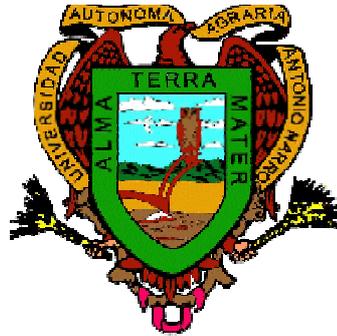


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA JALEA REAL
Y SU UTILIZACIÓN**

POR:

BERNARDO SOLIS BAUTISTA

MONOGRAFÍA

**Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Junio del 2003

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA JALEA REAL
Y SU UTILIZACIÓN**

**POR:
BERNARDO SOLIS BAUTISTA**

MONOGRAFÍA

**Que somete a consideración del H. Jurado examinador
como requisito parcial para obtener el título de
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

EL PRESIDENTE DEL JURADO

M. V. Z. JOSE ANTONIO GALLARDO MALTOS

SINODAL

SINODAL

M. C. ROSALINDA CABRERA ARRIAGA M. C. RICARDO ARROYO MATA

**ING. JOSE RODOLFO PEÑA ORANDAY
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO
JUNIO DEL 2003**

DEDICATORIA

A “**Dios todo poderoso**”, gracias señor, por darme la oportunidad de vivir y guiarme por el camino del bien, sobre todo por la Fe que me has dado en Ti.

A mis Padres:

Sr. José Marcelo Solís

Sra. Evarista Bautista de la Cruz.

A quien con su gran amor y sacrificio han logrado que llegue a una de mis metas más importantes de mi vida. Gracias por darme la vida, el cariño y haberme guiado por un buen camino. Además por darme el apoyo en todo momento. Los quiero mucho y nunca duden de mi aprecio, ustedes siempre estarán en lo más profundo de mi corazón. Que “Dios” los bendiga.

A mis hermanos:

Pablo, Elpidio, Nori, Mauro, Flavia y Alejandra, por su apoyo incondicional que siempre me han brindado. A ustedes que siempre rogaron a Dios por Mi, para alcanzar una de las metas más importantes de mi vida; Mi Carrera.

A mi compañera de siempre:

Mavely del Roció Flores Muñoz, La persona con la que he iniciado una etapa más de mi vida por estar siempre conmigo en todo los momentos, por tu gran paciencia, ternura, cariño y amor que me has demostrado durante el periodo de mi carrera profesional y la culminación de este trabajo. Espero lo sea para toda la vida, siempre te amaré.

A mis maestros:

Quienes con su ejemplo, contribuyeron en mi formación profesional. Mil gracias.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, mi “ALMA MATER” fuente inagotable de conocimientos y sabiduría, por haberme dado la oportunidad de superarme en la vida profesional, por lo que llevare su nombre muy en alto.

Al M. V. Z. José Antonio Gallardo Maltos, por su valiosa participación y apoyo incondicional en la asesoría, estructuración y revisión del presente trabajo.

A la M. C. Rosalinda Cabrera Arriaga, con profundo respeto y admiración por haber puesto interés y disponibilidad para la finalización de este trabajo.

Al M. C. Ricardo Arroyo Mata, por su apoyo incondicional, para la realización de este trabajo.

A Alberto López Vite (†), por la amistad tan grande que me brindo en su memoria está realizado este trabajo.

A los Ingenieros, Joaquín García Téllez, Raúl Martínez Martínez, Hugo Ramírez López, Julio Alejandro V. Ventura, por su amistad y por compartir momentos agradables y difíciles durante la estancia en la Universidad.

En general a todos mis compañeros de las diferentes especialidades, con quienes compartí buenos y malos momentos durante mi estancia en la universidad. Gracias por brindarme su apoyo.

INDICE

	Páginas
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice General.....	iii
Índice de cuadros.....	vi
Índice de figuras.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	3
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Justificación.....	4
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. La reina en la producción de jalea real.....	5
2.2. El huevo para el traslarve.....	5
2.3. Celdas reales.....	7
2.4. La abeja joven (Nodriza).....	8
2.5. La jalea real.....	10
2.6. Composición química de la jalea real.....	12
2.7. Propiedades de las vitaminas contenidas en la jalea real.....	15
2.8. Los efectos biológicos de la jalea real.....	22
2.8.1. Efectos de la jalea real en la larva.....	22
2.8.2. Experiencia en animales.....	23
2.8.3. Influencia de la jalea real en los humanos.....	24
2.8.4. Principales propiedades de la jalea real.....	25

2.9. Aplicaciones y comercialización de la jalea real.....	27
2.9.1. Como suplemento alimenticio.....	28
2.9.2. Como ingrediente en productos alimenticios.....	29
2.9.3. Como ingrediente en productos dentro de la medicina.....	30
2.9.4. Como Ingrediente en cosméticos.....	32
2.9.5. Otros.....	33
2.9.6. Perspectivas del mercado.....	33
2.9.7. Venta.....	35
2.9.8. Empleo.....	36
2.9.9. Legislación.....	37
2.10. Recetas.....	38
2.10.1. Jalea real liofilizada.....	39
2.10.2. Miel con jalea real.....	41
2.10.3. Yogur con jalea real.....	42
2.10.4. Jaleas y caramelos suaves.....	42
2.10.5. Preparaciones liquidas.....	43
2.10.6. Concentrado de jugo seco.....	45
2.10.7. Tabletas.....	46
2.10.8. Cápsulas.....	46
2.10.9. Cosméticos.....	48
III. METODOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA JALEA REAL.....	49
3.1. Colección de la jalea real.....	49
3.2. Conservación y almacenamiento.....	53
3.3. Control de calidad.....	55
3.4. Precaución.....	59
3.5. Crianza natural de reinas.....	59
3.6. Método de Miller Modificado.....	60
3.6.1. Material.....	60
3.6.2. Procedimiento.....	61

3.7. Método de Alley Modificado.....	62
3.7.1. Material.....	62
3.7.2. Procedimiento.....	63
3.8. Método de Doolittle Simplificado.....	64
3.8.1. Preparación del material necesario.....	65
3.8.2. Material.....	67
3.8.3. Procedimiento.....	70
IV. CONCLUSIONES.....	73
V. RECOMENDACIONES.....	74
VI. SUGERENCIAS.....	75
VII. LITERATURA CITADA.....	77

INDICE DE CUADROS

	Paginas
CUADRO 1: Esquema que representa las diferentes fases del desarrollo de una larva de abeja.....	6
CUADRO 2: Origen de los productos de la colmena y la abeja.....	11
CUADRO 3: La composición química de la jalea real.....	12
CUADRO 4: Análisis vitamínico de la jalea real dado en microgramos por gramo.....	13
CUADRO 5: Elementos más recientes encontrados en la composición de la jalea real.....	14
CUADRO 6: Estándares requeridos de la jalea real, para uso alimenticio por los Japoneses.....	56
CUADRO 7: Estándares requeridos de la jalea real para uso medico por los Japoneses	57
CUADRO 8: Métodos de control de calidad y limites propuestos para la jalea real pura, natural.....	58

INDICE DE FIGURAS

	Paginas
FIGURA 1: Etapa del huevo, aproximadamente 72 horas (1-3 días), listo para ser transferido a una copa celda de reina	7
FIGURA 2: Sección longitudinal de una celda real.....	8
FIGURA 3: Corte de la cabeza de una obrera joven hecho por el plano de simetría mostrando las glándulas productoras de jalea. A, mandibular; B, glándula de la mandíbula; C, glándula faringea, de estructura histológica arracimada; D, glándula occipital; E, par de glándulas torácicas, de estructura histológica tubular; F, esófago; G, labio.....	9
FIGURA 4: La jalea real.....	10
FIGURA 5: Una variedad de productos que contienen la jalea real (de izquierda a derecha): la jalea real liofilizada con el solvente separado en dosificaciones individuales, jabon, dosificaciones liquidas individuales, yogur, cremas, jalea real fresca y champú, con la jale real.....	34
FIGURA 6: Sistema de la liofilizadora de Benchtop “cortesía de Labconco, anunciado con Cole Parmer Instrument Company”	40
FIGURA 7: Liofilizadora industrial de tamaño grande con un ambiente controlado “Cortesía de Ghimas SpA”	40
FIGURA 8: Dosis individuales de una formulación liquida (3) presentada en frascos de cristal térmico y un atractivo empaquetado.....	45
FIGURA 9: Marco especial con copas celdas para la cría de reinas o para la cosecha de la jalea real.....	50
FIGURA 10: a) Los pasos para quitar la jalea real de una celda de reina y un diagrama de succión simple para la colección de la jalea real de las	

celdas de reina. b) Una bomba de vacío pequeña que se adapta para la colección de cantidades más grandes de jalea real. observe que todas las celdas de la reina se han reducido de tamaño para facilitar el retiro de las larvas y de la jalea real..... 52

FIGURA 11: Un bastidor con cera cortado en tres picos donde las abejas construirán celda reales.....	61
FIGURA 12: Un panal con celdas reales listos para ser cosechados.....	62
FIGURA 13: Un bastidor con tres tiras delgadas de madera en su interior para el soporte de las tiras preparadas del panal.....	64
FIGURA 14: Un conjunto de copas celdas de plástico, para criaderos de reinas comerciales o para la obtención de jalea real a gran escala	65
FIGURA 15: Un juego de moldes, para hacer simultáneamente varias copas celdas de cera.....	66
FIGURA 16: Aguja de traslarve hecho por el apicultor o de tipo casero.....	68
FIGURA 17: Operación de traspasar las larvas a las copas Celdas.....	71

I. INTRODUCCIÓN

La apicultura en nuestro país es una industria de gran importancia, representa una fuente de riquezas incalculables.

