

Deshidratación de Hortalizas. - "Sopa Julienne"

Ing. Agro. Julio Echeverría

Trabajo realizado en la Cátedra de Industrias Agrícolas de la Facultad de Agronomía.

La desecación de vegetales y de hortalizas, en particular, tiene por finalidad, reducir su contenido en agua, de manera de prevenir la producción de cambios químicos y biológicos, en los mismos.

En general, se acepta que la deshidratación debe reducir el contenido original de agua del vegetal a 15 % aproximadamente.

PRESCOTT, autoridad americana en la materia, expresa que generalmente tienen menos de 10 % los vegetales deshidratados.

NICHOLS, POWERS, GROSS and NOEL, sostienen que tanto los vegetales como las frutas, con bajo contenido de azúcar no deben contener, después de deshidratados, más de 5 a 10 % de humedad; en tanto que, tratándose de productos con mayor riqueza en azúcares, pueden contener hasta 15 y 20 %, para conservarse en buen estado (1).

CRUESS afirma que con más de 20 % de humedad, las hortalizas desecadas presentan desarrollo de mohos en envases cerrados (4 - Pág. 405).

Un producto deshidratado o desecado puede ser considerado como una solución concentrada: con elevado contenido de extracto —substancia orgánica y mineral— y una reducida proporción de agua.

Por otra parte, como lo ha puntualizado el Profesor Ing. Agr. PEDRO MENENDEZ LEES, la desecación de los productos alimenticios —al facilitar su conservación y reducir su volumen— contribuye a permitir la mejor distribución, en el tiempo y en el espacio, de los alimentos perecederos (1).

La deshidratación de las frutas es una industria derivada que ha tomado extraordinario incremento, como se evidencia en las informaciones de la publicación citada. (1).

En cambio, la deshidratación de vegetales es todavía de menor volumen y no tan difundida. Durante el curso de la guerra mundial de 1914, por las circunstancias del momento,

(1) U. S. Dep. Agriculture. Bulletin No. 1335.

tuvo un período de franca intensificación, en algunos países. En Inglaterra, por ejemplo, comenzaron a funcionar algunas plantas de deshidratación; pero que, terminadas las hostilidades, cesaron luego de funcionar.

En Alemania, en cambio, la industria ha tenido siempre una marcada importancia, como lo pone en evidencia la existencia de más de 700 plantas de deshidratación de papas y 250 para hortalizas, (2 - Pág. 346).

En nuestro País, en la prensa diaria han aparecido informaciones sobre la preocupación, frente a la escasez de bodegas, de interesarse por la deshidratación de los alimentos. El doctor BUENAVENTURA CAVIGLIA, con acertada comprensión de las dificultades del momento, refiriéndose a la exportación de carnes, ha sostenido: "Sería inútil insistir en ventajas que, por cuanto se relacionan con la escasez de bodegas, permitirían a un vapor transportar en el mismo espacio cinco veces más de lo que hoy transporta: vale decir, transportar a cambio, "verbi gratia" de cinco mil toneladas en peso de congelado equivalentes a unos 17.000 vacunos en pié, el mismo peso de harina de carne equiva ente a 85.000 vacunos en pié (3). Conceptos que se extienden, también, a los productos vegetales".

En el ya citado artículo se expresa, en efecto, que un metro cúbico de hortalizas deshidratadas pesan 625 kilogramos, que representan 7.500 de vegetales frescos, lo que puede llenar las necesidades diarias en estos alimentos para 32.000 personas (2 - Pág. 346).

Inglaterra está caracterizada por ser un fuerte importador de hortalizas frescas, importaciones dificultadas en los momentos actuales por causas de notoriedad. Normalmente, ha importado los productos frescos que se expresan, (por año):

	Valor en £	Toneladas
Papas	4.000.000	140.000
Cebollas	2.100.000	200.000
Tomates	4.500.000	300.000
Hortalizas (en general)	2.000.000	

Debe recordarse sobre la posibilidad de exportación de hortalizas desecadas, el trabajo del Profesor Ing. MENENDEZ LEES, relativo al interés del mercado en Londres por cebollas desecadas. (5).

