 g / m^2 de P_2O_5 . Una buena nutrición nitrogenada del plantín, al momento del trasplante significa un mejor rendimiento y crecimiento inicial más rápido.

Dosis de nitrógeno y época de aplicación

De acuerdo a lo anterior, las épocas de aplicación de N en cebolla parten en la almaciguera, donde se puede aplicar de 15 a 18 g / m^2 de N y 6 a 9 g / m^2 de P_2O_5 . Posteriormente se puede agregar la mitad de la

dosis total de N a los 30 días después del trasplante y la otra mitad unos 30 días después de la primera, ésta última coincidiendo con el inicio de la bulbificación. Algunos autores señalan que altas dosis aplicadas tardíamente pueden ocasionar problemas para la formación y maduración del bulbo.

Ensayos de respuesta al N en cebolla de guarda en Chile, indican respuestas positivas a la agregación de N hasta dosis de 120 kg. N/ha, en que no sólo se obtiene un mayor rendimiento en peso total, sino además se observa un aumento del tamaño de los bulbos, disminución del porcentaje de defectos y mantiene una buena conservación en almacenaje.

Fósforo

El elemento fósforo contribuye en la síntesis de compuestos celulares, participa en procesos metabólicos como fotosíntesis, glicólisis, ciclo de las pentosas y ácidos nucleicos, entre otros.

Deficiencia de fósforo causa lento crecimiento, atrasa la maduración y provoca un aumento de bulbos con cuellos gruesos.

Existen pocos antecedentes sobre nutrición con fósforo en cebolla, en el país. Se cuenta solo con ensayos exploratorios donde se observa una respuesta baja al elemento con dosis de 60 a 90 kg. de P_2O_5 /ha. Este nutrimento es preciso agregarlo de pre trasplante e incorporarlo al suelo en el último rastraje.

Dada la baja movilidad de del P en el suelo, como consecuencia de su alta fijación, es conveniente localizar el fertilizante para dejarlo cerca de las hileras de cultivo, sin embargo dada la alta densidad de plantas del cultivo de la cebolla se usa incorporarlo a todo el suelo a fin de ser interceptado por las raíces del cultivo.

En el extranjero se señalan respuestas significativas al P en términos de rendimiento hasta 100 kg. P_2O_5 /ha. Esta respuesta se manifiesta solo cuando se agrega N en dosis de 50 a 100 kg./ha.

A nivel de almácigo, en dosis ya mencionadas anteriormente, permite un mejor desarrollo del sistema radical y permite un crecimiento más acelerado después del transplante.

Potasio

En general en Chile los suelos contienen un alto contenido de potasio, por lo que son pocas las experiencias con agregación de este elemento. Pareciera ser que con tenores de 100 ppm de K de intercambio en el suelo, no siendo limitantes otros elementos, se pueden lograr altos rendimientos y de buena calidad.

De ser necesaria la aplicación de fertilizantes potásicos, éstos pueden aplicarse en su totalidad junto al P en el último rastraje ya que a pesar de formar parte de sales altamente solubles en agua, conforma un ion de carga eléctrica positiva (catión) y por lo tanto es retenido por complejo arcillo húmico del suelo que posee carga eléctrica negativa, quedando a disposición de las plantas en todo momento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Jones, A.H. y Mann, K.L. 1963. Onions and their allies. London, Leonard Hill Books limited. 286 p.

Riekels, J.W., Tiessen, H y Nonneke, I.L. 1976. Onions. Ministry of Agriculture and food. Ontario, Canadá, 33 p.

Ruiz S., R. y Escaff G.,M. 1992. Nutrición y fertilización de la cebolla. In I curso taller en variedades, tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de cebollas en Chile. INIA, La Platina, Santiago, Chile, pp 3.29-3.38

Villagrán C.,M. y Escaff G.,M. 1982. Efecto de la densidad de planas y la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento y calidad de bulbos de cebolla. Agricultura técnica (Chile) 42(3) :209-215.

MANEJO DE LAS ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LAS CEBOLLAS

Dr. Jaime Auger S.

Depto. de Sanidad Vegetal

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

INTRODUCCIÓN

Las recomendaciones de manejo de las enfermedades que afectan a las cebollas se originan del conocimiento de la biología de la enfermedad. Por lo tanto, para cada enfermedad causada por un organismo infectivo en esta publicación se describen sus formas de sobrevivencia, transmisión, infección, rango de plantas huéspedes, condiciones ambientales que le favorecen y variabilidad del agente patógeno, resistencia genética de la planta y otras características del cultivo, como prácticas culturales de los sistemas de producción. A partir de este conocimiento es posible desarrollar procedimientos que reducen el daño que causa el patógeno que sean económicamente viables y que protejan el medio ambiente.

Las formas más comunes de control de las enfermedades de las cebollas es mediante variedades resistentes, semillas y bulbos libres del patógeno y otras prácticas culturales (ej. rotación de cultivos y eliminación de rastros) que eliminan al patógeno o restringen sus posibilidades de dispersión o de infección de cultivos. Otra forma de control es mediante el tratamiento del suelo, semilla, o el cultivo con pesticidas químicos. El control más efectivo y sustentable se consigue cuando se integran varios métodos de control en conjunto con las prácticas de cultivo.

ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA

A. Enfermedades del cultivo

MILDIÚ DE LA CEBOLLA

Agente causal: *Peronospora destructor*

Características morfológicas

Compuesto por esporangióforos no septados, de longitud 122-150 μ y el ancho de su base de 7-18 μ . Ramificados en forma monopodial de 2-6 veces.

Contiene de 3-63 esporangios en su estructura, los cuales son de forma piriforme a fusiforme, unidos al esporangióforo por un extremo puntiagudo.

Sintomatología de la enfermedad

La enfermedad es un mildiú típico que aparece como infección sistémica o localizada. Las plantas afectadas sistémicamente se enanizan y tienen hojas verde pálido, mientras que las lesiones localizadas en hojas o escapos florales aparecen con manchas pálidas.

El primer síntoma es la aparición de manchas alargadas de color más claro que el resto de las hojas, localizadas generalmente en la mitad superior de las hojas.

En condiciones de humedad elevada, las manchas se recubren con las esporas del

15°C, demorándose 3 horas. No obstante lo anteriormente expuesto, los esporangios pueden sobrevivir por varios días en condiciones de climas secos. La infección tiene lugar entre 4 y 25°C.

En la práctica se considera que un período crítico de infección corresponde a una noche con 11 horas consecutivas de humedad ambiental del 100%, seguida de una mañana con 6 horas de humedad superiores al 80%. El hongo penetra directamente a través de los estomas.

Ciclo

El hongo pasa la estación invernal en forma de micelio sistémico en bulbos o plantas afectadas. En las hojas viejas se forman esporas que permanecen viables en la tierra hasta la siguiente estación.

La infección ocurre una vez que se detienen las condiciones ambientales favorables para el hongo (temperatura, humedad, no siendo necesaria la lluvia si se producen rocíos intensos).

Una vez en la planta huésped, el hongo penetra por los estomas y se inicia el crecimiento del micelio intercelular, que emite haustorios en el interior de la planta huésped, ocasionando de esta forma daño en la planta.

Los filamentos o micelios del hongo pueden vivir también en los bulbos y vástagos, y de ellos pueden brotar plantas infectadas cuando se emplean para cosechas de semillas o para cosechas tempranas de cebollas. Las cebollas perennes pueden también convertirse en fuente de inóculo a principios de la primavera.

Daño

El daño es una pudrición seca. Puede disminuir el desarrollo del bulbo y atrasarlo. En general, las hojas más viejas son las que

sufren más el ataque por estar expuestas a temperaturas más frías y húmedas.

El patógeno puede reducir de forma importante la producción y debido a los daños foliares pueden desarrollarse bulbos de cebolla en forma de cuello de botella.

Por lo general las plantas no mueren, pero el crecimiento de los bulbos se reduce y el tejido tiende a ser esponjoso y de mala calidad para el almacenaje.

Esta enfermedad es devastadora en semilleros de cebollas. El hongo ataca los tallos florales en toda su longitud, o bien en forma local, produciendo manchas amarillentas primero, las cuales se toman de color café a negruzcos. En estos puntos los tallos se debilitan y se doblan, malogrando la producción de semillas, parte de la cual se da muy liviana y debe ser eliminada en el proceso de selección.

También las semillas de plantas afectadas pueden tener mala germinación.

Control

- Preferir suelos de buen drenaje, bien soleados.
- Rotación con hortalizas no huéspedes como Cucurbitáceas, lechuga y acelga, las cuales ayudan a reducir bastante el posible daño.
- Uso de semillas sanas y desinfectadas.
- Eliminar los restos de plantas enfermas.
- Erradicación del micelio en bulbos destinados a producción de semillas mediante tratamientos de calor directo a 41°C por 4 horas. Puede también lograrse en forma natural en climas calurosos mediante secado de las cebollas en el campo por 12 días a temperatura de 40°C por 4 horas más.
- Uso de fungicidas aplicados al follaje.

Cuadro 1. Fungicidas para el control del mildiú en cebolla.

Producto comercial	Ing. activo	Dosis P.C./ha	Carencia (días)
Manzicarb	Mancozeb	1,5-2,5 kg	7
Manzate		1,5-2,0 kg	7
Dimazin Plus		1,0-2,0 kg	7
Dithane M-45		1,8-2,8 kg	7
Ridomil MZ 58	Metaxilo	2,0 kg	7
	Mancozeb		
Curzate M	Cimoxanilo	1,5-2,0 kg	7
	Mancozeb		
Patafol	Ofurace	2,0-2,5 kg	7
	Mancozeb		

Fuente: Serie La Platina N°37.

Debido a la característica cerosa de las hojas de cebolla, se recomienda agregar un humectante para mejorar la eficiencia de la aplicación. Algunos humectantes recomendados son: Citowett LC (50 cc/100 L), Extravon (50 cc/100 L), Triton Act-M (50 cc/100 L).

En general, se recomienda comenzar las aplicaciones cuando las condiciones son favorables al desarrollo de la enfermedad (alta HR), desde que las plantas tienen 10 a 15 cm de altura, repitiéndose cada 7 a 10 días, según condiciones.

B. Enfermedades de Postcosecha

MOHO NEGRO

Es una enfermedad muy destructiva durante el almacenamiento y transporte de las cebollas, especialmente en zonas con veranos calurosos.