Actualmente, la apicultura constituye en México una de las pequeñas industrias rurales más activas. Ocupa el cuarto lugar como productor de miel, que cuenta aproximadamente con 2 millones de colmenas (500, 000 rústicas y 1500,000 modernas) de las cuales se cosechan cerca de 60 millones de kg de miel (7% de la producción total en el mundo) con una producción promedio por colmena de 30 kg. México es uno de los principales exportadores de miel en el mundo, debido en gran parte a su bajo consumo per cápita y a que las condiciones geográficas del país le permite contar con una rica fuente melífera, más sin embargo, no está ligado a una adecuada tecnología nacional apícola, de hecho, el potencial apícola está explotado por debajo de su productividad total, lo cual es resultado básicamente de fallas en el proceso productivo, ocasionadas por el gran número de colmenas rústicas, la pobre calidad genética de las abejas y el bajo nivel tecnológico utilizado en su explotación (Flores, 1994).

Son varios los productos que se pueden obtener de la colonia de abejas como la miel, propóleos, jalea real, polen, veneno de abejas, reinas, núcleos de abejas. La miel es el único producto que obtienen la mayoría de los apicultores, pero con el arribo de la abeja africana y varroasis en nuestro país, los niveles de producción apícola se disminuyeron considerablemente. De lo anterior se requiere implementar nuevos hábitos de manejo, técnicas más avanzadas para encaminar nuevas alternativas de producción y así tendremos una apicultura nueva que nos permita estar a la par con la más adelantada de nuestra época.

De todos los productos que se obtienen de un apiario, la miel ocupa el primer lugar en cuanto al ingreso económico. Al describir los sistemas

comerciales de producción, brindan la oportunidad de encaminar a los apicultores a una alternativa más para conseguir otro producto de la colmena, ya que además de producir abejas reinas pueden obtener Jalea Real, en diferentes métodos de acuerdo al objetivo o meta del apicultor, ya sea para el consumo o con fines lucrativos.

Paradójicamente, el progreso de la ciencia, que hace purificados la mejor parte de los alimentos, resulta a veces perjudicial cuando los priva de alguno de sus componentes esenciales, con grave perjuicio para la salud. Sin embargo, por otra parte, nos orienta hacia la búsqueda de los alimentos naturales, resultando la jalea real un complemento dietético muy idóneo. Si analizamos su composición cualitativa encontramos en ella la más amplia variedad de elementos nutritivos: proteínas, lípidos, sales minerales, vitaminas, etc. El conjunto de sus componentes tiene una acción sinérgica en el organismo humano, que potencia las propiedades nutritivas de cada uno de sus elementos integrantes.

La producción de la jalea real presenta dos problemas fundamentales: la elaboración de cierto volumen razonable, a precios accesibles y la estabilización y conservación del producto, sin que pierda su valor biológico.

De todas formas, la utilidad de las abejas no se limita únicamente a la obtención de los mencionados productos, ya que también juegan un papel muy importante en la polinización de plantas. Son los únicos insectos que el hombre puede controlar y trasladar de un lugar a otro.

1.2. Antecedentes

En la actualidad se están haciendo millares de pruebas, debido a su riqueza en elementos esenciales, y en los laboratorios se trata de aislar todos los componentes de esta sustancia, para su estudio científico y en la medicina humana. Los estudios acerca de la jalea real se iniciaron en Ginebra a principios del siglo XIX, cuando el naturista ciego y apicultor de extraordinaria mérito, Francois Huber, describió la forma de reproducción de estos insectos, publicado en 1814 un interesante libro que tituló “Nuevas Observaciones”. Desde entonces se sabe que la jalea real, conocida también como manjar o gelatina real, es proporcionada por las abejas jóvenes (nodrizas) a la larva que destinan a reina (Ordetx y Espinoza, 1960).

Las primeras referencias sobre la jalea real datan de 1650 y proceden del libro Biblia de la naturaleza, escrito por el naturalista holandés J. Schwammerdam, el cual describió este producto y comprobó que era el alimento de las larvas de la abeja reina. También lo describe Reamur hacia 1700 en su obra ya antes citada y Von Planta lo hace en 1888. En 1912 J. Langer descubrió cómo la producen las glándulas faríngeas de las abejas obreras jóvenes y en 1952 se produjo la comercialización de jalea real a iniciativa de M. de Belvéfer, que experimentó las propiedades de la jalea real en personas (Domínguez, 2000).

El conocimiento popular de la Jalea comenzó cuando el Papa Pio XII tomó un extracto de Jalea real “Apiserum” recetado por el Dr. Galeazzi-Lisi, medico de cabecera, que reveló la terapéutica empleada por él para tratar a su ilustre enfermo, casi al borde de la muerte, produciéndole un rápido efecto restaurador y fortalecedor, estabilizada por el eminente investigador francés doctor de Belfefer. En el Congreso de Biogenética Racional celebrado en Roma en abril de 1955, se llegó a la conclusión de que la jalea real fue la verdadera causa del restablecimiento del máximo Rector de la Iglesia Católica (Aragón, 1958; Pozo y Schopflocher, 1975).

En 1938, M. Boyer de Belvefer realizó un estudio científico y metódico sobre la Jalea. Durante años la administró a perros, cerdos y gatos, en un intento de averiguar si existía un efecto placebo sobre los humanos. El resultado es que sus animales de experimentación se volvieron más vivaces y enérgicos con respecto a sus compañeros no experimentales. También quiso entonces probarla en su familia y en sí mismo, consiguiendo los mismos resultados (Anónimo, s/f). (2).

1.2. Objetivo

El presente trabajo tiene como objetivo de proporcionar una información fundamental, actualizada y confiable a todas las personas involucradas en el ramo apícola.

Otros de los objetivos es hacer una exposición elemental, sobre la producción de jalea real, e inducir al productor a la obtención de este producto, como otra alternativa en la explotación apícola.

1.3. Justificación

La importancia que tiene la jalea real como suplemento alimenticio, nos permite conocer las propiedades y usos de dicho producto. Pero además nos proporciona la información técnica y actualizada que aporte los conocimientos necesarios a todos los amantes a la apicultura. La presente obra, cuenta como herramienta para obtener un rendimiento máximo del dichoso manjar.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La reina en la producción de la jalea real

Como ya sabemos, las colonias de abejas tienen tres elementos bien diferenciados: la reina o única hembra fecunda, las obreras o hembras atrofiadas, y los zánganos o machos. La reina es la encargada de la reproducción. Su origen es completamente igual a las obreras; tanto en ella como estas proceden de un huevo fecundado, pero la larva que ha de dar lugar a una reina dispone de un ambiente distinto, donde recibirá un alimento especial procedente de las glándulas lactíferas de las obreras jóvenes, que son las encargadas de la cría. El aparato genital de la reina consta esencialmente de: dos ovarios, situado uno a cada lado del abdomen; dos oviductos que salen de los ovarios para unirse en un conducto común - la vagina -, a la que comunica otro pequeño conducto procedente de un receptáculo llamado espermateca, bolsa que contiene el semen acumulado mediante la copula. Esta reserva de elementos fertilizantes dura mucho tiempo y solamente las reinas viejas producen huevecillos infértiles (Aragón, 1958).

La reina se acopla una sola vez en su vida; todo el esperma del macho va a parar, con la cópula, a la espermateca, en la cual conserva su vitalidad, gracias a la secreción de la glándula espermofila, durante toda la vida de la reina. La reina mantiene su actividad durante 4-5 años, y alcanza un máximo de puesta en el segundo año de vida, llegando a poner más de 3000 huevos diarios; pasando el tercer año, disminuye gradualmente la actividad ponedora (Biri, 1976).