W. V. CRUESS, afirma que la deshidratación no altera la composición química de las hortalizas: se concentran todos sus elementos con excepción del agua (4 - Pág. 402). Agregando que se cree que hay algunas pérdidas de vitami-

na antiescorbútica C, comparando las hortalizas frescas con el producto deshidratado y luego cocido.

En un trabajo de MORGAN y FIELD sobre el efecto de la deshidratación en el contenido de vitamina C se confirma lo expresado (6 - Pág. 579).

J. MANLIO PANZAVOLTA que ha publicado una serie de interesantes artículos, sobre productos alimenticios deshidratados, refiriéndose a hortalizas desecadas, sostiene que en base a experiencias biológicas de comprobación, se ha constatado en laboratorios italianos de fisiología, que con técnicas adecuadas industriales, y no sobrepasando la temperatura de 36° - 42°C, "pueden obtenerse hortalizas desecadas completamente "vitales", es decir, riquísimas en sales y vitaminas". (7 - Pág. 159).

CRUESS cita valores analíticos de PRESCOTT, que ponen de manifiesto, por comparación, el valor alimenticio de algunas hortalizas frescas y luego deshidratadas.

HORTALIZAS	Agua o/o	Proteí- nas o/o	Hidratos de Carbono o/o	Calorías por libra (gramos)	Relación de calorías entre frescos y des- hidratados
Repollo fresco (parte comestible)	91,5	1,6	5,6	145	1:10,6
Repollo deshidratado	10,0	16,9	59,3	1536	
Maíz fresco (parte comestible)	75,4	3,1	19,7	470	1:3,7
Maíz deshidratado	10,0	11,3	72,1	1720	
Porotos frescos (parte comestible)	74,6	7,0	16,9	385	1:3,5
Porotos deshidratados	10,0	24,8	59,8	1646	
Papas frescas (parte comestible)	78,3	2,2	18,4	385	1:4,1
Papas deshidratadas	10,0	9,1	76,4	1598	
Zapallo fresco (parte comestible)	93,1	1,0	5,2	120	1:13,0
Zapallo deshidratado	10,0	13,0	67,8	1565	

El cuadro analítico que antecede evidencia la característica de "alimentos concentrados" de las hortalizas deshidratadas.

PANZAVOLTA, ya citado, refiere que si se comparan los análisis químicos de un kilo de "Julienne" y de carne —en contra de lo que se acepta generalmente— se evidencia que las hortalizas desecadas tienen mayor valor nutritivo que la carne (7 - Pág. 160).

Composición química de la "Julienne"

Agua	10,3	%
Proteínas	18,2	"
Hidratos de carbono y celulosa	61,84	"
Substancia grasa	1,49	"
Sales minerales	8,44	"

Composición química (VOIT) de carne (tejido muscular sin grasa, tendones, etc.)

Agua	75,8	%
Substancia seca	24,2	"
Proteínas	20,0	"
Grasa	1,0	"
Sales minerales	1,0	"
Substancias extractivas	2,20	"

Según el referido técnico italiano, un kilogramo de "Julienne" representan 3.198 calorías, por los principios alimenticios ingeridos, teniendo en cuenta su coeficiente de utilización (ATWATER).

Las mezclas de hortalizas desecadas para la confección de sopas, son las que han alcanzado más difusión en el consumo, destacándose las denominadas "Juliennes".

BORNAND las define como una mezcla de hortalizas, con igual grado de deshidratación, mezcla que se utiliza para la preparación de sopas (potages), o de diversos platos, particularmente guisos (ragouts), lo mismo que para condimentar algunas salsas. (13 - Pág. 7).

En la literatura respectiva, encontramos la indicación de diversidad de mezclas de hortalizas, para la composición de las sopas "Juliennes" o similares.

A. W. KNAPP en una comunicación presentada en la Sociedad de Química Industrial de Birmingham (Inglaterra) refiere que en 1917, la mezcla de hortalizas deshidratadas más popular, consistía de papas en rodajas y de porotos, nabos, zanahorias, con una pequeña cantidad de cebolla y de repollo —conocida como "Julienne"— con la que se preparaban excelentes sopas vegetales. (2 - Pág. 347).