Agente causal: *Aspergillus niger*

Síntomas

Se caracteriza por la presencia de masas de conidias negras que se localizan superficialmente y entre las túnicas externas de la cebolla. Generalmente se disponen a lo largo de las nervaduras de la cebolla.

La enfermedad produce un arrugamiento y desecación de las túnicas afectadas. El hongo se desarrolla en cualquier parte del bulbo, principalmente en la parte superior o en el lugar donde existan heridas o golpes.

El hongo va traspasando las diferentes cutículas llegando hasta el tejido interno.

En condiciones favorables para su desarrollo, la cebolla queda cubierta por el moho negro y el tejido invadido pierde su firmeza.

Transmisión

El hongo sobrevive en el suelo, en restos de plantas enfermas o en material en descomposición. Puede estar asociado a la semilla.

La infección se disemina por las conidias que son llevadas por las corrientes de aire, y por insectos. También por contacto entre las cebollas enfermas y sanas durante el almacenamiento y transporte, a través de heridas.

Condiciones para el desarrollo del hongo

Observaciones durante el cultivo, almacenamiento y transporte, indican que el hongo se favorece con altas temperaturas y humedades ambientales.

Las temperaturas óptimas son 28 a 35°C, no existiendo desarrollo de la pudrición a 13°C o a 40°C.

Para la infección se requiere de gotas de agua que persistan por 6 a 12 horas. Altos niveles de infección se asocian a períodos de lluvia durante la cosecha.

Control

- Tratamiento a la semilla con Thiram (Pomarsol F).

- Durante el cultivo es conveniente cortar el riego aproximadamente 2 a 3 semanas antes de la cosecha.

- Aplicaciones de cal a los bulbos cortados reducen las pérdidas en almacenamiento. También se puede usar un fungicida.

- Curado adecuado de los bulbos inmediatamente después de la cosecha. Es importante que la temperatura de curado no exceda de 30°C y que la humedad relativa no supere el 80%.

- Almacenamiento en bodegas bien ventiladas con humedad relativa inferior a 70%.

MOHO AZUL

Es una de las principales enfermedades de postcosecha en cebolla en nuestro país.

Agente causal: *Penicillium* spp.

Síntomas

Se caracteriza principalmente por la presencia de las conidias del hongo, de color verde-azulado, sobre el tejido afectado. Generalmente se localiza en la zona del cuello, en las túnicas internas. La pudrición es de coloración blanca y acuosa, y puede producir decoloración de las túnicas internas de la cebolla.

Transmisión

El hongo sobrevive en restos de plantas enfermas, en material en descomposición, que pueden contaminar externamente a las semillas de cebolla.

La infección se disemina por las conidias llevadas por el viento. Las heridas son una importante vía de entrada del patógeno a los bulbos.

Condiciones para el desarrollo del hongo

Penicillium crece a temperaturas entre 0 y 32°C, siendo su óptimo alrededor de 21°C y necesita de una alta humedad para penetrar en tejido sano.

Las heridas son un factor importante para el desarrollo de la enfermedad.

Control

Las mismas medidas para controlar moho negro son suficientes.

PUDRICIÓN GRIS DEL CUELLO O BOTRYTIS

Es uno de los problemas más serios que afecta a las cebollas durante el cultivo, transporte, almacenamiento y comercialización.

Afecta con mayor intensidad a las cebollas blancas, ya que las variedades coloreadas tienen cierto grado de resistencia debido a su composición química.

Agentes causales: *Botrytis allii*, *B. byssoidea*, *B. squamosa*.

B. allii es la más importante de las especies de *Botrytis* que atacan a la cebolla. Es frecuente en países de clima templado y subtropical que tienen un período frío y húmedo.

Síntomas

La enfermedad es común en los bulbos de cebolla después de la cosecha.

La infección se inicia de preferencia en la zona del cuello, desde donde se dispersa al resto del bulbo. El hongo avanza por las túnicas hacia abajo causando un pardeamiento de los tejidos que se hacen granulares y toman un aspecto "cocido".

Sobre la superficie de los bulbos se desarrolla el típico moho gris del hongo. Posteriormente aparece una masa negra de esclerocios que rodean el cuello y que constituyen las estructuras de resistencia del patógeno. Cada esclerocio mide de 1 a 5 mm de diámetro. Los lados o bases de los bulbos rara vez se afectan, excepto cuando se producen heridas en las túnicas externas, antes o durante la cosecha.

Los tejidos de la cebolla tienen consistencia acuosa al inicio de la infección pero posteriormente se deshidratan y momifican.

Transmisión

El hongo sobrevive en la semilla, lo que es de gran importancia en la epidemiología de la enfermedad.

Otra fuente de inóculo es el suelo contaminado mediante esclerocios, los que pueden persistir hasta 2 años en él.

Otra forma de perpetuar la enfermedad la constituyen los bulbos en pudrición apilados en el potrero o en bodegas que permanecen hasta la primavera siguiente.

La diseminación de las conidias se efectúa principalmente por el viento, también por las semillas.

Condiciones para el desarrollo del hongo

La enfermedad se favorece con condiciones ambientales frías y húmedas en el período de cosecha. La infección y pudrición de los bulbos se favorece con temperaturas entre 15 y 20°C y con humedades relativas superiores al 85%.

Otro factor importante lo constituye la presencia de heridas y la succulencia del tejido del cuello durante la cosecha.

Control

- Tratamiento a la semilla con mezcla de fungicidas. Lo más recomendado es:

Benlate + Thiram: 200 g + 200 g/100 kg semilla
 Derosal + Thiram: " " "
 Bavistin + Thiram: " " "

- Eliminación de restos de plantas y de bulbos enfermos del potrero.
- Permitir una total maduración de los bulbos antes de cosechar.
- Secado y curado adecuado de los bulbos de modo que el cuello se cierre.
- Rotación de cultivos por 2 años al menos.

PUDRICIÓN BASAL

Es una enfermedad que afecta tanto durante el cultivo como en almacenamiento.

Agente causal: *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*.

Síntomas

Comienza con una clorosis del ápice de las hojas, la que se extiende hacia abajo hasta comprometer toda la lámina foliar. Posteriormente las hojas se secan, se marchitan y se mueren. Las plantas infectadas pueden arrancarse fácilmente ya que las raíces se afectan presentando un menor desarrollo y las raíces laterales se pudren.

En general, las plantas afectadas presentan un menor desarrollo que las plantas sanas, se marchitan rápidamente y mueren. Los bulbos afectados muestran una decoloración parda al interior de la placa basal, la que se extiende hacia arriba. Posteriormente los bulbos sufren una pudrición seca y, bajo condiciones favorables de temperatura y humedad, se suele observar

un moho blanco característico del hongo en el extremo basal.

Transmisión

El hongo sobrevive en el suelo principalmente en forma de clamidosporas. Se disemina por el agua, por el aire y mediante insectos.

Condiciones para el desarrollo del hongo

La enfermedad se favorece en humedades relativas altas, sobre 80% en bodegas de almacenamiento.

Las temperaturas óptimas para que ocurra la infección varían entre 26 y 28°C, con un rango entre 14 y 32°C.

La presencia de heridas provocadas por insectos o por herramientas favorece la penetración del hongo a la planta.

Control

- Rotación de cultivos por varios años.
- Efectuar un curado adecuado de los bulbos.
- Almacenamiento de los bulbos a 0°C y 70% de humedad relativa.
- Control de insectos del suelo y de enfermedades foliares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Departamento de Agricultura de los EE.UU. 1963. Enfermedades de las plantas. Editorial Herrero, 1ª edición. 1100 p.

CMI. 1975. Descriptions of pathogenic fungi and bacteria. N° 456. Commonwealth Mycological Institute, England.

García, F.A. 1992. Manual de enfermedades de las plantas. Ediciones Mundi Prensa, Madrid.

Giaconi, V. 1990. Cultivo de hortalizas. Editorial Universitaria, 7ª Ed. Santiago, Chile. 309 p.

INIA, Estación Experimental La Platina. 1992. Primer Curso/Taller de Cebollas. 1.3 Diciembre. Serie La Platina N°37, Santiago, Chile.

Matthew, R.E.F. 1981. Plant Virology. Second Edition. Department of Cell Biology. University of Auckland, N.Z. pp. 722-725.

Smith, K.M. 1972. A textbook of plant virus diseases. Third edition, USA. pp. 347-348.

Walker, J.C. 1983. Enfermedades de las hortalizas. pp. 310-311.

MANEJO DE PLAGAS DE LA CEBOLLA

Roberto H. González, Ph.D.
Depto. de Producción Agrícola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

La cebolla es atacada por tres grupos de plagas causadas por insectos que demandan control químico en forma recurrente durante el desarrollo del cultivo. El más importante por su persistencia, distribución y polifagia es el provocado por trips (Thysanoptera), con el trips de la cebolla, *Thrips tabaci*, como el más generalizado. El segundo grupo corresponde a gusanos cortadores, complejo de insectos

noctuidos constituido por los géneros *Spodoptera* y *Prodenia* (América Central a Perú), *Agrotis* y *Copitarsia* en Chile. Un grupo de menor incidencia en toda la región neotropical, está constituido por las "moscas del bulbo" que afectan la parte subterránea del cultivo, incluyendo bulbo y tallo basal. El género *Delia* (antiguamente *Hylemia*) es el más común en este grupo.

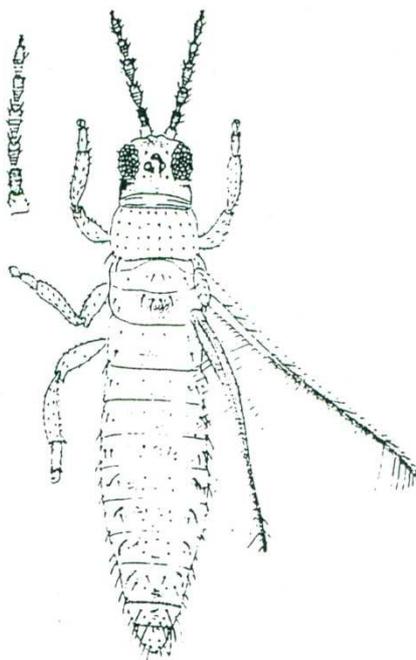


Figura 1. *Thrips tabaci* Lindl. Trips de la cebolla, hembra.

Trips de la cebolla

En cultivos de cebolla, ajo y puerro, puede existir un complejo de Thysanopteros de los géneros *Thrips* y *Frankliniella*, los cuales son ampliamente polífagos pudiendo afectar simultáneamente flores de diversas familias y hortalizas compuestas, Brassicáceas, Leguminosas, Crucíferas, Liliáceas y muchas otras. La especie cosmopolita *Thrips tabaci* es la más representativa como plaga de la cebolla, no obstante lo cual está cediendo paso al nuevo trips, *Frankliniella occidentalis*, recientemente introducido al país.