2.2. El huevo para el traslarve

Aparentemente todos son iguales; su diferencia es solo de orden genético: unos fueron fecundados por el espermatozoide y darán lugar a una hembra, otros no fueron fecundados y darán lugar a un macho. La forma del huevo es alargada, ligeramente curva, de 1.5 mm de longitud y 0.3 de diámetro; el extremo más delgado es por donde se fija el vértice de la celdilla

mediante una sustancia gomosa; el extremo libre es más grueso y redondeado. En cuanto su ubicación, los huevos de obreras van en celdillas más pequeñas, y los productos de zánganos van en celdillas más grandes; la oviposición es justamente en el vértice de los rombos que forman el suelo de la celdilla, depositando verticalmente. Según pasa el tiempo, se va inclinando el huevo hasta finalizar los 3 días de incubación, que viene a quedar echada sobre una gotita de jalea real, que será el alimento inicial de la joven larvita (Sepúlveda, 1980; Jean-Prost, 1989).

La larva nace a los tres días de puesto el huevecillo (Ver tabla 1), y durante los tres primeros días de su existencia recibe como alimento la misma sustancia lechosa procedente de las obreras jóvenes. Pero en lo adelante la alimentación no continúa igual: la que se encuentra en celdas de obrera recibe un alimento que consiste en una mezcla de miel, polen y agua; la larvita de la celda real sigue alimentada abundantemente como en los tres primeros días, lo que le permite un desarrollo completo hasta cubrir la celda. A partir del sexto día del desarrollo de la larva (Ver tabla 1), las obreras comienzan a cerrar la celda, si es de reina, y hacia el séptimo día, si es de obrera o de zángano, con una cubierta porosa formada de cera y polen; después la larva elabora su capullo, viene un periodo de reposo y, por fin, la transformación en pupa, hasta llegar a insecto adulto (Ordetx y Espinoza, 1960).

CUADRO 1: Esquema que representa las diferentes fases del desarrollo de una larva de abeja.

Etapas de desarrollo (en días).	Reina	Obrera	Zángano
Incubación del huevo	3	3	3
Larva	5 ½	6	6 ½
Pupa	7 ½	12	14 ½
Total	16	21	24

Fuente: (Root, 1976).

El huevo no se incubará si no se le coloca el alimento larval (Root, 1976).

Los huevos destinados a ser larvas reales pueden ser puestos en celdas especiales hechas a propósito por las abejas ó en celdas de obrera ensanchadas al tamaño de copas celdas (Muñoz, 1987).

El huevo recién puesto es blanco lechoso, pasando a transparente según se incuba (Ver figura 1); a los 3 días la larvita rompe la envoltura membranosa y aparece sobre la gotita de jalea real, transparente y en forma de C.



FIGURA 1: Etapa del huevo, aproximadamente 72 horas (1-3 días), listo para ser transferido a una copa celda de reina (Stahlman, 2003).

La distribución de la cría en el panal se realiza en círculos concéntricos, guardando analogía con la forma del enjambre; la puesta se inicia en el centro y se extiende por ambas caras sin llegar a ocupar la totalidad del panal (Sepúlveda, 1980).

2.3. Celdas Reales

La cuna de la reina es una celda especial llamada realera, maestril o celda real, edificada por las obreras (Ver figura 2). El maestril tiene forma de bellota, se abre hacia abajo y contiene una larva pegada en la parte superior mediante una gota de jalea. Esta larva, que las obreras alimentan con jalea real

hasta 25 veces por hora, crece y muda, sus desechos larvales se quedan en la jalea real. la larva alcanza su completo desarrollo en 5 días y medio. Cuando termina su crecimiento las obreras operculan la realera, después refuerzan sus paredes con crestas de cera cada vez más acusada a medida que se acerca el día del nacimiento. En el interior, la larva teje un capullo sedoso, sufre una ultima muda, se convierte en ninfa y, siete días y medio después de la operculación, en un insecto perfecto. Una colonia puede criar de una o más de cincuenta reinas a la vez (Jean-Porst, 1989).



FIGURA 2: Sección longitudinal de una celda real (Krell, 1996).

Las abejas construyen celdas reales y crían reinas jóvenes bajo las siguientes circunstancias; a) cuando van a enjambrar; b) cuando van a reemplazar una reina vieja; c) cuando la colmena queda huérfana (Pozo y Schopflocher, 1975). Estas celdas reales se pueden encontrar en las orillas y en medio de los panales (Muñoz, 1987).

2.4. La abeja joven (Nodriz)

Como se indica en diversos temas de esta obra, no solamente la reina tiene sus ocupaciones propias, sino que también las abejas obreras mismos están divididos en dos grupos principales; las abejas de la morada o “Nodriz” y las que salen al campo (pecoreadoras). Poco después de que han surgido de sus celdas y han adquirido alguna fuerza, comienzan a alimentar las larvas, pulen las celdas donde la reina pondrá sus huevecillos, construyen panales, limpian la morada, etc., (Root, 1976).

Una investigador alemán ha hecho un detenido estudio anatómico e histológico, y ha podido determinar que son cuatro glándulas que reciben sus nombres por las posiciones que ocupan en la cabeza, las encargadas de esta secreción: la mandibular, la de la faringe, la occipital y la del tórax (Ver figura 3). Cada una es muy probable que produzca una clase de liquido determinado, la reunión de los cuales forman el complemento jalea (Fabrega, 1975). Sirve para alimentar a las jóvenes larvitas en sus tres primeros días de vida, o bien durante toda su existencia si en una larva de reina (Sepúlveda, 1980; Hooper, 1976).

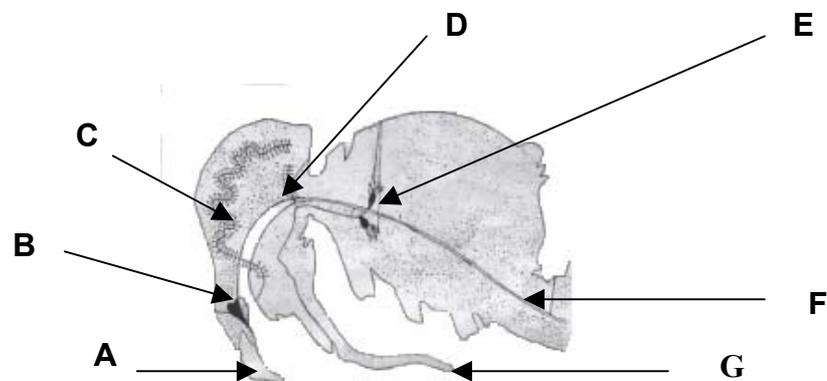


FIGURA 3: Corte de la cabeza de una obrera joven hecho por el plano de simetría mostrando las glándulas productoras de jalea. A, mandibular; B, glándula de la mandíbula; C, glándula faríngea, de estructura histológica arracimada; D, glándula occipital; E, par de glándulas torácicas, de estructura histológica tubular; F, esófago; G, labio (Fabrega, 1975).

Más este liquido no es de composición química constante, desde que comienzan las glándulas sus secreciones hasta que sufren la atrofia. Va variando con los periodos de secreción; más claro; con la edad de la nodriza recién nacida, de descanso y alimentación complementaria, empiezan las glándulas su secreción. Suele suceder esto hacia el día 6. En una el día 10, en otra el día 12 y en la mayoría el 15, estas glándulas sufren una atrofia progresiva. Dura por lo tanto la secreción intensa, desde el día 6 hasta el 15 como regla general. Pongamos, sin embargo, como duración media de

secreción un periodo de diez días para toda la población de nodrizas de una buena colmena. Van perdiendo estas glándulas su actividad al paso que la obrera que es nodriza se va dedicando a otro empleo (Fabrega, 1975).

2.5. La Jalea Real

La jalea real es una sustancia de un color blanco grisáceo, de consistencia pastosa, sabor agrio y de olor característico, que se solidifica fácilmente en el aire (Ver figura 4); segregada por unas glándulas situadas en la cabeza de las abejas obreras, llamadas faringianas, quilíferas o frontales, que funcionan en conexión con otras, localizadas en la parte superior del tórax, llamadas cervicales. Ambas glándulas se encuentran mejor desarrolladas y su actividad es más eficiente en las obreras de cinco a doce días de edad; las cuales por dicha razón reciben el nombre de nodrizas. A partir del duodécimo día se atrofian gradualmente, pasando la obrera a llenar otras funciones especializadas, hasta terminar en pecoreadoras. Esta sustancia es usada en la colonia de abejas para la alimentación de todas sus larvas, dentro de los tres primeros días de nacidas, excepto la destinada a reina, que dispone siempre del rico manjar; de ahí su nombre (Ordetx y Espinoza, 1960).