Según BORNAND, la composición más generalizada para las "Juliennes" es la siguiente:

Zanahorias	20	kilogramos
Repollo	10	" "
Nabos	6	" "
Puerros	1	" "
Apio	2	" "
Porotos verdes (chauchas verdes)	2	" "
Cebollas	4	" "

Agregando: algunos fabricantes, para aromatizar y perfumar, añaden a la mezcla mencionada:

Perejil	300 grs.
Perifolio	500 "

Pero, según el mismo BORNAND, este agregado ni es "usual", ni tampoco indispensable.

CRUESS cita una mezcla recomendada por CALDWELL que es la siguiente (en partes):

Papas	20
Nabos	20
Arvejas	20
Cebollas	6
Zanahorias	17
Porotos	17

Y agrega el citado autor: "un elaborador de porotos blancos — flaked — (en láminas) — a fin de conseguir más consistencia en la sopa, además de aumentar su valor nutritivo como consecuencia de alto contenido en proteína de esta leguminosa, también la incluye en la mezcla.

Según CRUESS, además de los componentes indicados por CALDWELL, muchos agregan apio y también tomate en polvo o en tirillas (shreds).

Llama la atención —lo que también hemos podido constatar— que los nabos deshidratados, con el tiempo, oscurecen más o menos intensamente por lo que recomienda su eliminación si la sopa no es de pronto consumo. (4 - Pág. 411).

Las combinaciones de vegetales son muy utilizadas en Estados Unidos, para la preparación de sopas con exclusión de carnes. A título de información, citamos la composición que preconiza ZELLA WIGENT. (8 - Pág. 62):

Zanahoria	2
Tomates	2
Papas	2
Nabos	1
Cebolla	1
Repollo	1

BLIN señala que deben integrar las mezclas de las "Juliennes", las siguientes hortalizas: Zanahorias, nabos, repollo, coliflor, puerro y algunos condimentos; pero cita también esta mezcla: (9 - Pág. 218):

Papas	35
Zanahorias	25
Repollo	15
Puerro	13

Indica D'ONOFRIO (10 - Pág. 339), la siguiente composición:

Zanahoria	10	"	"
Nabos	6	"	"
Coliflor	5	"	"
Puerros	1	"	"
Porotos	5	"	"
Habas	1	"	"

A. CORTHAY, en su interesante tratado, da esta fórmula: (11 - Pág. 46):

Zanahoria	10
Nabos	6
Repollo	5
Puerros	1
Apio	1
Arvejas	1
Porotos	1

En la preparación de la mezcla o sopa "Juliennc", debemos tener presente:

- 1.° Principios generales de elaboración.
- 2.° Técnica de tratamiento de cada hortaliza.

1.° Principios generales de elaboración:

El quantum de producción determina económicamente, el outillage de que se dispondrá para las distintas acciones, ya sean mecanizadas, o preponderando el trabajo manual.

a) lavado: es indispensable hacerlo a fondo, para despojar el material de toda sustancia extraña.

b) pelado: se eliminan las partes no utilizables: por su estado, cáscaras, etc.

A fin de evitar (oxidaciones), cambios de color (oscurecimientos), las hortalizas recién cortadas (proscribir cuchillos oxidados) e inmediatamente, se sumergen completamente en agua salada: 5 gramos NaCl (sal de cocina) por litro de agua.

c) corte: en tiras, o en discos, mediante los instrumentos de que se disponga.

Si se cortan demasiado finas o delgadas, las hortalizas se pegan luego sobre las bandejas, formando una masa, más o menos compacta, que dificulta el pasaje del aire, obteniéndose un producto defectuoso.

El corte debe ser parejo y de tamaño adecuado, con lo que se consigue un producto de calidad, además de que se aumenta el rendimiento de la instalación.

Se llama la atención sobre la necesidad de trabajar rápi-

damente, a fin de evitar modificaciones del producto por su contacto con el aire ambiente, especialmente después de ya comenzadas su manipulación.

Es una excelente costumbre, además, procurar elaborar en el día toda la materia prima fresca recibida.

d) Cocción o blanqueo:

Consiste en un tratamiento previo a la desecación: ligero hervor en agua (sola, o con sustancias químicas); o vaporización.