El trips es un insecto picador sorbedor del parénquima del tallo basal y hojas, produciendo un plateado por intrusión de aire a la célula una vez que éstas han sido vaciadas por la succión de las ninfas y adultos. Es muy polífago afectando cebollas, ajos, repollos, arvejas, alfalfa, tomate, frejoles, sólo por citar algunas especies cultivadas, aparte de frutales y malezas. Esto le permite una continuidad o sucesión de hospederos, movilizándose entre cultivos y malezas a lo largo del año. En Chile, aunque su población disminuye en invierno, se sucede movilizándose, por ejemplo desde arvejas, cebollas y alfalfa en verano, a repollo en otoño, ajo en invierno, para después retomar la cebolla en primavera y verano (González, 1989).

Las características biológicas exhibidas en el cultivo de la cebolla que conviene conocer son las siguientes:

a) los huevos son insertos encastrados individualmente, en las caras internas de la porción basal, incluyendo hojas nuevas. Se estima que una hembra puede depositar 70 o más huevos durante toda su vida. Las ninfas, de color amarillo pálido, eclosionan a los 4 o 5 días (en verano), pasan por dos estados ninfales alimentándose de las hojas, para cumplir otras dos fases relativamente inactivas en el suelo. Dichos estadios en que no se alimentan, se denominan fases prepupoidal y pupoidal en que desarrollan lentamente los órganos definitivos, entre ellos las alas. Esta fase da finalmente por origen a los adultos, sucediéndose así varias generaciones en los meses de verano según el

período vegetativo del cultivo, el cual es atacado casi hasta la cosecha, momento en que el insecto abandona la planta para dirigirse a otras plantas. También puede abandonar el cultivo cuando enfermedades foliares como *Peronospora*, provocan marchitez acelerada de las hojas más viejas, proceso que puede comprometer el tallo.

b) su corto ciclo le permite desarrollar varias generaciones al año, persistiendo incluso activo durante los meses más templados o fríos del año. En el caso de la cebolla su ataque puede iniciarse desde los almácigos. El ciclo biológico se estima en 15 días, pudiendo completar hasta 10 generaciones durante el cultivo de la cebolla (Rolf y Huanca, 1979) y en promedio unos 25 °C todo el ciclo puede tomar unos 16 días (Lewis, 1973).

c) desde el punto de vista de manejo de esta plaga y en la ausencia de enemigos naturales, que carecen de trascendencia en el control de este insecto, debe dependerse del uso de insecticidas. Debido a que dos de sus fases de desarrollo, huevos y pupas, ocurren encastrados en el tejido subcuticular de hojas y flores y en el suelo, respectivamente; el control químico precisa al menos de dos aplicaciones repetidas, sea con aspersiones o espolvoreos.

d) una de sus características genéticas más importante es su capacidad de rápidamente adquirir resistencia a ciertos grupos de insecticidas químicos, sea por aplicaciones sucesivas o alternadas con un mismo producto químico, o por alternancia de insecticidas del mismo o diferente grupo químico, produciendo en este caso resistencia cruzada. Consecuentemente, el uso rotativo de insecticidas fosforados, carbamatos y piretroides es recomendado como una forma de dilatar la aparición de resistencia.

La cebolla en Chile es también atacada por el trips de California *Frankliniella occidentalis*, insecto de reciente introducción al país, el cual se está dispersando rápidamente entre las regiones IV a VII. A diferencia del anterior, el trips de California es de más difícil manejo químico, ya que no responde frente a clorados, fosforados y muchos piretroides, debiendo

optarse por un menor grupo de alternativas viables.

Manejo químico del trips

El historial de control químico del trips en cebolla indica que cualquier recurso de insecticida sistémico o de contacto disponible en cada época ha debido usarse como tentativa de control de esta especie. Los clorados DDT y Toxafeno cumplieron una importante función hasta que esos productos fueron prohibidos en su uso.

Las poblaciones de trips de la cebolla deben ser evaluadas según la composición del agroecosistema y particularmente de cultivos vecinos en floración (tomate, alfalfa). Esta evaluación, más el grado de colonización de la cebolla desde su siembra directa y trasplante, para lo cual deberán examinarse los folíolos para reconocer la presencia de ninfas amarillas y de adultos de color amarillo con abdomen de un solo color (sin bandas de color) permitirá decidir la oportunidad y frecuencia de control. El control preventivo contra el trips **no** debe jamás practicarse, pero se recomienda vigilar las plántulas para detectar tempranamente las poblaciones del insecto.

Las plantas de bulbos reducen la calidad y tamaño de ese órgano cuando sus hojas son dañadas en un estado crítico del crecimiento, debido a la deshidratación de los folíolos centrales y a la destrucción de células cuticulares y subcuticulares afectadas por plateado.

Ante una infestación visible, deben revisarse no menos de 5 plantas en 4 a 6 melgas distantes 3 a 4 metros; si las poblaciones indican más de 10 individuos por planta (ninfas + adultos) deben programarse dos aplicaciones, repetida la última a los 5 - 6 días de la primera. El objeto de repetir la aplicación es controlar la nueva generación de ninfas que al momento de la primera aplicación se encontraban al estado de huevo.

La edad del cultivo determinará el volumen de agua a aplicar. Un equipo terrestre de barras

con boquillas múltiples deberá ser calibrado recorriendo unos 50 a 100 metros por dos veces, calculando cada vez el volumen de agua gastado en cada trayecto. Luego se multiplica el ancho de la barra por la distancia recorrida para calcular sobre qué superficie se gastó esa cantidad de agua (promedio de los dos ejercicios) y se transforma a volumen gastado por hectárea para esa velocidad del tractor.

Una plantación de 6 a 7 semanas debe recibir no menos de 400 litros de agua, considerando que la cebolla posee hojas y tallos de difícil retención de agua. Un agente humectante adicionado al insecticida ayuda a reducir la pérdida por escurrimiento y a bajar el volumen por hectárea.

También pueden hacerse aplicaciones de bajo volumen con motobombas de espalda de tipo nebulizador que puedan cubrir una hectárea con 120 a 150 litros, o con menos de 100 litros si se emplea un producto sistémico. La calibración de estas máquinas se hará recorriendo a paso normal una superficie previamente marcada (ej.: 50 m²), nebulizando a una determinada apertura de aire y determinando por diferencia de volumen del estanque qué cantidad de agua se gastó para cubrir los 50 m² del cultivo. Si por ejemplo se gastó 1,5 litros, entonces se multiplica 1,5 x 200 = 300 L/ha (200 es el factor que resultó de dividir 10.000 m² por 50 m² de la parcela tratada).

Si no existen otras plagas (ej. *Copitarsia*, *Agrotis*), el control de trips puede reducirse a una (o dos) aplicaciones de los siguientes productos químicos:

1. Metamidofos (Monitor, Tamaron, MTD), formulación de producto comercial al 60% en dosis de 800 cc por hectárea. Para cebolla de exportación la última aplicación debe hacerse 20 días antes de la cosecha, con un máximo de dos tratamientos por temporada. Este insecticida controla chinches, larvas de mosca del tallo y algunos gusanos de noctuidos.

2. Metomilo (Nudrin, Lannate), polvo soluble al 90% en dosis de 500 a 600 cc de producto comercial por hectárea. Este insecticida tiene una carencia menor que el anterior (7 días).

Controla larvas de lepidópteros (gusanos cortadores), en forma más efectiva que el producto anterior, pero su período de protección no permanece por más de 6 a 7 días.

3. Piretroides. Varias alternativas en dosis de 250 a 350 cc por hectárea según el piretroide (Baythroid, Cihalotrina, Permetrina, Fenvalerato). Amplio espectro de acción contra insectos picadores chupadores y masticadores. Las carencias no exceden los 8 a 10 días..

El historial de aplicación de insecticidas deberá también asistir en la elección del producto. Debe evitarse la repetición anual del insecticida, no sólo sobre las cebollas sino sobre otros cultivos de la localidad que hayan sido tratados contra esa misma plaga.

Si se detectan fallas de control, ésto es, ninfas (no adultos) siguen vivas en el interior de las hojas o sobre las hojas más viejas, deberá revisarse el volumen de agua y la dosificación empleada. Si estos últimos factores de aplicación están correctos, debe cambiarse o alternarse el insecticida. Insecticidas del mismo grupo, ej. Metamidofos y Acefato (Monitor o Tamaron y Orthene), o bien Dimetoato y Ometoato (Dimetoato y Folimat) no deben emplearse como alternativos.

Otros productos a recomendar, especialmente para cultivos de semilleros incluyen el Profenofos (Selecron), Acefato (Orthene) y Clorpirifos metilo (Reldan). Todos estos últimos también controlan larvas de lepidópteros.

El empleo de adherentes debe recomendarse para todas las aspersiones que se realizan con poblaciones superiores a 10 ejemplares por planta.

Control de insectos del suelo

Junto con el nemátodo del tallo, Ditylenchus dipsaci, que afecta cebolla, ajo y varios otros cultivos, y para lo cual pueden hacerse tratamientos efectivos contra el nemátodo e insectos del suelo, el manejo de estos últimos involucra detección de su presencia, sea por su forma de ataque o por detección de los estadios perjudiciales.

La "mosca de la cebolla", Delia platura (y posiblemente Delia antiqua) afecta principalmente el maíz, de modo que cultivos vecinos podrían constituir una fuente de infestación. La mosca de la cebolla (= mosca del maíz) coloca sus huevos en el suelo al momento del trasplante, y la larva del insecto (larva blanca, sin cabeza visible ni patas) penetra al tallo bajo el nivel del suelo provocando destrucción y pudrición de la plántula. Posteriormente la larva pupa en el suelo y el adulto emergente abandona el cultivo.

De no hacerse aplicaciones de preplantación con nematicidas con valor insecticida (ej. Carbofuran, Carbosulfan) deberán hacerse tratamientos de preplantación con nematicidas formulados para aplicar al suelo, sea con el último rastraje o incorporado al camellón o hilera.

El uso de Clorpirifos (Lorsban granular) es muy adecuado para eliminar la mosca del maíz y algunos gusanos cortadores (Noctuidos) que también atacan la cebolla.