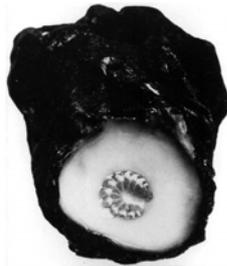


FIGURA 4: La jalea real (Krell, 1996).

Según el Código Alimentario Argentino, "se entiende por jalea real al alimento de la larva de la abeja reina hasta el tercer o cuarto día de vida, constituido por la secreción de las glándulas de la cabeza de abejas jóvenes (5-15 días de vida). Se presenta como una masa viscosa, de aspecto lechoso,

color amarillo pálido, sabor ligeramente ácido y olor característico” (SAGAPyA, s/f).

La jalea real es de carácter endógeno, como consecuencia del papel crítico que protagonizan las abejas obreras, frente al resto de los productos apícolas, cuyo carácter exógeno viene determinado por la cualidad y especificación de la flor (Ver cuadro 2). La relación existente entre los diferentes productos de la colmena y la abeja es la siguiente:

CUADRO 2: Origen de los productos de la colmena y la abeja.

Sustancia	Origen principal
Abeja	Endógeno (glándula Hipofaringeas)
Jalea real	Endógeno (glándula Hipofaringeas)
Polen	Exógeno
Miel	Exógeno
Cera	Exógeno
Propóleo	(glándulas céreas) (Exógeno populus)

Fuente: (Broto, 1989).

Como acabamos de citar anteriormente, la segregación de la jalea real es mediada por las glándulas hipofaríngeas y mandibulares, y estas glándulas presentan claras diferencias anatómicas y morfológicas. Las glándulas hipofaríngeas biosintetizan ácido 10-hidroxidecenoico, mientras que las glándulas mandibulares biosintetizan una mezcla de ácidos grasos, siendo el componente principal el ácido 9 oxodecenoico, además de sintetizar ácido octanoico y otros ácidos volátiles. Diversos estudios actuales han demostrado que las glándulas mandibulares también sintetizan ácido 10 - hidroxidecenoico, aunque en poca cantidad. La jalea real, se produce pues por la participación de estas dos glándulas. La alimentación es uno de los factores más influyentes sobre la actividad de las glándulas, siendo el polen la fuente más importante para la biosíntesis de estos ácidos orgánicos. Otra influencia decisiva sobre el desarrollo del funcionamiento de estas glándulas es la edad de la abeja.

Durante la fase de invierno (temperaturas inferiores a 14°C) las glándulas se inactivan y en la primavera (durante la floración) vuelven a activarse. Debido a este período de latencia, la biosíntesis de las primeras fracciones de jalea real tiene un valor cualitativo menor, y a medida que se van activando las glándulas van aumentando los valores en ácidos orgánicos, y aumenta, por tanto, la calidad de la jalea (Broto, 1989).

2.6. Composición química de la jalea real

Una sola celda puede contener de cien a ciento cincuenta miligramos de jalea real. La composición de ésta varía de acuerdo con las necesidades de la larva. Se ha establecido que las abejas elaboran cinco fórmulas distintas.

Un promedio de diversos análisis, expresado en forma global (Ver cuadro 3), arrojó el siguiente resultado:

CUADRO 3: La composición química de la jalea real

Componentes	Porcentaje (%)
Albuminoides (factor 6.25)	40.60 %
Nitrógeno, bajo formas diferentes	4.74 %
Extractos etereos	15.32 %
Azúcares, expresado como dextrosa	11.75 %
Humedad (secado a 100°C)	24.18 %
Fósforo, bajo formas diferentes	0.66 %
Azufre, bajo formas diferentes	0.40 %
Cenizas (minerales)	2.35 %
Total	100 %

Fuente: (Ordetx y Espinoza, 1960).

Y otros promedios de análisis vitamínicos efectuados en los Estados Unidos, dado en microgramos (milésima de miligramos) por gramo (Ver cuadro 4), lo constituye las cifras siguientes:

CUADRO 4: Análisis vitamínico de la jalea real dado en microgramos por gramo.

Componentes	Microgramos por gramo
Vitamina B1 (Tiamina)	2 a 6
Vitamina B2 o G (Riboplamina)	8 ,, 19
Vitamina B5 (Acido pantoténica)	200 ,, 240
Vitamina B6 (Piridoxina)	2.4 ,, 8
Vitamina H (Biotina)	1.7 ,, 3
Inositol	100 aprox.
Acido fólico	0.2 a 0.35
Acido nicotínico	Hasta 83
Vitamina C (Acido ascórbico)	2 a 3
Vitaminas D y E	Trazas

Fuente: (Ordetx y Espinoza, 1960).

En resumen los análisis de la jalea se caracteriza en los términos que siguen: Análisis macroscópicos: consistencia, fluida; color blanco gelatinoso; sabor ligeramente ácido, sui géneris, semejante a la jalea de durazno; olor, de leche agria, y muy aromático. La consistencia se modifica en el transcurso de los días; se hace más espesa y se torna más amarilla. Al contacto del aire se deshidrata y coagula, para tomar aspecto transparente y gomoso. Pierde rápidamente su aroma y aumenta la acidez a medida que se deseca. Análisis microscópico: elementos muy homogeneizados; escasas trazas de granos de polen; granulación fina; fondo bacteriano aséptico; agua incorporada a la masa. El aspecto general de la jalea real es el de la leche humana, pero en aquella no se encuentran los glóbulos lácteos ricos en materia grasa que se observan en ésta. En la jalea real la grasa está mucho más finalmente granulada, y es de tamaño de los lípidos presentes en el espermoplasma de los granos de polen (Ordetx y Espinoza, 1960).

En la actualidad, se han hecho diversos estudios bioquímicos, de lo anterior, aplicando numerosas técnicas de identificación, han revelado la

composición de la jalea real (Ver cuadro 5). Los principales elementos encontrados hasta el momento son los siguientes:

CUADRO 5: Elementos más recientes encontrados en la composición de la jalea real.

Agua 65, 3 %.				
Residuo seco 34, 7 %.				
Del cual:>				
Proteína 48, 2 % constituida por:		Vitaminas:		
Alanina 1,6 %		A	1,10 %	mg / 100 g
Valina 3,0%		D	0,20 %	“
Glicina 1,6 %		E	5,00 %	“
Isoleucina 3,0 %		B1	2,06 %	“
Leucina 3,9 %		B2	2,77 %	“
Prolina 2,0 %		B6	11,90 %	“
Treonina 2,9 %		B12	0,15 %	“
Serina 3,7 %		Ac. Pantoténico	52,80 %	“
Metionina 0,5 %		PP	42,42 %	“
Fenilalanina 2,8 %		Ac. ascórbico	2,00 %	“
Ac. Aspático 8,3 %		Ac. fólico	0,40 %	“
Ac. Glutámico 4,9 %		Inositol	42,00 %	“
Tirosina 2,9 %		Aminoácidos libre		
Lisina 3,3 %		Alanina	1,7 %	
Arginina 3,4 %		Valina	1,7 %	
Triptófano presente		Glicina	2,1 %	
Carbohidratos 37,8 %		Isoleucina	1,3 %	
Lípidos 10,4 %		Leucina	13,3 %	
Cenizas 2,0 %		Prolina	139,8 %	
		Treonina	1,0 %	
		Serina	3,5 %	
		Ac. amino-butírico	3,5 %	

Fuente: (Broto, 1989).

La jalea real tiene un pH de 3.8, dándole un termino medio ácido. La cantidad estándar para el “potencial de hidrógeno”, es un termino científico usado para describir el grado de acidez y no acidez (alcalino) de una sustancia, en un escala de 0-14, con el numero 7 indicando neutral, tales como el agua pura, mientras que uno, como el ácido de las bacterias. Los estándares un dígito sobre acidez máximo, y 13, tales como la Sosa Cáustica, es un estándar de un numero de bajo alcalinidad máximo (Iannuzzi, 1990).

2.7. Propiedades de las vitaminas contenidas en la jalea real

Tales sustancias, son, pues, necesarias para la conservación de la salud y de la vida. Hoy se sabe que las vitaminas intervienen en casi todos los mecanismos vitales de la célula, propiciando síntesis, relacionando procesos hormonales, contribuyendo a la asimilación de los alimentos, integrando los procesos de maduración eritrocítica y mielocítica, facilitando el transporte de hidrógeno, favoreciendo la acción de enzimas y coenzimas en la oxidación etc. La pobreza de vitaminas en el cuerpo humano puede deberse a una de las siguientes causas:

1. Falta o escasez de vitaminas en la alimentación;
2. Falta de luz del sol, en el caso de la vitamina D.
3. Enfermedades del estómago y del intestino o del hígado, que impiden el aprovechamiento de las vitaminas y el formar reservas de ellas.