Tiene por objeto:

1.° Destruir diastasas (que son factores de alteraciones o modificaciones en el producto).

2.° Evitar olor y sabor desagradable, de "heno", (si se omite este tratamiento) que se atribuye a modificaciones celulares de los tejidos vegetales.

3.° Acelerar el proceso de deshidratación y evitar cambios en el producto que lo vuelven "correoso" y de difícil cocción.

4.° Intensificar y fijar el color, en algunos casos.

En las hortalizas que requieren cocción, el tratamiento varía en cada caso, de acuerdo con sus características.

e) Desecación:

Se dispone el material en bandejas de dimensiones apropiadas, según la naturaleza del desecador. Marco de madera y con tela metálica, de malla de 3 mm.

Hay diversidad de tipos de desecadores.

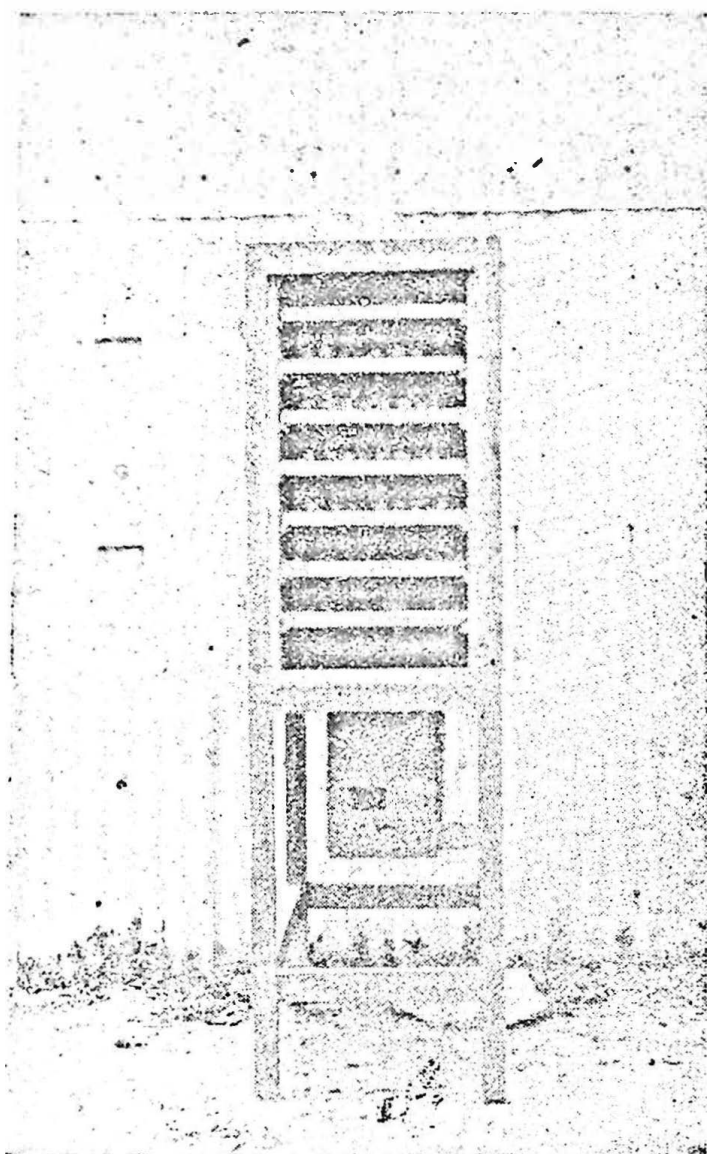
Para uso familiar, es indicado el tipo que ilustra la figura, utilizado en el Laboratorio de la Cátedra de Industrias Agrícolas de la Facultad de Agronomía.

Para una elaboración en escala industrial, da excelentes resultados el desecador tipo túnel, con corriente de aire forzado. PEDRO MENENDEZ LEES y ABEL FERNANDEZ en una publicación de la Facultad de Agronomía han desarrollado los fundamentos técnicos de la deshidratación, además de describir las características —incluyendo planos— de un deshidratador del tipo mencionado, cuyo costo además, indican (12).