Insectos y ácaros de postcosecha

Los bulbos de cebolla y de otras plantas (incluyendo gladiolos, lirios y ajo) pueden ser atacados por ácaros durante la guarda o almacenamiento, según el grado de infestación previo, ayudado por una alta humedad relativa y contaminación previa de la bodega.

Con un bajo grado de humedad relativa pueden comenzar ataques de ácaros (ej. Rhizoglyphus), proceso destructivo del bulbo debido a la rapidez de desarrollo de las colonias de estos ácaros saprófitos, que se manifiesta después de un tiempo, cuando el daño es ya evidente. Este mismo proceso ayuda a desarrollar otros ataques de ácaros e incluso de ciertos Dípteros que deterioran el bulbo y favorecen pudriciones por Botritis y otros hongos.

La bodega debe ser saneada previo al ingreso del producto. Conviene aplicar piretroides en dosis mayores (ej. Fenvalerato 30%, 40 cc/100 L en aspersión al piso y muralla), e incluso agua con cloro o formol

como sanitizante. En cambio, una vez detectado el ataque por ácaros, sólo queda el empleo de Dichlorvos (DDVP) como insecticida con alto nivel de gasificación. El manejo de la humedad (sobre 70 - 75%) debe también asistir en el desarrollo de ácaros, debiendo llevarse a valores bajo 65%, mediante ventilación y retiro del producto agrícola húmedo. Cualquier gasificación con DDVP o materiales alternativos como Fosfina (Fosforo de Aluminio o de Magnesio, necesarios si ingresan polillas de los bulbos) precisarán de bajos niveles de humedad para favorecer la dispersión del gas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

González, R. H. 1989. Insectos y Acaros de Importancia Agrícola y Cuarentenaria en Chile. Edit. Ograma, Santiago, 310 p.

Lewis, T. 1973. Thrips, their biology, ecology and economic importance. Academic Press. 349 p.

Rolf, G. y Huanca, E. 1979. Control químico del Thrips tabaci en el cultivo de la cebolla. Revista Peruana Entomol. 22(1): 117 - 119.

NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS DE CEBOLLA, MANEJO Y CONTROL

Dr. J.C.Magunacelaya R.

Laboratorio de Nematología Agrícola, Departamento de Sanidad Vegetal,
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

INTRODUCCIÓN

Son varios los grupos de nemátodos fitoparásitos que parasitan la cebolla, entre los que se encuentran especies de los géneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Tylenchorhynchus* y *Helicotylenchus* pero la especie que destaca por su mayor porcentaje de incidencia es *Ditylenchus dipsaci*, el nemátodo de los bulbos y tallos, que detallaremos a continuación.

***D.dipsaci* (Kühn) Filipjev, el nemátodo de los bulbos y tallos, principal problema nematológico de la cebolla en Chile.**

D.dipsaci y la mayor parte de las especies del género *Ditylenchus*, tiene hábitos endoparásitos migratorios. Es un nemátodo polífago capaz de parasitar unas 400 especies de vegetales pertenecientes a unas 14 familias, mono y dicotiledoneas, y que en niveles poblacionales bajos, puede causar graves daños en las partes aéreas de las plantas tales como tallos, peciolas, hojas, vainas y semillas.

D. dipsaci, es un nemátodo de cuerpo filiforme, muy delgado, aproximadamente 1,4 mm de longitud, de estilete muy pequeño, de movimientos generalmente rápidos.

D. dipsaci tiene una gran capacidad de dispersión y sobrevivencia. Los individuos se dispersan principalmente como juveniles de 4º estado (J4) en semillas o partes vegetales, por el agua de riego, el viento, adherido al material vegetal o al suelo, y en las herramientas y maquinarias. El 4º estado juvenil (J4) puede soportar la desecación lenta por años y

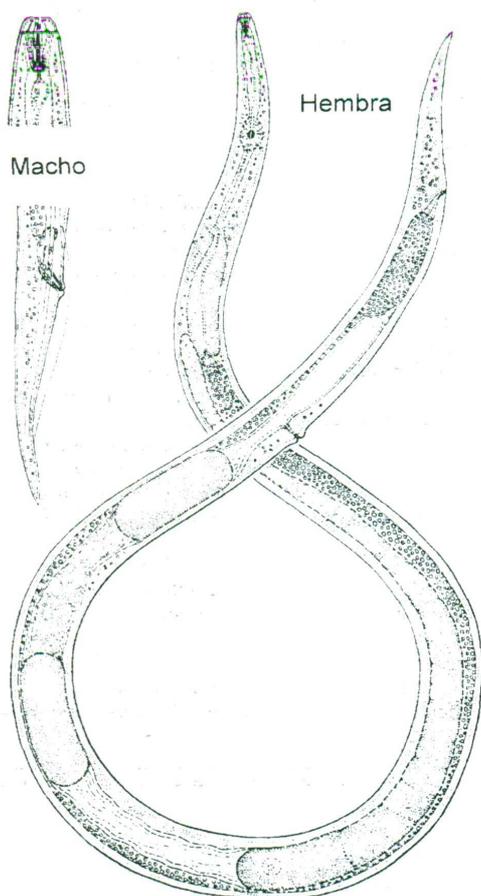
sobrevivir en el suelo por meses o años en ausencia de hospederos, en malezas y restos vegetales, e incluso después de pasar por el tracto digestivo de los animales sobre semillas.

D. dipsaci es uno de los nemátodos fitoparásitos más cosmopolitas. Su amplio rango de hospederos, es en parte posible debido a la existencia de diferentes razas biológicas, en que cada raza ataca a un cierto número de especies vegetales pero no a todas. Estas razas pueden tener hospederos comunes, como por ejemplo, *D. dipsaci* de trébol rosado, trébol blanco y alfalfa, que son razas diferentes.

Este nemátodo ataca tejidos parenquimatosos, excepto de raíces, y debido a sus hábitos de vida en el interior de los tejidos vegetales se denomina endoparásito.

D. dipsaci es un nemátodo fitoparásito que destaca por la gran peligrosidad de los ataques, y que es capaz de causar graves daños a una gran diversidad de vegetales además de cebolla (*Allium cepa*), tales como ajo (*Allium sativum*), narcisos (*Tulipa gesneriana*), jacintos (*Hyacinthus orientalis*), puerro (*Allium ascalonicum*), zanahoria (*Daucus carota*), arvejas (*Pisum sativum*) y papas (*Solanum tuberosum*). También ataca betarraga (*Beta vulgaris*), centeno (*Secale cereale*), avena (*Avena sativa*), maíz (*Cea mays*), alfalfa (*Medicago sativa*) y trébol blanco (*Trifolium repens*), haba (*Vicia faba*), frutillas (*Fragaria ananassa*) y tabaco (*Nicotiana tabacum*), y puede sobrevivir en malezas tales como mostaza (*Brassica nigra*), duraznillo (*Polygonum persicae*), romaza (*Rumex crispus*), hierba mora (*Solanum nigrum*).

Ditylenchus dipsaci



Síntomas de ataque de *D. dipsaci*

La cebolla es un excelente hospedero de algunas razas de *D. dipsaci*. Si el grado de infestación no es muy elevado, la cebolla sufre alteraciones graduales de su color natural y disminuye su consistencia y peso, pero si la infestación es severa, se aprecia necrosis.

Un ataque temprano en la temporada, que se presenta cuando el nemátodo está en la planta en emergencia, es causa de la inhibición del crecimiento longitudinal de los tallos, presencia de excesivas irregularidades, engrosamientos de las vainas de las hojas, curvatura e hinchamiento de tallos, y hojas cortas. Las plantas se aprecian cloróticas y con poco vigor. Las hojas tienden a emerger desde un mismo punto y deformadas. Falta desarrollo del sistema radicular, el bulbo no llega a desarrollarse y la planta puede morir. Si las condiciones ambientales son secas, los bulbos se deshidratan, y si hay mucha humedad, se pudren.

Al atacar las escamas del bulbo, producen zonas claras y oscuras, que se presentan como anillos al observarlas en corte. Los hinchamientos de las hojas son los lugares donde se alojan habitualmente los nemátodos.

Los síntomas dependen del grado de afinidad entre la planta y el nemátodo, pudiéndose presentar varias situaciones escalonadas, tales como:

1. Que no haya penetración de nemátodos a la planta y en consecuencia no se presentan síntomas.
2. Que haya penetración de nemátodos, pero muy poco desarrollo de ellos, situación que se presenta con razas no afines al cultivo.
3. Que la penetración vaya seguida de necrosis celular del tejido adyacente al nemátodo, que se aprecia más fuertemente cuando hay mayor afinidad de la raza de nemátodo con la especie vegetal o, cuando una especie vegetal es atacada por la raza de *D. dipsaci* para esa variedad, en que la planta muestra necrosis y raquitismo temporal, pero hay poca reproducción del nemátodo.
4. La penetración del nemátodo va seguida de raquitismo temporal y reducción de las hojas, y los nemátodos ya sobreviven mejor.
5. Se aprecia raquitismo severo pero temporal ya que la planta luego de algunas semanas retoma el crecimiento normal.

Cuadro 1. Razas^{1/} biológicas o fisiológicas de *Ditylenchus dipsaci*

RAZA	HOSPEDERO	DISTRIBUCIÓN
1 CARDO	FRUTILLA, PEPINILLO FREJOL	EUROPA, USA ARGELIA
2 CENTENO	CENTENO, AVENA, MAÍZ BETARRAGA, GIRASOL FREJOL, ARVEJA, PEPINILLO CEBOLLA, TABACO	EUROPA, RUSIA
3 AVENA	AVENA	EUROPA
7 TABACO	TABACO, HABA	EUROPA, RUSIA
8 FRUTILLA	FRUTILLA, ARVEJA, CEBOLLA AJO, ALFALFA, APIO PEPINILLO	EUROPA, RUSIA, IRÁN, CANADÁ PERÚ, USA
9 TRÉBOL ROSADO (D. TRIFOLI)	TRÉBOL ROSADO, POROTO, FRAMBUESA, PEPINILLO	EUROPA, RUSIA CANADÁ
11 ALFALFA	ALFALFA, MELILOTUS, TRÉBOL POROTO, FLOX (NO ATACA REMOLACHA, CEBOLLA NI FRUTILLA)	EUROPA, PERÚ, BOLIVIA, ARGENTINA, CHILE, BRASIL, CANADÁ USA, MÉXICO, SUDÁFRICA, IRAQ IRÁN, AUSTRALIA N. ZELANDIA.
14 JACINTO	JACINTO, CEBOLLA Y FRUTILLA	EUROPA, RUSIA CANADÁ, USA
15 NARCISO	FLORES, CEBOLLA, NO AJO NI FRESA, NI ALFALFA	EUROPA
16 TULIPÁN	TULIPÁN, NARCISO, CEBOLLA, AVENA, POROTO, NO AJO	HOLANDA, U.K. ALEMANIA
17 AVENA	AVENA, FRUTILLA, ARVEJA	ALEMANIA
18 AJO CEBOLLA	AJO, CEBOLLA Y ALFALFA	AMPLIA

1/ Se define raza como una población de nemátodos morfológicamente idéntica a otras poblaciones, pero que difiere de otras en cuanto a los hospederos que puede atacar.