El tratamiento a base de vitaminas puede tener tres finalidades:

1. Proteger al organismo contra los microbios y otras causa de enfermedad.
2. Evitar las enfermedades por falta de vitaminas
3. Curar dichas enfermedades.

Vitaminas B1

Esta vitamina es esencial para el normal funcionamiento de todos los organismos y del sistema nervioso. Mantiene el apetito y el buen estado del intestino. Propicia el crecimiento y el desarrollo normales. Siendo también necesaria para el trabajo del corazón y del organismo y para la eliminación de

las sustancias perjudiciales. Además, está en fase experimental, entre otras, de: distintas manifestaciones neurológicas, trastornos cardiovasculares, diabetes, enfermedad por irradiación y trastornos misceláneos: jaqueca, síntomas nerviosos de la anemia perniciosa, cardioespasmo y estrechez del esófago, trastornos psíquicos y mareos debidos a viajes aéreos a terrestres. Durante el embarazo se necesita gran cantidad de vitamina B1. También requieren grandes cantidades las personas que padecen del hígado a las que ingieren bebidas alcohólicas en demasía. Esta vitamina, como las otras que mencionamos, se encuentran en la jalea real, así como en la levadura de cerveza, germen de trigo, cascarilla de arroz, carnes de cerdo, de res y de pollo, hígado, huevos, trigo integral, cereales, cacahuates, guisantes, frijoles, legumbres frescas, castañas, nueces y en gran número de alimentos. Su alteración por el calor hace que las sustancias alimenticias cocidas o fritas apenas la contengan (Aragón, 1958).

Las necesidades están en función del peso del cuerpo de la actividad física y de la diversificación de la alimentación. En promedio el aporte aconsejado es de 0.5 mg por 1.000 cal. La tiamina se utiliza en el tratamiento de las neuralgias, en dosis farmacodinámicas elevadas del orden de 50 a 100 mg por vía intramuscular o de orden de 500 a 1.000 mg por vía oral (Alter y Col., 1990)

Vitamina B2 o G (Riboflavina).

Los síntomas de la carencia o escasez de esta vitamina pueden resumirse así: raquitismo; lesiones en la lengua "glositis"; lesiones en los labios o queilosis "enrojecimiento", maceración y formación de fisuras en los ángulos de la boca; lesiones en la piel "dermatosis seborreica" ; y en los ojos: intolerancia a la luz, irritación, fatiga y enturbiamiento de la vista. Estas vitaminas se encuentran en: concentrados de hígado y levadura, leche, queso, huevo, carnes de cerdo y de res, vegetales verdes, berenjena, zanahoria, germen de trigo, chícharos, habas de Lima, cacahuates, castañas, peras, melocotones, etc (Aragón, 1958).

En el hombre, con baja ingestión regulada de riboflavina por periodos prolongados, se observa eritema de la lengua, estomatitis angular y dermatitis del escroto como síntomas predominantes. Las ratas exhiben disminución en la velocidad de crecimiento; cambios oculares, entre ellos queratitis, dermatitis, anemia, degeneración nerviosa y mala reproducción (Staunton y Todd, 1969).

Las necesidades son de 0,5 mg por cada 1.000 cal., un poco más durante el embarazo (Alter Y Col., 1990).

Vitamina B5 (Ácido pantoténico)

La vitamina B5, más comúnmente conocida por ácido pantoténico, es el factor que se halla en mayor cantidad en la jalea real. Fue el primero señalado en esta sustancia y al cual se le atribuyó influencia preponderante en el desarrollo y los cambios anatómico fisiológicos de la larva de abeja que ha de transformarse en reina. Esta vitamina es constituyente del protoplasma y factor esencial para la asimilación de los lípidos. Está indicada para el tratamiento de herpes, calvicie y encanecimiento. Se encuentra principalmente en: levaduras de cerveza, hígado, riñones, corazón, carnes, huevos, salmón, germen de trigo, maní, harina de soya, mieles crudas de caña, cascarilla de arroz y de trigo, boniato, col, brécol y cacahuates (Aragón, 1958).

El ácido pantoténico es esencial no sólo para la salud física, sino también para la ejecución normal de reflejos condicionados, lo que constituye la base de la salud mental. El requerimiento humano es en gran medida desconocido. Parece satisfacerse fácilmente la ingestión de 10 a 15 mg por día (Staunton y Todd, 1969).

Vitamina B6 (Piridoxina)

Este es uno de los factores más nuevos del tradicional complejo B. Aunque ha sido administrado en numerosos trastornos, está aún sometido a la experimentación médica. Se considera indispensable para la asimilación de los prótidos. Su deficiencia en los animales da lugar a lo siguiente: dermatitis en

las ratas; crecimiento retardado y disminución del apetito en los pollos; anemia en los perros. Se encuentra en concentrados de hígado, levadura, cascarilla de arroz, germen de trigo, guisantes, frijoles, leche y mieles crudas de caña. Se la ha usado con éxito favorable en: síntomas peligrosos diversos, parálisis, queilosis. Acné y dermatitis seborreica, enfermedad por irradiación náuseas y vómitos del embarazo, urticaria y eczema de los recién nacidos (Aragón, 1958).

El requerimiento humano, no ha sido firmemente establecido. A lo que parece a los lactantes requieren unos 0.3 mg diarios, aproximadamente. Una estimación razonable para los adultos es la cifra de 1.5 a 2.0 mg diarios, aproximadamente, y esta cifra se obtiene fácilmente de la mayoría de las dietas (Staunton, 1969; Alter y Col., 1990).

Vitamina H (Biotina)

Está, como la precedente, en periodo de ensayo. Ha sido llamada “el factor contra las lesiones ocasionadas por la clara del huevo”, su deficiencia en las ratas causa dermatitis, parálisis espástica y otros trastornos. Se ha usado favorablemente en dermatitis, palidez cenicienta, alteraciones en la lengua, depresión, mialgias y anorexia (Aragón, 1958).

La vitamina goza de distribución universal en tejidos vegetales y animales. Entre los alimentos ricos en biotina figuran hígado, riñón, melazas, levaduras, leche y yema de huevo. Las hortalizas, los frutos de nuez y los granos contienen también biotina en forma libres y combinadas. Las necesidades diarias de la vitamina parecen satisfacerse con dietas que contengan de 150 a 300 mg (Staunton y Todd, 1969).

Inositol

Este factor, incluido entre los componentes del antiguo complejo vitamínico B, resulta importante en la nutrición animal, no obstante, su acción específica no está aún suficientemente aclarada. Se halla en proporción relativamente abundante en la jalea real. Su deficiencia en los animales da

lugar a los siguientes trastornos: alopecia en ratas y ratones; círculos periorcarios en las ratas, y movilidad intestinal anormal en los perros. Se ha demostrado que es una sustancia lipotrófica, relacionada con la prevención y eliminación del exceso de grasa depositada en el hígado. Se encuentra en: corazón, cerebro, cascarilla de arroz, naranjas y otras frutas, así como el legumbre y verduras frescas (Aragón, 1958).

Ácido fólico

Se ha descubierto, en animales de laboratorio, un síndrome de deficiencia nutritiva que se alivia por un factor denominado indistintamente "factor eluato", ácido fólico" y vitamina Vc (últimamente vitamina M). Parece más bien que existe, según estudios recientes, un complejo dentro del complejo vitamínico B. Ese estado experimental, que incluye crecimiento retardado y varios tipos de anemia, se ocasiona por una deficiencia dietética en los perros y monos y por la administración a las ratas de ciertas sulfonamidas o sulfonas que obstaculizan el crecimiento bacterial en los intestinos. Se encuentra en fase de ensayo. Ha sido administrada a pacientes anémicos. Se supone que el ácido fólico, o las sustancias relacionadas con el mismo. Juegan papel fundamental en la regeneración sanguínea. Está contenida en: concentrados de hígado, levadura, verduras, vegetales y guisantes frescos (Aragón, 1958).

En el hombre, el resultado de la carencia es una anemia perniciosa, salvo en que no está involucrado el sistema nervioso como en la segunda. También en la carencia se producen diarreas, lesiones gastrointestinales y otros sistemas. El ácido fólico es muy eficaz en el tratamiento. Su necesidad diaria es de 200 mg. Estos niveles en la dieta han de satisfacer el requerimiento de la vitamina, con algún aumento durante el embarazo mediante mayores cantidades de alimentos ricos en ácido fólico. Su déficit en la mujer es responsable de malformaciones fetales "espina bifida" (Alter y Col., 1990).