En general, operando en contra corriente, la temperatura de desecación, durante el proceso, conviene no exceda de 70°C.

CRUESS, en su excelente tratado, sostiene que la temperatura inicial puede ser de hasta 180-185°F (82,2-85°C) y la final de 140-145°F (60°-62°C) con lo que expresa, se consigue un desecado rápido. (4 - Pág. 405).

Para la desecación de hortalizas, las temperaturas iniciales elevadas aumentan, en efecto, el rendimiento de la instalación. Por otra parte, operando cuidadosamente en esta



Desecador para trabajo en pequeña escala

forma, se consiguen productos con mejor sabor y que se ablandan más pronto en la cocción.

El aire caliente, en contacto con las verduras húmedas

y frías se satura, y su temperatura, por consecuencia, disminuye sensiblemente. Luego, a medida que el producto de las bandejas se va deshidratando, su temperatura paulatinamente, aumenta, hasta igualarse al grado de temperatura del aire a la entrada del secador.

Es esta la razón por la cual se va reduciendo la temperatura inicial del proceso, a medida que se intensifica la deshidratación, lo que justifica la razón de las diferentes temperaturas —inicial y final— referidas por CRUESS.

La duración del secado es variable, según las hortalizas. Trabajando sin interrupción, con un aparato apropiado, se requiere, como máximo de tiempo 8 horas, en general, para la deshidratación de los componentes de la "Julienne".

2. — Técnica de tratamiento de cada hortaliza:

a) Zanahorias:

Con el pelado a cuchillo, las pérdidas son de consideración. Preferible: raspado. CRUESS indica sumergir en lejía, hirviendo al 10 %, por el tiempo indispensable.

Cortar en discos de 4 a 5 mm.

Cocción, hasta consistencia semi-blanda. Se indica también hervir, tiempo suficiente, en solución con 2 % de cloruro de sodio (2 a 5 minutos).

Temperatura de desecación: 60-65°C. Máxima: 68°C. CRUESS cita hasta 165-170°F (73.8-79.4°C).

Rendimiento: (en nuestros ensayos).

1.° Producto limpio sobre peso bruto: 80-85 % aprovechable.

2.° Desecado sobre producto limpio: %, 9,03-8,52 7,12-10,01.

Promedio: 8,67 %.

b) Coliflor.

La inflorescencia se trata hasta 5 minutos de ebullición en agua con 3 % de cloruro de sodio.

Temperatura de desecación: máxima 60°C (obscura con facilidad si se sobrepasa).

Rendimiento: desecado sobre inflorescencia, solamente: 4,5 %.

c) Puerro.

Sólo se utiliza la parte blanca.

No requiere cocción previa.

Temperatura de desecación: máxima 50°C.

Rendimiento:

- 1) Producto limpio sobre peso bruto: 50 %.
 - 2) Desechado sobre producto limpio: 13.3 % — 11,0-12,3.
- Promedio: 12,2 %.

d) Apio.

Se utilizan por separado las hojas (verde) y la costilla (blanco).

Las hojas no requieren cocción previa.

Las costillas, ebullición en agua, 2 a 3 minutos.

Temperatura de desecación: máxima 60°C. Es preferible entre 55°C-60°C.

Rendimiento: 8 a 12 %. Promedio: 10 %.

e) Cebolla.

EL prof. Ing. PEDRO MENENDEZ LEES en una publicación sobre el particular da las siguientes indicaciones (5 - Pág. 23): "Se pelan las cebollas, a mano; de inmediato se van cortando en rebanadas o cintas muy delgadas. Cuanto más delgadas, mejor, a fin de facilitar su rápida desecación. En cambio, si se corta grueso, el desecado se hace lentamente y, además, el producto, toma durante la desecación, coloración oscura, mas o menos pronunciada.

Previamente al desecado, se sumerge la cebolla — ya cortada — en una solución de sal de cocina (NaCl) al 5 %, durante cinco minutos. Este baño tiene por objeto reducir la tendencia de la cebolla de obscurecerse durante el desecado y también durante su conservación.