En términos generales, los síntomas se acentúan en la medida que el ataque de la población de nemátodos se realiza más tempranamente, pudiendo llegar al extremo de que algunas plantas no emergen, y las que lo hacen, mueren posteriormente.

Las pérdidas que se producen en cebolla temprana pueden llegar a un 30%. En cebolla tardía, las pérdidas pueden ser mayores, si el invierno y primavera son lluviosos.

También es posible apreciar cierta predisposición de las plantas dañadas por *D. dipsaci* a otros patógenos, entre los que destacan algunos hongos.

Ingreso de *D. dipsaci* a la planta

Las fuentes de infestación más frecuentes de *D. dipsaci* son el suelo de almácigos, el suelo de cultivo, el material de reproducción, los

desechos de plantas que quedan en el potrero, las plantas o suelo adherido a instrumentos, el agua de riego, la semilla cosechada de bulbos infestados, el material proveniente de almácigos infestados y, las malezas.

Los nemátodos entran a la planta a través de los estomas, heridas o por aberturas hechas por ellos mismos, colaborando mucho en este sentido, la existencia de humedad sobre la superficie del vegetal. Probablemente todos los estados juveniles y también los adultos son capaces de invadir la planta, ahora que, generalmente la población más infestiva son los juveniles de 4° estado.

Cuando los tejidos de la planta son jóvenes, el bulbo puede ser invadido por el nemátodo por cualquier parte de su superficie, pero cuando el vegetal es más maduro, lo más frecuente es que los nemátodos entren por la base del bulbo, donde se originan las raíces, o que trepen a la planta aprovechando periodos en que ésta está cubierta de agua o con un alto porcentaje de humedad, y entren por los estomas. Hay algunas razas de *D. dipsaci* que tienen una gran habilidad para desplazarse en películas de agua.

En un hospedero se puede encontrar todos los estados de desarrollo del nemátodo, dependiendo del tiempo transcurrido desde la infestación y del número de generaciones de nemátodos, de la succulencia de los tejidos de la planta, de la existencia de temperaturas favorables, de la humedad, y de las prácticas agronómicas aplicadas al cultivo. El nemátodo prefiere lugares de clima templado y cultivos de invierno para expresar su acción parasitaria.

Si el nemátodo inicia el ataque desde el suelo, se dirige al disco basal de la cebolla, de allí se desplaza hacia el bulbo, al tallo y alcanza las hojas. Cuando la planta empieza a perder vigor, el nemátodo baja hacia el bulbo, y cierto porcentaje de la población vuelve al suelo. En el suelo se desplaza y busca otra planta, en la que produce un ataque tardío.

Nivel poblacional de daño de *D. dipsaci*

La densidad poblacional mínima de daño de *D. dipsaci* en el cultivo de cebolla, la hemos estimado en 10 nemátodos por 500 gramos de suelo. Ocasionalmente, si se dan las condiciones óptimas, 1 ejemplar por kilo de suelo es capaz de ocasionar daño al cultivo.

Control de *D. dipsaci*

El control de *D. dipsaci* en el cultivo de cebolla puede realizarse en la semilla, en el almácigo o, en la plantación.

1. Analizar el material de reproducción. Se evita la dispersión a nuevos sectores y retarda la aparición de problemas.

Los nemátodos a nivel de semilla pueden ser tratados con la aplicación de productos fumigantes como el bromuro de metilo.

Debe tratarse los suelos que serán usados para los almácigos, para lo cual se recomienda la aplicación de cualquier producto nematicida, sea de contacto o fumigante.

2. Analizar los suelos, sobre todo si viene de haber estado con alguna de las especies hospederas conocidas de *D. dipsaci*.

La aplicación de un producto químico al suelo es lo más frecuentemente usado debido a la rapidez de resultados, pero debe planificarse estrategias de control que integren otros aspectos, para hacer el control más eficiente.

3. Rotación de cultivos, de acuerdo a la raza de nemátodo detectada. Ej. si existe la raza ajo-cebolla y alfalfa, se podría usar como cultivo de rotación, maíz, avena forrajera, papa, cebada, trigo, arroz, fréjol, espárrago, repollo, lechuga, apio, zanahoria, arveja y no se debería sembrar cebolla o haba. Si es posible, se recomienda realizar una rotación de varios años (4-5), con cultivos no hospederos (papa, alcachofa, espárrago, maíz).

El tipo de suelo es un factor importante de considerar en cuanto a las rotaciones de cultivo. En suelos arcillosos en zonas húmedas, los niveles poblacionales de nemátodos tienden a mantenerse aunque se pongan cultivos alternativos no hospederos, a diferencia de lo que ocurre en suelos ligeros, en que los nemátodos casi desaparecen si no se plantan sus hospederos.

4. Quemar los rastrojos de las plantas infestadas de la campaña anterior.

5. Realizar un adecuado control de malezas. Algunas son buenos hospederos del nemátodo.

6. Realizar barbecho, insolación del suelo y volteo, previo al establecimiento del cultivo, y durante la estación de verano.

Obtención de muestras de suelo y plantas para análisis nematológicos

El diagnóstico adecuado de *D.dipsaci* en cebolla requiere de la aplicación de un sistema de muestreo que permita evaluar los niveles

poblacionales en el suelo y en el tejido vegetal reproductivo.

La muestra de suelo debe estar compuesta de varias submuestras distribuidas en el campo. El autor recomienda muestrear un tamaño máximo de media hectárea, con una densidad de 60 submuestras por hectárea (30 submuestras/media hectárea). La muestra deberá ser obtenida, en lo posible, antes de la siembra, y cuando el suelo está con cierta humedad.

Si la muestra se toma cuando el cultivo está iniciado, y se aprecia sectores afectados, se recomienda tomar una muestra de plantas con síntomas, en un número mayor de diez. Debe evitarse mezclar material obtenido de sectores aparentemente sanos con material de sectores con síntomas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Guíñez, A. 1992. Nemátodos en Cebolla. Primer Curso Taller de Cebollas. INIA La Platina. 4.3 - 4.6.

Magunacelaya, J. C. y E. Dagnino. 1997. Nematología Agrícola en Chile. Texto en proceso de publicación. 300 pp.

CRITERIO DE COSECHA, CLASIFICACIÓN Y RENDIMIENTO DE CEBOLLA

Ing. Agr. María Luisa Tapia Figueras

Departamento de Producción Agrícola
Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

Criterio de cosecha

Con respecto a la cosecha de cebolla, el criterio depende del tipo de variedad y destino del producto. En efecto, las cebollas precoces o tempranas, que por lo general se destinan al mercado interno, se cosechan en estado verde, también llamado "en rama", y el momento en el desarrollo del bulbo, obedece solamente a un asunto de mercado. Es el caso por ejemplo de las variedades Calderana y Texas Grano 502.

Estas cebollas precoces se cosechan entre septiembre-octubre (Monografías Hortícolas, 1997; INIA-INTIHUASI, 1995), con el bulbo en un estado de madurez intermedia, con follaje y así se comercializan.

La cosecha se realiza en forma manual, y se preparan en atados de 25 unidades llamadas "maletas", para su comercialización en los mercados mayoristas.

Con respecto al criterio de cosecha de las variedades intermedias, que se comercializan en su gran mayoría en el país, la situación es muy similar, a excepción de la época, que es entre noviembre y diciembre, por ejemplo en Torontina y Valencianita.

En las cebollas tardías, también denominadas de guarda, tanto en las destinadas al mercado interno como a la exportación, el criterio de cosecha es distinto. Así, en cuanto se observan plantas con el follaje con síntomas de senescencia, especialmente debilitamiento de la zona del falso cuello, en porcentajes variables de 1 a 10% de la población, deben suspenderse los riegos.

La suspensión del riego, tiene como finalidad acelerar el proceso de maduración y deshidratación de las tunicas externas del bulbo.

Con este manejo, los bulbos adquieren mayor consistencia y aptitud para la manipulación y posterior almacenamiento (Giaconi, 1990; Monografías Hortícolas, 1987).

El criterio de cosecha (arranca) que se aplica en estas cebollas, es cuando entre 50-80% de las plantas presenta el follaje doblado y senescente (Giaconi, 1990; Monografías Hortícolas, 1987; Krurup, 1992). El momento de la arranca dado por este indicador, es crítico. Si las plantas se cosechan antes, o sea inmaduras, en algunos bulbos continuará el crecimiento de hojas, dando la impresión de cebollas brotadas y los bulbos demorarán en secarse, serán de menor peso y pueden resultar con cuello abierto, arrugados y blandos, afectando el rendimiento final, (Krup, 1992).

Por otra parte, si se cosecha con el 100% de las plantas curvadas, el peso de los bulbos será el máximo, pero puede haber daño por golpe de sol, pérdida de catáfilas externas y menor capacidad de conservación debido al mayor ataque de microorganismos.

La faena de arranque por lo general, especialmente en pequeñas superficies de cultivo, se hace en forma manual, usando algún implemento pequeño, para facilitar esta labor.

En superficies mayores, se utilizan máquinas, dotadas de implementos cortantes bajo la superficie del suelo, para cortar raíces y facilitar la arranca. Previo a esto, se ha cortado mecánicamente el tercio superior del follaje, por

ejemplo con una barra segadora rotativa. Incluso se puede proceder a recoger los bulbos con una maquinaria similar a una cosechadora de papas (Monografías Hortícolas, 1987).

Una vez cosechados los bulbos, se procede a la faena de "curado", que como se analizará más adelante, tiene como finalidad obtener una deshidratación controlada de las túnicas externas y zona del falso tallo.

Rendimiento

Los rendimientos, en cebollas tempranas, actualmente, según se aprecia en el Cuadro 1,

son bastante altos, obviamente están en función del potencial de la variedad y en gran medida, de las condiciones ambientales. Hay que destacar que no hace muchos años excepcionalmente se llegaba a las 60-70 ton/há y eran habituales, rendimientos alrededor de las 30 ton/há (Monografías Hortícolas, 1987, Giaconi, 1990).