Ácido nicotínico (PP)

El ácido nicotínico (niacina) y la nicotinamida están indicados para los diversos síntomas de la pelagra típica, tales como: lesiones del tracto digestivo, lesiones dérmicas, lesiones de las mucosas del tracto genital, síntomas mentales (alucinaciones, ilusiones y depresiones). En la jalea real se halla en proporciones considerables. Está principalmente contenida en: concentrados de hígado, levaduras, germen de trigo, carnes de cerdo, res y pollo, leche, cacahuates, patatas, zanahorias y pan integral (Aragón, 1958).

Vitamina C. (Ácido ascórbico)

Es la vitamina que se ha ensayado probablemente en mayor número de padecimientos. La trascendencia de la misma podemos deducirla de las enfermedades y trastornos que origina su carencia o insuficiencia en el organismo; escorbuto, infecciones de las encías, anemia, debilidad, hemorragias, úlceras, arterioesclerosis, hinchazones, fragilidad de los huesos, caries dentales, articulaciones tumefactas y dolorosas, falta de apetito “anorexia” y diarreas. Está contenida principalmente en: limones, limas, naranjas, mandarinas, toronjas, cidras, patatas, aguacate, tomates, pepino, guisantes, col crudo, coliflor, rábano, nabo, pimientos verdes, cebolla, perejil, berro, espinaca, apio, espárrago, acelga, fresas, frambuesa, plátanos, guayaba, ananás “piña americana”, melón, grosella, manzana y otros vegetales y frutas frescas (Aragón, 1958).

El ácido ascórbico aumenta la absorción de hierro del intestino en el hombre y en otras especies animales. El mecanismo probablemente implica el poder reductor del ácido ascórbico, pues el hierro es absorbido de preferencia en estado ferroso. El requerimiento humano óptimo de vitamina C sigue siendo objeto de controversia. Se recomienda ingerir diariamente de 70 mg de ácido ascórbico para los adultos, de 100 mg durante el embarazo y la lactancia y de 30 mg para lactantes, con cantidades crecientes hasta de 80 mg en el adulto joven (Staunton y Todd, 1969).

Vitamina D

Esta vitamina es también conocida como antirraquítica, debido a que su carencia o pobreza da lugar al raquitismo. En muchos de los alimentos que ingerimos existen unas sustancias asociadas con las grasas, que una vez en nuestros organismos, por la acción de la luz del sol, se transforman en vitamina D. Por esta característica reciben el nombre de provitaminas. Las setas, levaduras, cereales y muchos otros alimentos contienen una de las provitaminas D más importantes, denominada ergosterol. En vitamina D. Este factor no se recibe en cantidad suficiente mediante una alimentación normal; de aquí la necesidad de exponerse a los rayos del sol para que el cuerpo aproveche las provitaminas al ser transformadas en vitamina D. De acuerdo hacia los polos la cantidad de rayos ultravioleta de la luz del sol va disminuyendo progresivamente. Debido a esta circunstancia existe mayor proporción de raquitismo infantil en los países del norte y del sur en relación con los países tropicales y de la zona tórrida. Sus indicaciones más comunes son: raquitismo infantil, espasmofilia “tetania infantil”, osteomalacia, estimulación de la dentición normal y mantenimiento del metabolismo regular del calcio y del fósforo. Completamente formada se halla en: aceites de hígado de pescado, arenques, sardinas, atún, salmón, mero, huevos, mantequilla y leche (Aragón, 1958).

La vitamina D es necesario para el crecimiento normal en los mamíferos, aumenta la absorción de calcio y fósforo del intestino, la vitamina D es antirraquítica. Los requerimientos es de 400UI /día para lactantes y en 400 UI diarias durante la niñez. Se fija la tolerancia durante el embarazo y lactancia también en 400 UI (Staunton y Todd, 1969).

Vitamina E

La vitamina E, conocida también como de la fecundidad, se ha comprobado que es necesaria en la reproducción de los animales y en la función genética de ambos sexos. Por analogía se le dio especial importancia en el ser humano; sin embargo, hoy existen opiniones contradictorias en cuanto

a considerarla factor esencial como vitamina antiestéril. Se ha usado favorablemente en: aborto habitual e inminencia de aborto; desprendimiento prematuro de la placenta; trastornos neuromusculares; fibrositis primaria y otros como la hidrocefalia y la queratitis. En general, evita los cambios en el mecanismo de la reproducción y en los sistemas muscular y nervioso. Está contenida principalmente en aceites vegetales, gérmenes de semillas, verduras, carnes, leche, huevos, mantequilla y queso. Tanto ésta como la D, aun estado en proporciones mínimas, reciben mucha atención por parte de los investigadores, debido a que le atribuyen gran participación en el desarrollo de la larva. Sin embargo, la cantidad infinitesimal de este factor ha hecho pensar a muchos científicos en la existencia de otra sustancia, desconocida aún, que propicia el crecimiento y las funciones de los órganos reproductores de los animales (Aragón, 1958).

No se conoce trastornos carenciales ligados a la insuficiencia del consumo de vitamina E. Sin embargo, se utiliza actualmente en dosis farmacodinámicas elevadas en el tratamiento de la hipercolesterolemia y, sin que su eficiencia haya sido demostrada, en los trastornos de la espermatogénesis. Las necesidades se sitúan entre 5 y 15 UI por día (Alter y Col., 1990).

2.8. Los efectos biológicos de la jalea real

2.8.1. Efectos de la jalea real en la larva

Cuando una reina abandona la celda, a los 16 días, mide unos 17 mm. De longitud y pesa alrededor de 200 mg.; Mientras las obreras, debido a la calidad de su alimentación, demoran 21 días en llegar a su desarrollo, miden sólo 12 mm. Y pesan 125 mg. Su anatomía y fisiología sufren, además, influencia notable con la dieta a base de jalea: ya hemos dicho que no varía en tamaño solamente la reina, sino en la forma exterior y en su constitución orgánica, siendo sus funciones radicalmente distintas también a las que desempeñan las obreras, puesto que ha quedado dotada de todo los elementos de la reproducción (Aragón, 1958).

Tan asombrosa es la Jalea real que la larva de la abeja reina en tan sólo cinco días ha alcanzado dos mil veces su peso inicial y doblado la longitud con respecto a sus compañeras obreras y en dieciséis días alcanza el estado adulto, mientras que los zánganos tardan veintiuno. Su longevidad puede sobrepasar los seis años y son capaces de generar de 1.500 a 2.500 huevos en una sola puesta, todo ello contando con una casi nula capacidad de supervivencia, ya que dependen totalmente del resto de los habitantes de la colmena para alimentarse. Esto significa que el peso de los huevos que la reina pone en un día, corresponde al doble de su propio peso. La razón de este hecho increíble crecimiento se debe exclusivamente a la alimentación recibida. Mientras que las larvas de las abejas normales reciben solamente tres días de dieta con jalea real, y después el llamado "pan de abejas" hecho a base de miel y polen, las larvas de las abejas reinas son alimentadas durante toda su vida con este prodigioso alimento mediante las lenguas de las obreras que le lamen su cuerpo y le dan así la jalea real. No obstante, si este proceso se detiene un sólo día la reina será "degradada" y se convertirá en una simple obrera (Anónimo, s/f). (2).

2.8.2. Experiencia en animales

El investigador norteamericano Dr. T. Gander, según Aragón (1958) , hizo experiencias con moscas, alimentándolas a base de ácido pantoténico, en proporciones similares a la existente en la jalea real; observando que la duración de la vida de estos dípteros aumentaba en un 28%. También se ha hecho experiencias con dafnias "insectos acuáticos", suministrándoles ácido pantoténico extraído de la jalea real; dando como resultado un incremento de un 300% en la vida de estos insectos. Las investigaciones con ratas a base de inyecciones de extractos de jalea, han puesto de relieve su influencia en el aumento de peso y en la actualidad reproductora de estos animales. Con su administración se ha logrado en las aves domésticas una producción superior de huevos; renovándose la puesta en gallinas viejas, después de un largo período de haber cesado la misma. Y en gallos cuya actividad reproductiva era casi nula, se ha provocado un estado notable de virilidad. Tratando ratas sometidas a cancerización, se observo retardos en la manifestación del

síntoma, y hasta curaciones totales. Por este hecho se espera que en la jalea real exista algún factor anticanceroso (Aragón, 1958).