Escurrída del exceso de salmuera, se dispone la cebolla sobre las bandejas o zarcos para su desecación".

Es fundamental que la temperatura de desecación no exceda de 60°C. A mayor temperatura, el producto desmerece: en primer término, y en correlación con el aumento de la temperatura obscurece y luego, pierde aroma y sabor. Ambos defectos de importancia, porque deprecian su valor como condimento, afectando, en consecuencia, su cotización.

Para activar el desecado, se debe remover con frecuencia el contenido de las bandejas.

Si las cebollas se han cortado en cintas muy delgadas, como se ha expresado y se opera con un desecador adecuado, el proceso lleva, aproximadamente, de 8 a 10 horas

La cebolla desecada retiene de 5 a 7 % de humedad.

El rendimiento es variable. En la publicación referida del Instituto Imperial, se expresa que se requieren, aproximadamente, 10 toneladas de cebollas frescas para una tonelada de cebollas desecadas.

El Prof. W. V. CRUESS de la Universidad de California, en cambio, indica que la relación de desecación es desde 10-1 a 15-1, o sea desde 10 % hasta 6,6 % de producto seco.

El rendimiento mínimo obtenido en la Cátedra de Industrias Agrícolas de la Facultad de Agronomía, ha sido de 7,14 % o sea una relación aproximada de 14-1. En general, los rendimientos han oscilado entre el 8 y el 9 %, o sea una relación de 12 - 1 y 11 - 1.

1) En nuestros ensayos hemos obtenido los siguientes rendimientos:

1) Producto limpio sobre peso bruto: 90 %.

2) Desecado sobre producto limpio: 7,14-8,30-9,42 %.

Promedio: 8,27 (rendimiento que puede ser mejorado).

f) Repollo:

Se eliminan las hojas duras exteriores. Preferible utilizar solamente las partes tiernas.

Cortar en tirillas de 3 a 5 mm. de ancho, como máximo.

Cocción de 5 minutos en agua hirviendo, con 3 % de cloruro de sodio. Hemos empleado también, con buen resultado, un minuto de ebullición en solución de bicarbonato de sodio al 1 %.

Temperatura de desecación: máxima 60° C. Entre 50-60° C. Cargar las bandejas con 40-50 gramos de producto fresco por decímetro cuadrado, como máximo.

Rendimiento:

1) Producto limpio sobre peso bruto, utilizando las partes tiernas (en nuestros ensayos) entre 48 y 50 %.

2) Desecado sobre producto limpio: 9,08-8,31-9,84-9,70 por ciento.

Promedio: 9,23 %.

Se hace presente que el producto desecado, expuesto al aire, pierde aroma y obscurece lentamente.

g) Nabos:

Se preparan como las zanahorias.

Cocción de 2 a 3 minutos en agua hirviendo con cloruro de sodio al 3 % (conservar consistencia algo firme).

Temperatura de desecación: máxima, hasta 70° C. Debe llamarse la atención que conviene **secar lentamente**, para obtener un producto de calidad. Temperatura **óptima** de desecado: entre 55° y 60° C.

Rendimiento:

1) Producto limpio sobre peso bruto en nuestros ensayos: 60 %.

2) Desecado sobre producto limpio: 7,05-6,83-7,92-8.6
Promedio: 7,6 %.

h) Porotos verdes (chauchas):

Preferir variedades sin hilo.

Cortar, máximo: 5 milímetros.

Cocción de 2 a 10 minutos, según madurez, en agua hirviendo. También, se recomienda, hasta 5 minutos en solución, hirviendo con 2 ‰ de bicarbonato de sodio.

Las camadas en las bandejas de un espesor, a lo sumo, de dos centímetros.

Temperatura de desecación: máxima 60° C. Óptima 55° C. (con temperaturas elevadas — siempre se sobreentiende que se indican finales — hay pérdida de sabor y tendencia a tomar color obscuro).

Comprobar, en todos los casos, si la desecación ha alcanzado bien el centro del producto.

Rendimiento: 10-12 %.

En nuestros ensayos de elaboración, después de obtenidas las distintas hortalizas desecadas, por separado, y de acuerdo con la técnica que se ha referido, para cada una de las mismas, confeccionamos distintas mezclas de sopa "Julienne".