En cebolla tardía actualmente, para niveles poblacionales de 300 - 400.000 plantas por hectárea, dependiendo de la variedad, zona y temporada de cultivo, los rendimientos pueden variar de 30 a 90 ton/há., según se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 1. Rendimiento de cebollas precoces en dos localidades de la IV Región. Temporada 1994 - 1995.

VARIEDADES	ILLAPEL		LA SERENA	
	ton/há	Fecha	ton/há	Fecha
QUEEN HIGHT	55,1	15-Sept	83,7	20-Sept
H 917	55,6	30-Sept	57,2	15-Oct
PRIMAVERA	51,9	30-Sept	71,9	30-Sept
FLORENTINA	37,1	30-Sept	61,3	30-Sept
RAM 7831	38,4	30-Sept	49,6	25-Sept
SAVANNAH SWEET	43,2	30-Sept	71,7	15-Oct
TEXAS YELLOW GRANO 502	35,6	30-Sept	53,9	15-Oct

Fuente: INIA-Intihuasi, 1995.

Cuadro 2. Rendimiento de cebollas tardías en dos localidades de la IV Región. Temporadas 93/94 y 94/95. (Toneladas por hectárea).

VARIEDADES	ILLAPEL		LA SERENA	
	93/94	94/95	93/94	94/95
DORADA INIA	59,5	56,8	68,4	73,6
VALENCIANA CORRIENTE	35,6	30,1	58,8	62,3
VALENCIANA PLATINA	30,9	62,1	60,9	70,9
VALENCIANA GRANO DE ORO	33,4	41,9	56,0	82,8
VALENCIANA SINTETICA 14	72,1	50,1	54,1	90,7
CANDY	56,0	47,1	27,8	42,3

Fuente: INIA-Intihuasi, 1995.

Clasificación

En cuanto a la clasificación de las cebollas tardías, es usual el uso de las categorías: país, fracción exportable y fracción desecho o descarte.

En el caso de las cebollas destinadas a la exportación, si bien interesa al rendimiento total, lo que más gravita en el resultado económico es el rendimiento exportable o "fracción exportable".

Una de las características prioritarias a considerar, que puede significar en definitiva el éxito o fracaso, es la forma del bulbo (Aljaro, 1992). Es de interés casi exclusivamente en los

mercados externos, para el caso de valenciana, que el bulbo sea globoso o español (prácticamente una esfera), alcanzando precios muy atractivos. En determinadas temporadas, podría haber interés por bulbos de tipo globoso achatado o globoso alargado (Aljaro, 1992).

Adicionalmente a la morfología de los bulbos, que restringen la posibilidad de integrar la fracción exportable, se debe considerar las siguientes características: color de catáfilas externas, presencia de daños mecánicos, enfermedades o plagas. Así, se habrá logrado con el rendimiento exportable, acceder a alguna de las 6 categorías que se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Categorías de cebolla Valenciana según rendimiento exportable.

CATEGORÍA	Nº BULBOS X 1000 (Há)	PESO MEDIO g	REND. TOTAL (Ton/há)	PAIS O DESCARTE (%)	%	REND.	REND.
						EXPORTABLE Ton/Há	EXPORTABLE (cajas/Há)*
DEFICIENTE	200	170	34,0	40	60	20,4	890
REGULAR	240	190	45,6	35	65	29,6	1.290
BUENO	280	210	58,8	30	70	41,2	1.790
MUY BUENO	300	220	66,0	25	75	49,5	2.150
EXCELENTE	330	240	79,2	20	80	63,4	2.750
POTENCIAL EXP.	390	240	93,6	10	90	84,2	3.660

* Cajas = mallas, bolsas de 23 kg neto
Fuente: Aljaro, 1992.

Por último, cabe mencionar que las cebollas de exportación serán clasificadas en función de los mercados de destino, sobre la base de los diámetros o peso promedio de bulbo, según sean embaladas en mallas o en cajas.

En los Cuadros 4 y 5, se presentan las clasificaciones de cebollas de exportación

usuales para embalajes de madera y mallas respectivamente (Aljaro, 1992).

Por último, hay que señalar que dentro de la planificación por calibre, se puede generalizar, agrupando las cebollas en tamaños o calibres grandes: 36-48 y 60; Mediano: 72-80 y 100 y Chicos: 120 a 200.

Cuadro 4. Clasificación de cebollas de exportación embaladas en cajas de madera *.

CATEGORÍA	PESO UNIDAD (g)	UNIDADES por kg	FRECUENCIA por há (%)
36	640	1,6	1
48	480	2	2
60	380	2,6	6
72	320	3,1	10
80	290	3,5	20
100	230	4,4	25
120	190	5,2	18
140	165	6,1	10
160	145	6,9	5

Granel

180	130	7,8	2
200	115	8,7	1

* Datos corresponden a valores promedios
Fuente: Aljaro, 1992.

Cuadro 5. Clasificación de cebollas de exportación embaladas en mallas.

CATEGORIA	DIAMETRO ECUATORIAL (mm)	UNIDADES POR MALLA	PESO/BULBO (g)	Nº BULBOS/Kg
1	>120	36-48	480-650	1,5-2,1
2	105-119	48-60	380-480	2,1-2,6
3	90-104	72-80	285-320	3,1-3,5
4	75-89	100-120	190-230	4,3-5,3
5	60-74	140-160	145-160	6,3-6,9
6	45-59	180-200	115-130	7,7-8,7
7	30-44	>200	<115	>8,7

Fuente: Aljaro, 1992.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aljaro, A. 1992. Clasificación, normas de exportación y rendimientos. In: Primer curso

taller en tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de ajos en Chile. INIA-La Platina. Serie La Platina N° 37. Santiago, Chile.

Giaconi, V. 1990. Cultivo de Hortalizas Ed. Universitaria. (Chile) 7° ed. 309.p.

INIA-Intiahuasi, 1995. Cebolla. Proyecto exploración de nuevas especies y variedades hortícolas para la IV Región. Cartilla Divulgativa N°12. p. 1-12.

Krarp, 1992. Manejo post-cosecha de cebollas. In: Primer curso taller en tecnologías de producción, industrialización, comercialización y exportación de ajos en Chile. INIA-La Platina. Serie La Platina N° 37. Santiago, Chile.

Monografías Hortícolas, 1987. La cebolla. Pontificia Universidad Católica de Chile-CORFO. p. 35-62.

ANTECEDENTES DE LA COMPETITIVIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE CEBOLLAS (*Allium cepa*) EN CHILE.

Werther Kern F.

Depto. Desarrollo Rural

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

Introducción

La competitividad de la producción de cebollas en Chile, de acuerdo a la visión genérica respecto al concepto de ventaja competitiva definida por Lambin (1994), se relaciona externamente con las expectativas de posicionamiento de este producto y sus tipos, en los mercados nacional y foráneo. En tanto, internamente, su perfil se define a partir de su productividad, entendida como la relación entre sus rendimientos y costos.

De tal manera, este trabajo pretende sistematizar los antecedentes de que se dispone en Chile en la actualidad, respecto a la situación y perspectivas de la cebolla producida en el país, frente a sus mercados de destino y, por otra parte, analizar la relación entre sus rendimientos y su estructura de costos.

PANORAMA MUNDIAL DEL CULTIVO

La producción de cebollas, muestra una amplia distribución en el mundo. Según la información de FAO (1995), actualmente se cultivan cerca de 2 millones de ha. por año, de las cuales el 55-60 % corresponden a Asia.

India y China destacan como los mayores productores mundiales, principalmente por la gran superficie que destinan a su cultivo. En ambos países se obtienen cosechas de gran volumen para consumo interno, aún cuando sus rendimientos aparecen inferiores al promedio mundial, el cual alcanza a las 16 ton/ha.

En el continente asiático, destacan además Irán, Japón, Corea del Sur, con áreas de cultivo bastante inferiores pero con rendimientos muy elevados. Tal es el caso de Corea, donde se obtiene el récord mundial en términos de rendimientos promedio de cebolla, el que bordea las 60 ton/ha, lo que asociado a una superficie de 17 mil ha, permite una cosecha anual de más de 1 millón de ton. En Irán y Japón, los

rendimientos son de 35 y 45 ton/ha en promedio, respectivamente, y sus producciones se aproximan a 1,4 millones de toneladas.

A pesar de estos grandes volúmenes, tanto la densidad poblacional como los hábitos de consumo de la comunidad asiática, determinan que la región deba suplir vía importaciones un déficit de 200 a 500 mil ton/año. Los principales importadores asiáticos son Arabia Saudita, Malasia, Emiratos Arabes Unidos y Singapur. Entre estos figura además China, pero con importaciones menores. En cambio, Japón y Corea son importadores ocasionales, pero en tal caso, lo hacen en volúmenes significativos.

Desde el punto de vista de las exportaciones en la región asiática, son representativos India, Turquía y Filipinas, sin que su oferta conjunta cubra el requerimiento continental. En este sentido, el mayor abastecimiento proviene de Nueva Zelanda y Australia, países cuyo alto nivel tecnológico les permite obtener rindes promedio por sobre 40 ton/ha y generar excedentes exportables consolidados de 150-200 mil ton (5% del mercado de las exportaciones mundiales). Europa constituye también un importante proveedor del mercado asiático, con excedentes exportables de 100 a 200 mil ton. Holanda, España y Polonia, aparecen como los exportadores más destacados a la región.

En términos productivos, Europa representa el 10% de la superficie global de este cultivo, aportando el 15 % de la producción. Sus rendimientos medios son de 20 ton/ha aproximadamente.

Asia satisface el resto de la totalidad de su déficit con embarques sudamericanos, toda vez que Norteamérica encuentra equilibrada su balanza comercial, a partir de las exportaciones mexicanas vendidas principalmente a sus socios comerciales del NAFTA.. Aún así, en años de sobreproducción como 1994, los excedentes de este bloque del norte abastecen a otros

mercados.

América del Sur, por su parte, significa el 7% de la producción global, destacándose en este aspecto, Brasil, Argentina, Chile, Colombia y Perú. A pesar del liderazgo brasileño en este cultivo, su mercado observa un permanente déficit de abastecimiento, debiendo importar volúmenes del orden de 100 mil toneladas concentrando el 90% de la demanda regional de cebolla. Como exportadores netos, aparecen Chile y Argentina, con rendimientos comparativamente altos, por sobre 30 ton/ha.