2.8.3. Influencia de la jalea real en los humanos

En el “American Bee Journal” de noviembre de 1954, se informa que hasta aquella fecha la Universidad de Cornell no había hecho investigación alguna acerca de la jalea real sobre humanos; pero que, en atención a las virtudes atribuídas a dicha sustancia, tanto en Medicina como en la fabricación de cosméticos, un grupo de científicos, procedentes de tres departamentos de aquel Centro, han comenzado un programa de investigaciones exploratorias. Hasta el momento las investigaciones de laboratorio se ha hecho sobre insectos y animales superiores principalmente, no sintetizándose las observaciones realizadas sobre humanos bajo tratamiento a base de jalea real. En “La Gazette Apicole” se ha publicado los resultados del doctor Roberto Lutz, director del Centro de Estudios Apícolas de Túnez, donde se fabrican los medicamentos Lutz para combatir las enfermedades de las abejas. El doctor Lutz no explica la forma de actuar de la jalea real en las enfermedades humanas. Sino simplemente da el resultado de casos de curaciones reportadas por enfermos sometidos espontáneamente al clásico tratamiento de un gramo de jalea real disuelto en cien centímetros cúbicos de miel, bebiendo una cucharadita por día en ayunas, durante veintiún días. Sintetiza el resultado así: 20%: efectos calificados de sorprendentes; 40%: resultados reales de mejoría de menor impotencia; 35%: indiferentes; 5%: molestias leves, que desaparecen a los dos días de suspender el tratamiento (Aragón, 1958).

Varios apicultores manifiestan haber obtenido mejores resultados empleando la dosis de tres gramos en cien centímetros cúbicos de miel, ingiriendo una cucharadita diaria. Consultando el sabio investigador argentino, ingeniero agrónomo Eduardo Martínez Rubio (1976), director del Instituto Biogenético “Rubio”, de Villa Alberdi Tucumán, descubridor de la “Apitoxina” y de un método de estabilización de la jalea real, cuyo producto bautizó con el nombre de “Apigel”, nos remitió, en relación con este último, la información que a continuación se expone:

“Apigel”: Sal sódico de jalea; inyectable.

Composición: sulfato sódico de jalea real, equivalente a 100 mg. De esta sustancia fresca, sin desecar.

Propiedades: revitalizador; mejora el metabolismo, reconstituyente general.

Indicaciones: achaques de la vejez; cansancio; mal de Parkinson; menopausia; trastornos cardiovasculares e impotencia.

Titulación: en miligramos de jalea real natural, fresca.

Biología: jalea real: secreción normal de las glándulas galactogenas de la abeja (*apis mellifica*) para la alimentación de las larvas reales.

Dosis y forma de usarse: Disolver, agregando 10 c.c. de agua bidestilada, esterilizada, 2 series de 10 días de 1 c.c. intramuscular. Repetir tratamiento a los 4 ó 6 meses, según reacción.

Presentación: Frasco contenido 100 mg. De jalea real.

Cada día se descubre nuevas aplicaciones y se constatan maravillosos resultados en el uso de la jalea real. Respecto al hombre, si bien las experiencias son muy recientes para hablar de una prolongación de la vida, los voluntarios que la han tomado por vía de ensayo y controlados por facultativos, también revelan interesantes observaciones. En mujeres menopausicas, éstas volvieron a ver sus funciones ováricas renovadas, y pueden volver a ser madres (Martínez, 1976).

2.8.4. Principales propiedades de la jalea real

- Sobre el organismo humano, la jalea real actúa como un estimulante, mejora el estado general, otorga mayor vigor, aumenta la capacidad de trabajo psíquico e intelectual y transforma en forma positiva los estados de animo (Anónimo, 2003). (1).
- Hoy en día ya se ha demostrado que la jalea real es un factor acelerador de crecimiento. Aumenta el peso corporal y la tasa de desarrollo; mejora el crecimiento en el caso de subalimentación en niños de corta edad.
- Ejerce acción tonificante sobre algunos centros del hipotálamo, como resultado de lo cual aumenta la secreción de hormona adrenocorticotrópica en la hipófisis.

- Tiene efectos señalados sobre la actividad de las glándulas suprarrenales. Contiene hormonas sexuales: estradiol, testosterona y progesterona (siendo un moderado estimulante sexual).
- Normaliza los procesos metabólicos, mejora el metabolismo basal. Estimula el metabolismo celular y es una excelente epitelizante y regeneradora de los tejidos.
- Retarda el proceso de envejecimiento de la piel y mejora su hidratación y elasticidad.
- Tiene acción antiviral, antimicrobiana, antitumoral y antitóxica.
- Aumenta la tensión de los grandes hipotensos, sin efectos notables en el caso de los hipertensos.
- Actúa favorablemente en las afecciones del tracto gastrointestinal. Refuerza la peristalsis estomacal e intestinal.
- Contiene gammaglobulina, componente que es capaz de frenar la senilidad y aumentar la resistencia.
- Aumenta la vitalidad, la longevidad.
- Eleva el contenido de hemoglobina en la sangre, así como de leucocitos, glucosa y glóbulos rojos (actúa favorablemente sobre la anemia).
- Estimula la circulación sanguínea (Broto, 1989).
- La jalea real tiene propiedades inmunoestimulantes.
- Es particularmente activa en la incontinencia de orina.
- Antioxidante (contra el envejecimiento prematuro).
- Se recomienda para la úlcera al duodeno debido al ácido pantoténico.
- Ha mostrado también una acción benefeciosa sobre los enfermos.
- Ateroescleróticos disminuyendo la tasa de colesterol.
- Corazón: su acción vasodilatadora mejora el estado de las personas afectadas de trastornos cardíacos.
- Tratamiento de la impotencia sexual y la astenia sexual.
- Aumenta la resistencia al frío y a la fatiga.
- Diabetes: la jalea real disminuye en un tercio, tres horas después de su ingestión, los niveles de azúcar en la sangre, según los trabajos de los doctores Trozky, Nisov y Loupatchev del Instituto Médico Soviético de Riazan (Anónimo, 2001).

- Townsend y Morgan (1971) demostraron la acción protectora de la jalea real contra el cáncer.
- En ensayos llevados a cabo por Schmidt (1961), la jalea real protege a los pacientes tratados con rayos X de sus efectos nocivos.
- Acelera significativamente la regeneración de los huesos heridos.
- Tiene poder bactericida sobre Staphylococcus Aureus y sobre el Bacilo de Koch'. En concentraciones de 7,5 mgrs. por litro actúa sobre Escherichia Coli, Megatherium y Proteus X19.
- Contiene trazas de Acetilcolina, lo que la transforma en una alternativa para el mal de Alzheimer y múltiple esclerosis (Anónimo, s/f) (1).

2.9. Aplicaciones y comercialización de la jalea real

La jalea real se puede vender en su estado fresco sin procesar a excepción de ser congelado, refrigerada o ser mezclada con otros productos o liofilizada para el uso adicional en otras preparaciones. La producción y la venta en su estado fresco se puede manejar por empresas de todos los tamaños, no se requiere tecnología especial en su forma sin procesar puede ser incluida directamente en muchos alimentos y suplementos alimenticios así como producto-medicina o cosméticos. Para el uso industrial a gran escala la jalea real es preferida en su forma liofilizada, debido a su manejo y almacenamiento. La jalea real liofilizada puede ser incluida en los mismos productos que la forma fresca. La producción de jalea real liofilizada requiere una inversión de por lo menos 10, 000 dólares para el liofilizador, suficiente volumen de producción y un mercado accesible, para la materia prima o el valor agregado de sus productos. Puesto que la venta de la jalea real no se han aprobado suficientemente, las declaraciones en anuncios y sobre etiquetas del paquete, debe tener mucho cuidado de evitar sugerencias que no estén fundamentadas. Cualquier clase de declaraciones exageradas o fraudulentas están en el funcionamiento largo más perjudicial que cualquier ventaja a corto plazo de la cual se puede por ejemplo, un incremento en el precio del producto. Los productos que contienen jalea real se debe marcar o empaquetar especialmente para distinguir de productos similares sin ella (Krell, 1996).