El elaborador debe prestar atención, al preparar la mezcla, que las características de los distintos componentes permitan luego la obtención, al cocinar la sopa, de un producto uniformemente tierno, de manera de evitar el inconveniente, que lo desprestigiaría, de poner en el mercado mezclas integradas con hortalizas que requieren distinto tipo de cocción, lo que daría por resultado una sopa de calidad deficiente.

Consideramos dos buenas mezclas, las siguientes:

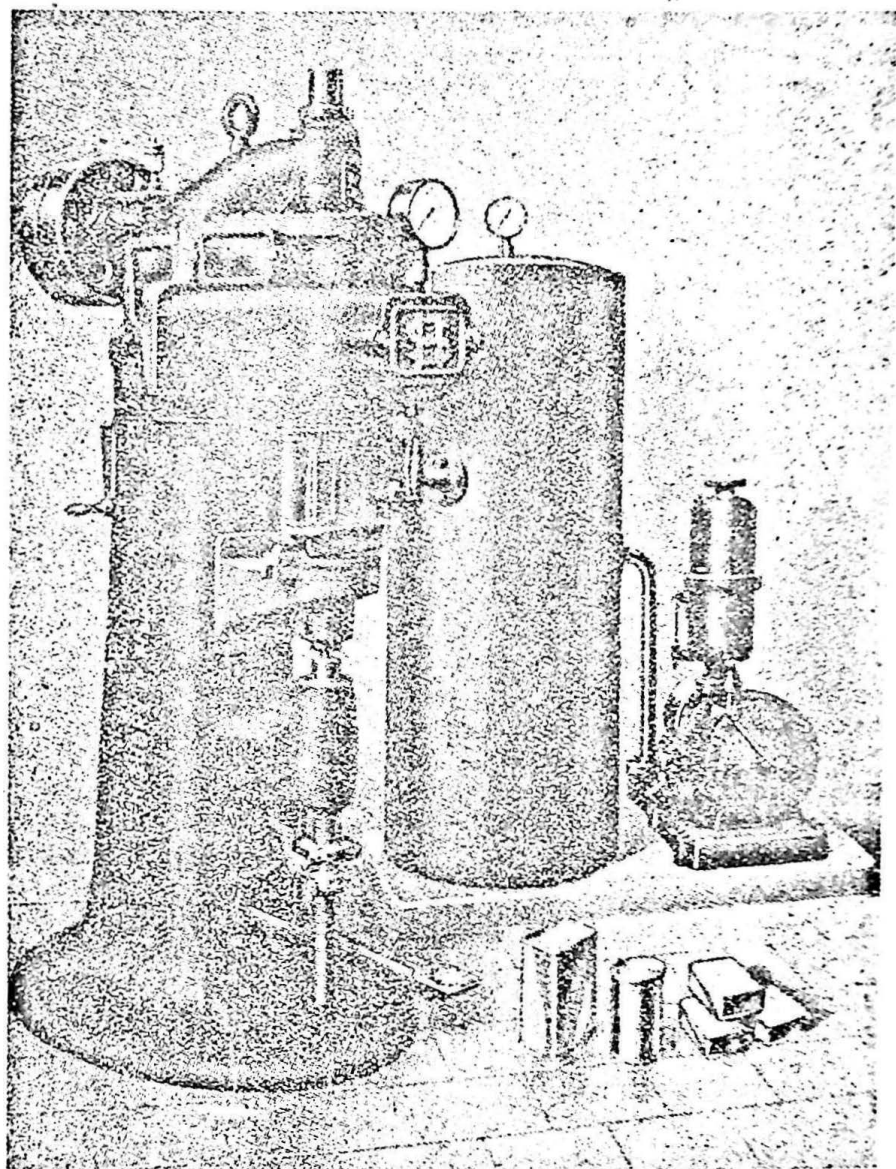
Hortalizas deshidratadas	N.º 1	N.º 2
Zanahoria	40	40
Repollo	20	20
Nabo	5	
Porotos verdes (chauchas)	5	5
Coliflor	5	5
Cebolla	3	3
Apio	2	2
Puerro	1	1

La mezcla N.º 1 es para consumo más o menos inmediato (por la presencia de nabo). En cambio, la N.º 2 es para larga conservación.