Situación nacional del cultivo y su mercado

La cebolla es una de las hortalizas tradicionales producidas en Chile. Se cultiva a lo largo de

casi todo el país, pero el 80% de la superficie nacional de cebolla se concentra en las regiones V, VI y Metropolitana, dado que el clima del valle central favorece el secado y guarda de la cebolla sin mayores dificultades. Durante el

año 1995 la superficie cultivada con cebollas representó el 8% de la superficie hortícola a nivel nacional. Esta especie hortícola muestra fluctuaciones en su superficie, nivel de exportaciones y precios, no exhibiendo un ciclo definido que la caracterice.

Existen varias clasificaciones para la cebolla: una de ellas es según la época de cosecha. De acuerdo a esto, hay tres tipos: La cebolla temprana, que es cosechada desde agosto, alcanzando su plena madurez en octubre-noviembre; la cebolla de media estación, cuya cosecha corresponde a diciembre - enero (conocidas como cebollas pasquinas por su coincidencia con la pascua navideña) y las cebollas de guarda, que se cosechan desde febrero. Estas últimas son las más importantes en cuanto a superficie y también concentran los cultivares de exportación por su duración de postcosecha. Abastecen el mercado interno desde fines del verano hasta fines de invierno, momento en que aparecen las especies más tempranas. La superficie cultivada de cebollas, total y según tipos, se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Chile. Superficie cultivada con cebollas (ha).

Tipo cebolla / Temporada	1990/ 91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95
Cebolla de guarda	6165	5537	5529	5603	6224
Cebolla temprana y media estación	2877	1944	2778	3630	4133
Total cebolla	9042	7481	8307	9233	10357

Fuente: ODEPA, 1996

El aumento de la superficie en 1994/95 respecto a la temporada anterior superó el 10%, pero la cebolla temprana y de media estación registran mayores incrementos. El rendimiento alcanzó las 35 ton/ha en la temporada 1993/94. Este nivel es considerado bueno, aún cuando los rendimientos pueden alcanzar a 50 ton/ha, considerando una frontera tecnológica de producción de 100 ton/ha en el país.

La variedad más cultivada es la Valenciana, cultivar que también es el más exportado, aún cuando variedades de tipo temprano como la Texas Grano 1015, están mostrando un interesante nivel competitivo. En Chile, se producen principalmente para el mercado interno, ya que son menores las exigencias de calidad y sobre todo el riesgo. Es una hortaliza de consumo habitual en la dieta de la población chilena, estimándose en 13 kg./habitante su

consumo per cápita anual.

El mercado interno de la cebolla se caracteriza por tener volúmenes transados y precios muy variables. Por ser un producto que se oferta todo el año, no tiene una estacionalidad significativa como otros productos agrícolas. La escasez relativa se genera en el mercado interno cuando un aumento en las exportaciones de cebolla de guarda presiona al alza los precios de la cebolla temprana y de media estación.

Las transacciones se efectúan en mercados mayoristas, de los cuales el más importante es la feria de Lo Valledor de Santiago, que concentra el 85% del volumen transado. Le sigue en importancia la Feria Municipal de Mapocho (11%) y el resto en la Vega Poniente. La unidad básica de comercialización interna a nivel mayorista es el conjunto de 100 unidades.

A nivel detallista es de mallas de 20 kg. netos.

Los niveles de precios internos aumentan por lo general desde febrero a septiembre, donde la oferta la constituye solamente la cebolla de guarda. Esta situación no es clara todos los años, dado que la demanda interna es estable y los aumentos de superficie y producción generan mucho excedente que no siempre enfrenta condiciones óptimas para la exportación. Esto presiona a la baja los precios internos.

Es destacable que durante 1995 se presentaron niveles extremadamente elevados de precios. En septiembre de 1995, el precio fue casi el cuádruple del precio de la cebolla para el mismo mes de años anteriores y también fue el más alto de los últimos 20 años. La razón de lo

anterior fueron los volúmenes exportados de cebollas, que alcanzaron una cifra récord de 82 mil toneladas, cifra sin precedentes en el comercio de esta especie.

En tanto, en 1996, la situación se perfiló de manera muy distinta, al verificarse una caída en los niveles de exportación.

Chile como participante del mercado mundial

La cebolla es la principal hortaliza fresca exportada por Chile, pese a mostrar un comportamiento errático. Chile la exporta en variadas formas, las cuales para efectos comerciales aparecen codificadas e identificadas como se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Chile. Formas de exportación de cebollas.

Código Arancelario	Identificación	Valores anuales de exportación (US\$ miles)			
		1993	1994	1995	1996
07031010	Cebollas frescas o refrigeradas.	5635	14 865	27140	10537
07122000	Cebollas, incluso en trozos o rodajas, sin otra preparación, secas.	51	65	18	41
20012000	Cebollas preparadas o conservadas en vinagre o ácido acético.	6	3	0.6	525

Fuente: Elaboración de autor sobre la base de información de PROCHILE (1997)

Las exportaciones de cebollas frescas constituyen un ítem tradicional junto a los ajos, dado que ambas especies muestran una vida relativamente más larga de

postcosecha que otras hortalizas, permitiendo las exportaciones por vía marítima. Los embarques de exportación se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Chile. Exportaciones de cebollas frescas. Volumen, valor total y promedio.

Año	Volumen (ton)	Valor (US\$ miles)	Valor Promedio (US\$/ton)
1991	71.757	13.170	184
1992	19.134	5.720	299
1993	24.554	5.635	229
1994	53.148	14.865	280
1995	82.718	27.140	328
1996	43.351	10.537	243

Fuente: ODEPA (1996)

Como se observa en el Cuadro 3, las abundantes exportaciones de cebollas desde

Chile durante 1995 superaron las 82 mil toneladas, cifra récord en el comercio exterior

de esta hortaliza. También el valor promedio fue el más elevado de la década, lo que condujo a que disminuyera la oferta interna y los precios internos alcanzaran valores muy altos.

En tanto, en 1996 las exportaciones chilenas disminuyeron significativamente. La causa principal de este descenso fue el almacenamiento europeo de stocks de cebollas de guarda el cual presionó a una baja en los precios internacionales. En tanto, los países del hemisferio sur incrementaron su producción ajustando su expectativa, como es habitual, a los altos precios de la temporada anterior. En la coyuntura, la producción chilena observa una disminución guiada por el mismo criterio. En el mercado interno los movimientos muestran ventas en verde con precios por cebolla de 7,5 centavos de dólar. Mientras, internacionalmente Chile cotiza sus ventas a US\$5 la malla de 20kg. en el mercado inglés. A pesar de que existe una alta demanda en el Reino Unido por una caída en la producción de la cebolla española, operadores chilenos estiman una caída de 30% de las exportaciones chilenas para la temporada 1997.

Los principales destinos de las exportaciones chilenas en el año 1995 y 1996 fueron los tradicionales en este flujo: Reino Unido, Holanda, Japón, Estados Unidos de Norteamérica y países de América Latina. Habitualmente el principal destino es Europa, seguido por América Latina. Las exportaciones a Japón son esporádicas, pero constituyó un hito que la importación de este país durante 1995 alcanzara los US\$ 4 millones. Las exportaciones de cebollas frescas por país de destino se muestran en el Cuadro 4.

Las exportaciones se efectúan en mallas de 23 y 25 kg. Anteriormente los envases de estos embarques eran cajas de 23 kg., pero los costos y condiciones de llegada hicieron conveniente el envío en estas mallas.

En los mercados de destino los embarques chilenos se acogen a distintos tratamientos arancelarios. La Unión Europea grava las importaciones con una tasa ad valorem de 12%. En Estados Unidos se aplica un derecho específico de 1,5 centavos de dólar por kg., pero Chile, al ser favorecido por el SGP enfrenta arancel cero todo el año.

Cuadro 4. Chile. Exportaciones de cebolla fresca por país de destino.

País	1995		1996	
	Volumen (ton)	Valor FOB (US\$ miles)	Volumen (ton)	Valor FOB (US\$ miles)
Reino Unido	20.517	6.769	18.567	4.437
Estados Unidos	7.596	2.992	6.710	2.354
Holanda	12.071	4.110	8.379	1.382
Alemania	4.496	1.281	1.835	432
Japón	12.542	3.994	1.349	439
España	3.797	1.101	1.597	376
Brasil	4.133	1.330	1.485	298
Uruguay	1.959	677	631	138
Bélgica	584	167	608	109
Colombia	518	146	579	105
Otros	14.506	4.573	1.611	463

Fuente: ODEPA, 1996.

Por otra parte, los países del Mercosur, con que Chile se ha asociado recientemente, aplican un arancel común de 10% a las internaciones de este bulbo. Brasil otorga a Chile una preferencia de 30% a los embarques chilenos durante el periodo septiembre- octubre para un cupo anual de 400 toneladas, situación que se liberalizará gradualmente a partir del año 2007 y hasta el

año 2011. Idénticamente sucederá con Argentina que actualmente ofrece a Chile una preferencia sólo del 10%. En este mercado, Chile aplica un arancel normal de 11% ofreciendo una preferencia total a Paraguay en la actualidad y ha comprometido una desgravación similar para sus socios, en plazos y condiciones similares a los señalados por sus contrapartes.

En cuanto al principal mercado chileno, tras los acuerdos del GATT, Europa consolidó una reducción al año 2000, del 20% de su arancel actual (llegando a una tasa de 9,6%) a través de una desgravación gradual que sin duda permitirá un comercio más fluido con la región. La Unión Europea es muy exigente en la calidad, no aceptando ningún grado de tolerancia para las pudriciones. La oferta chilena debe llegar a Europa antes de mayo para evitar la competencia española. En el caso de EE.UU., éste tiene mayor flexibilidad en sus normas de calidad, pero es más exigente en el aspecto fitosanitario y en los residuos de pesticidas.

Japón, representa un mercado que ofrece grandes posibilidades para los embarques chilenos ya que se estima que en 1997 su producción disminuirá en un 3% lo que redundará en una mayor demanda por importaciones. La provisión norteamericana aparece, en la coyuntura, insuficiente para cubrir las necesidades de ese mercado.

Aparecen como mercados emergentes con creciente demanda los países de la Europa del Este y los estados de la ex- Unión Soviética, sin olvidar los importantes mercados que constituyen los NICs y los llamados nuevos tigres asiáticos.

Las condiciones en que llega la cebolla a destino no son las óptimas, de manera que el negocio acarrea riesgos. Se atribuye la mala condición de llegada a destino al manejo de postcosecha de la cebolla, especialmente el transporte en barco porque no se usan bodegas apropiadas, no se cuida la estiba y se usan líneas de transporte tradicionales, dado que los volúmenes de exportación no son suficientes para contratar un barco completo (charter). Cabe señalar, que los principales países competidores de la oferta nacional son: Australia, Sudáfrica, Nueva Zelanda y Argentina.

Análisis de costos de producción y rendimientos.

Una visión de una estructura tipo de costos del rubro para el mercado interno en Chile y una sensibilización de su margen bruto para distintos niveles de precios y rendimientos se presenta en la Ficha Técnica adjunta.

Como en la mayoría de las hortalizas, el costo

de mayor incidencia es el de la mano de obra, que para la cebolla oscila entre 45 y 50%. Los costos para una ha de cebolla Valenciana en la zona central se señalan en la Ficha Técnica y oscilan alrededor de US\$ 4000 y 5000 /ha. Los items de mayor importancia corresponden a las plantas (42%), fletes y gastos de comercialización (9%), en tanto el trasplante, las limpiezas manuales, la limpieza-selección-empacado-acarreo y las mallas constituyen en conjunto un 20 % del total de costos directos. Las labores de almácigo, preparación del cultivo y cosecha demandan mucha mano de obra, que hace dificultoso a este cultivo para grandes extensiones y lo favorece para pequeñas y medianas explotaciones.

En lo referido a costos de exportación, el mayor lo constituyen los materiales de empaque, que asciende a US\$ 1,30 la bolsa. De acuerdo a fuentes informales, los retornos a productor son más altos que en la fruta fresca, variando entre el 60 y 65% base FOB, y el 37% y 44% base CIF, Filadelfia y Rotterdam, respectivamente.

En función de tales antecedentes pueden derivarse indicadores unitarios representativos de la competitividad del cultivo. De la Ficha Técnica, aparece que el costo medio de la producción actual de cebolla en Chile es de US\$ 0,12/Kg. el que puede expresarse como US\$ 0,025 por bulbo o US\$ 2,4 por malla de 20 Kg. De tal manera, el productor nacional requiere superar este nivel unitario para que su negocio alcance una mínima viabilidad económica. Los precios internacionales del año 1995 capturaron así la oferta nacional, al situarse en un nivel promedio de US\$ 0,35, el cual representaba un retorno a productor aproximado de US\$ 0,14/kg. con costos de US\$ 0,11/kg. En tanto, al producirse, por esta circunstancia de mercado, un menor abastecimiento en las ferias nacionales, los precios a nivel mayorista alcanzaron niveles atractivos cercanos a US\$ 1/Kg, los cuales fueron capturados por las producciones tempranas y de media estación. Actualmente, tras un año con precios inferiores a 1995, se observa que el mercado interno aparece nuevamente más atractivo que el exterior, ya que sus precios en verde son de US\$ 0,36/Kg. , en comparación al retorno derivado del precio señal inglés de US\$ 0,1/Kg. La sensibilización del margen bruto que se presenta, avala que niveles nacionales de precios de US\$ 0,18/Kg, los cuales pueden ser

considerados normales, hacen competitivo el negocio, con un rendimiento también normal de 40 ton/ha, al alcanzarse un beneficio de US\$ 2400/ha en Chile.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

De lo expresado puede inferirse el siguiente marco de conclusiones y perspectivas:

- La escasez relativa que se genera en el mercado interno de Chile cuando aumentan las exportaciones de cebolla de guarda, provoca un incremento en los precios de la cebolla temprana y de media estación.
- Los precios internos de la cebolla son muy inestables dependiendo de la producción interna, los volúmenes exportados de los precios que se obtienen en los mercados internacionales. Esto afecta, fundamentalmente, si los precios internacionales son altos a un desabastecimiento de la cebolla de guarda cuya oferta se encuentra en stock durante la temporada febrero-septiembre en Chile.
- Los productores de cebollas que logran mantener su producción en bodega pueden vender en momentos en que el precio de mercado se sitúa en niveles anormalmente altos.
- Es un rubro apropiado para incorporar a los pequeños productores al proceso de exportación, lo que ayudaría a mejorar sus tecnologías de producción y comercialización.
- La cebolla de guarda es un rubro muy dependiente de las exportaciones, que en los últimos dos años han sobrepasado el 25% de la producción nacional.
- Las cebollas chilenas deben llegar a Europa, principal destino de nuestras exportaciones, especialmente Inglaterra y Holanda, antes de mayo, porque en esta fecha se inician los mayores envíos de la producción española.
- Los grandes volúmenes de exportación de cebolla de guarda que se observaron durante 1995, especialmente a Europa, Japón y Latinoamérica, repercutieron en un alza significativa de los precios en el mercado interno.
- La escasez de cebollas a nivel mundial que se produjo en 1995 permitió a Chile exportar este producto alcanzando un nivel récord, cercano a los US\$24 millones, considerando que nuestros competidores en el hemisferio sur, como Nueva Zelanda y Argentina, mostraron menores producciones.
- Los mayores precios en el mercado interno podrían desincentivar los envíos a Latinoamérica en los próximos meses. En la actualidad los mercados del hemisferio norte se están abasteciendo con producciones locales.
- Los rendimientos en Chile son en promedio cercanos a 35 ton/ha. Aunque éstos ya se consideran buenos, fácilmente se pueden alcanzar 50 ó 60 ton/ha, aumentando la competitividad de los productores nacionales.
- Buenos rendimientos y alta calidad del producto permitirán a Chile mantener sus principales mercados, tanto en Europa como en EE.UU. Los productores nacionales podrán competir en mejores condiciones en los mercados del Asia-Pacífico, de Europa del Este, Latinoamérica, Canadá y otros mercados nuevos que se abastecieron en esta temporada por el déficit mundial de cebollas.
- Es necesario investigar en otras variedades de cebollas, como las dulces, blancas y rojas, para que Chile sea un buen proveedor de este producto, en forma estable, a los principales compradores del hemisferio norte.
- En el inmediato plazo, se observan crecientes exportaciones de cebollas dulces a EE.UU. en los meses de diciembre, enero y febrero. Estas cebollas corresponden a las de media estación, que se cosechan maduras en diciembre.
- A medida que se incrementan las exportaciones de cebollas dulces, aumenta la importancia relativa de las cebollas tempranas en la producción total de cebollas en el país.
- La mayor apertura para nuestras hortalizas frescas de los mercados de Latinoamérica, Estados Unidos, Canadá, Europa y Japón, podría contribuir a dar mayor estabilidad a los volúmenes exportados de cebollas, estimulando el mejoramiento de la tecnología en las labores de cultivo y en el manejo de postcosecha, lo que se traducirá en incrementos de producción.
- Se observan buenos rendimientos en cebollas

de guarda cultivada en Chile, respecto a otros países productores. Se asume que la tecnología utilizada en cebolla temprana y de media estación es similar a la de guarda y por lo tanto, el rendimiento es de buen nivel.

- La demanda internacional por cebollas fue menor en 1996 con respecto al año anterior, lo que implicó menores exportaciones y precios más bajos en el mercado interno. Aunque el destino principal de las cebollas tempranas y de media estación es el consumo en el mercado interno, sus precios tienen una relación directa con los volúmenes exportados de cebolla de guarda.

- Los costos unitarios de producción en Chile alcanzan a un nivel de US\$ 0,12/kg. De tal forma, el destino de la oferta nacional depende de precios a nivel mayorista o retornos a productor que superen este valor, haciendo viable el negocio.

- Las actuales circunstancias del mercado nacional e internacional apuntan a una reducción de las exportaciones chilenas en 1997, prefiriéndose destinar la producción al mercado interno que aparece como más atractivo, desde el punto de vista de los precios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campos, A. y Covarrubias, C. 1992a. Comercio Internacional y Exportaciones Chilenas de Cebollas. EN: Primer Curso Taller de Variedades, Tecnologías de Producción, Industrialización, Comercialización y Explotación de Cebollas en Chile. p. 6.3-6.22. INIA, Santiago, 1992.

Campos, A. y Covarrubias, C. 1992b. Análisis Económico del Cultivo de la Cebolla. EN: Primer Curso Taller de Variedades, Tecnologías de Producción, Industrialización, Comercialización y Explotación de Cebollas en Chile. p. 6.23-6.27. INIA, Santiago, 1992.

CIMO (Confederation of Importers and Marketing Organization in Europe of Fresh Fruits and Vegetables). 1995. GATT Implementation in the EU for fruits and vegetables. CIMO Report N° 6, January 7, 1995. 13 p. (incluyendo cuadros anexos). Bruselas, Bélgica (fotocopia).

FAO. 1994. Antecedentes para evaluar la competitividad y complementariedad de productos frutihortícolas de los países del cono

sur. Volumen 1. Santiago, Chile. 210 p.

FAO. 1995. Anuario de Producción. Cuadro 46, pág. 59.

Fundación Chile. 1995. Favorable Evolución del Negocio de Exportación de Cebollas. Agroeconómico 28, Agosto - Septiembre 1995, p. 37-41.

Fundación Chile. 1996. Latinoamérica: Producción y Comercialización de Cebolla. Agroeconómico, Junio-Julio 1996, p. 40-44.

Lambin, J. 1994. Marketing Estratégico. Mc Graw-Hill. Segunda Edición. 423 p.

Muchnik, E.; Errázuriz, L.F. y Domínguez J.I. Impacto de la Asociación de Chile al Mercosur en el sector agrícola y agroindustrial. Centro de Estudios Públicos. Documento de Trabajo N° 253, Julio 1996. 107 p.

ODEPA. 1994. Mercados Agropecuarios. N°24. Julio. Ministerio de Agricultura de Chile. 80 p.

ODEPA. 1995. Perspectivas de Mercado para la Cebolla. Mercados Agropecuarios. (40): 3-8. Ministerio de Agricultura de Chile.

ODEPA. 1996a. Mercados Agropecuarios. Ministerio de Agricultura de Chile. 57 p.

ODEPA. 1996b. Boletín estadístico de comercio exterior silvoagropecuario enero - junio 1996. N°2. Ministerio de Agricultura de Chile.

ODEPA. 1996c. Precios y mercados para rubros de la pequeña agricultura. Boletín N°7. Ministerio de Agricultura de Chile e Instituto de Desarrollo Agropecuario. 157 p.

PROCHILE. 1997. Estadísticas Exportaciones Cebollas (microfichas y base de datos).

Información de Prensa e INTERNET.