El envasado deberá realizarse con papel impermeabili-

zado, de manera de evitar la absorción de humedad ambiente (1).

Se viene recomendando la utilización de recipientes metálicos y cierre al vacío, con la finalidad de asegurar una conservación prácticamente indefinida, conservando la mezcla todas sus cualidades originales, sin ninguna alteración.



Equipo para cierre de los envases al vacío

Algunos industriales conservan también este producto, en volumen reducido y de prolongada conservación, confeccionando "galletas" de sopas, o de hortalizas deshidratadas, mediante tratamiento con prensas adecuadas. Es una forma de conservación económica y eficiente, utilizada para aprovisionamientos de importancia: militares, establecimientos públicos, etc.

Consideramos conveniente que los envases contengan indicaciones que orienten al consumidor sobre el tiempo requerido para una adecuada cocción de la mezcla, refiriendo, además, también el tiempo previo de remojo para que las hortalizas absorban el agua requerida.

Es igualmente interesante destacar — previo lavado de la mezcla de hortalizas desecadas — la conveniencia de utilizar el agua de remojo previo, en la confección de alimentos con la "Julienne", a fin de conservar la integridad de sus elementos solubles. Las "marmitas noruegas" dan un excelente resultado en la utilización de este alimento concentrado.

En la preparación que hemos referido de sopas julianas, queda como residuo de elaboración — y en las cantidades expresadas en nuestros ensayos — un buen porcentaje de distintas partes de las hortalizas, susceptibles de utilización en la confección de "harinas de legumbres".

Para ello, se requiere una prolija limpieza de los residuos, que se elaboran luego también por separado, deshidratándolos, de acuerdo con las normas ya indicadas. Finalmente, se reducen a polvo, en molinos adecuados.

Se envasan por separado o en mezclas. Utilízanse en diversas preparaciones alimenticias, de consumo popular.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—PEDRO MENENDEZ LEES. — Desecación de frutas. — Rev. de la Facultad de Agronomía. N.º 8. Enero 1933.
- 2.—DRIED VEGETABLES. — Food Manufacture. — November 1932.
- 3.—BUENAVENTURA CAVIGLIA. — La escasez de bodegas para exportación de carnes. — Montevideo 1941.
- 4.—W. V. CRUESS. — Commercial Fruit and Vegetable Products. — First edition. — New York.
- 5.—PEDRO MENENDEZ LEES. — Tiene interés por cebolla desecada el mercado de Londres. — La Propaganda Rural. — Febrero de 1941. — N.º 853. Pág. 23.
- 6.—AGNES FAY MORGAN y ANNA FIELD. — The effect of drying and of sulfur dioxide upon the antiscorbutic property of fruits. — The Journal of Biological Chemistry. — Vol. LXXXII. N.º 3.
- 7.—G. MANLIO PANZAVOLTA. — Ulteriori sviluppi dell'essiccazione nel campo degli ortaggi essiccatti. — L'Industria Italiana delle Conserve Alimentari. — Maggio 1932. — Anno VII. N.º 5.

(1) Se obtiene buen resultado con el empleo de papel impermeable sulfurizado.

- 8.—ZELLA WIGENT. — Home Canning — Agricultural Extension Department. Y. H. C. 1927.
 - 9.—H. BLIN. — Conserves Alimentaires. — Paris 1917.
 - 10.—G. D'ONOFRIO. — L'industria delle conserve alimentari. — Seconda edizione. 1924.
 - 11.—A. CORTHAY. — La Conserve Alimentaire.
 - 12.—PEDRO MENENDEZ LEES y A. FERNANDEZ. — Fundamentos técnicos de la deshidratación de frutas. — Normas para la construcción de un deshidratador. — Rev. de la Facultad de Agronomía, N.º 10. Enero 1934.
 - 13.—LOUIS BORNAND. — Legumes séchés pour Juliennes. — L'Industrie Française de la Conserve. — Mayo 1935. N.º 110.
-