2.9.1. Como suplemento alimenticio

La jalea real pertenece a un grupo de productos genéricamente descritos como los suplementos dietéticos o alimenticios. Estos productos que se consumen no es por su contenido calórico ni por placer, pero si suplir en la dieta normal con las sustancias en los cuales pueden ser que carezca. En realidad, sin embargo, el uso de la jalea real no es tanto consumido por su alto contenido de sustancias nobles, si no a su valor asumido de estimulante y terapéutico. Sin embargo, no puede ser definido como medicina por que los datos requeridos para la clasificación en esta categoría están careciendo. Para ser declarado como medicina su uso depende de una prescripción medica y la comercialización de productos basados o provenientes de la jalea real pasaron a ser del dominio exclusivo de la industria farmacéutica. Una cantidad grande de jalea real se vende y se consumen mientras que se cosecha. En su estado natural sin procesar, es preferida por la mayoría de los productores, sin embargo porque no requiere una tecnología especial, y por los consumidores debido a su naturaleza inalterada. El hecho de que su gusto no es agradable, en vez de disuadir a consumidores aparece realizar su imagen como medicina. Para los que no aprecian este aspecto medicinal particular la jalea real se puede mezclar con un poco de miel, jarabe de azúcar, o agua o puede ser encapsulada. La jalea real sin procesar es usualmente empaquetado generalmente en botellas de cristal de tamaño pequeño y oscura de los tamaños que corresponden la duración de un tratamiento 10, 15 o 20 gramos. Generalmente para una correcta dosificación se incluye una pequeña espátula de plástico de 250 a 500 mg. El empaquetado isotérmico es usado algunas veces para ser que el producto se vea más precioso y protegerlo de fluctuaciones de temperaturas. En Italia en el pasado también fue vendido en jeringas de cristal especial, permitiendo dosificaciones más precisas y dando la mayor protección contra la oxidación. Los productores también venden jalea real pura en sus células originales después de haber extraído la larva y sellado la celda. Las celdas se pueden sellar con otra copa de cera de la reina, con cera liquida o exprimiendo los extremos de la célula juntos. Las celdas de reina puede ser empaquetadas en pequeñas cajas de plástico o tarros de cristal junto con una pequeña espátula. La principal ventaja de este tipo de

empaquetamiento es que la jalea real no se conserva muy bien (dos semanas en un refrigerador o algunos meses cuando es congelada inmediatamente) y solamente se puede vender directamente de productor a consumidor. Por otra parte tales ventas pueden ser extremadamente provechosas y algo atractivo para los consumidores estén seguros que el producto es fresco e inalterado, dado la variación en el contenido normal de las células reinas el peso neto debe ser dado para la cantidad posible más pequeña (ejemplo, contenido mínimo 250 mg /celda). La jalea real vendida en cualquiera de las formas ante dicha, se puede guardar por debajo de 5°C durante su almacenamiento, transporte y en la tienda al por menor. Los paquetes vacíos pueden ser exhibidos mientras que los envases llenos se almacenan en un refrigerador (Krell, 1996; Balestrieri y Marini, 1987).

2.9.2. Como ingrediente en productos alimenticios

Una mezcla de la jalea real en la miel (1-3 % de jalea real) es probablemente la manera más común en la cual la jalea real es usada como un ingrediente alimenticio. Entre las ventajas de este producto sea que no se requiere de una tecnología especial y al mezclar la miel con la jalea real no tiene cambios visibles. El producto final es agradable y proporciona los efectos beneficiosos de ambos productos. Una cucharilla de la mezcla típica contiene 100-300 mg de jalea real, sobre la dosificación de la jalea real es la mas comúnmente recomendada. No sabe nada, sin embargo sobre la preservación de la jalea real en tal mezcla, debe por lo tanto, ser refrigerada. Otro alimento frecuentemente enriquecido con jalea real en algunas ciudades europeas es el Yogur, que tiene una acidez similar a la jalea real y requiere a la refrigeración. El yogur es realmente un alimento popular por consumidores saludables y concientes que aprecian a menudo el enriquecimiento con jalea real. El precio alto más elevado que se practica generalmente refleja lo que llevará en el mercado más bien que los costos de producción extra o adicional, es decir el mercado de valor agregado del producto por la jalea real es más alto que el costo de la jalea real y los costos de producción adicional. Algunas veces, suplementos vitamínicos y jugos de frutas son enriquecidos con la jalea real liofilizada, la jalea real es frecuentemente usados en bebidas en Asia. La jalea

real también se vende en una jalea hecha de miel, azúcar y mezclado con pectina. Esta presentación simple del producto no hay datos disponibles de la durabilidad o eficacia de la jalea real presentada en esta manera (Balestrieri y Marini, 1987).

2.9.3. Como ingrediente en productos dentro de la medicina

Esta categoría de productos se asemeja a medicinas por su forma de presentación, es conocida, pero en otros aspectos estos productos no son diferentes de los suplementos dietéticos y alimentos descritos en las dos secciones anteriores. Sin embargo requieren una tecnología más avanzada para la producción y el empaquetamiento y las demandas son mas altas en la estabilidad del producto así como el control de calidad. Por las mismas razones muchos de estas aplicaciones usadas de la jalea real liofilizada. Desafortunadamente el precio de estos productos no reflejan siempre la calidad del producto y muchos son de un precio muy bajo. En las formulaciones de medicina la jalea real generalmente incluida por sus efectos estimuladores, sin embargo, también se utiliza para solucionar problemas de salud específico. Una variedad de formulaciones esta disponible, a menudo conteniendo los ingredientes usados, para aliviar aflicciones particulares. Como se ha visto en una sección anterior, no hay base científica sólida para cuales quiera aplicación o usos. La publicidad o la otra información popular se debe por lo tanto tratar con gran precaución y la jalea real nunca debe ser usada como sustitutos para otros tratamientos únicamente los tratamientos que han sido aprobados por un medico competente. Si la jalea real es el único ingrediente activo, o esta mezclado con otros, las formas básicas de presentación siguen siendo iguales y adaptan a los usos deseados, aplicaciones o preferencias del consumidor. Las dosificaciones pueden presentarse de la manera siguiente (Nakamura, 1985):

- como un solo paquete de la dosis de la jalea real seca con solvente separado.
- Como una sola dosis de ingredientes pulverizados mezclados con o sin el solvente y en la forma de la tableta o de la cápsula.

- Como solución líquida de la dosis para la administración Oral o inyección.

Generalmente los paquetes de dosificación sencilla tiene que utilizar un llenador para traer la dosis del ingrediente activo (jalea real o el ingrediente mezclado) para un volumen que se puede manejar fácilmente para el consumidor. Un sobre que contiene únicamente 250 mg de jalea real liofilizada parecería muy vacía y el polvo que contuvo puede ser perdido fácilmente. El azúcar, sal, aromas, ácido cítrico, lisina, ácido orgánico puede servir como un llenador. Así como ser meros llenadores, estos hacen el producto más agradable al probar. Los ingredientes adicionales se mezclaron con jalea real son a menudo otros suplementos alimenticios extractos de plantas (ginseng), levaduras, extracto de polen y otros. La mayoría de los paquetes proporcionan la fase seca en un paquete separado, sobre o frasco y un solvente en un envase apropiado. Esta separación permite no solamente un tratamiento más eficaz de la fase líquida (tal como pasteurización o esterilización) pero esto provee una mejor duración de almacenaje y facilidades para su venta y comercialización. Algunos paquetes de la fase seca refinada tienen un tapón especial que sobre la abertura lanza el polvo dentro del solvente. En forma de tableta, el principal excipiente es usualmente un azúcar pulverizada más un agente astringente tal como la goma arábica. Para una producción más grande las máquinas que marcan en la tableta son necesarios que pueden a veces ser comprados a un precio razonable. Las cápsulas duras se pueden llenar a mano en una pequeña escala o por una máquina en un nivel más industrial, pero las cápsulas suaves y las gotas de gelatina necesitan un costoso equipo y son fabricadas generalmente por empresas grandes o bajo contrato a terceros (Krell, 1996).

Otra forma de presentación esta en frascos con una solución líquida de la jalea real. Estas son simples de prepararse y pueden usar la jalea real fresca sin procesar pero presentan problemas de preservación con respecto a la actividad microbiológica y a la estabilidad a largo plazo a la jalea real. La adición de un poco de alcohol o extracto de propóleo incrementa la protección contra el crecimiento microbiano. Tales preparaciones se distribuyen

extensamente y ahora están siendo importadas sobre todo desde Asia, Europa, Estados Unidos y algunos países latinoamericanos. Una de las formulaciones más comunes contienen miel, jalea real y un extracto de alcohol de ginseng. Puesto que estos productos no se regulan como alimento o como medicina, no se requiere para enumerar todo los ingredientes, particularmente los diversos conservadores que son necesarios en estas formulaciones líquidas. La producción de las preparaciones reales inyectables de la jalea real se debe dejar a los laboratorios calificados para evitar problemas de contaminación y toxicidad. Hay patentes que protegen la producción de los extractos de la jalea real para uso humano (por inyección), pero hasta ahora no hay producción o uso real para estas “medicinas”, por lo menos en Europa Occidental. El uso medicinal o pseudomedicinal de jalea real es mucho más popular en Asia y Europa del Este, donde están muy diferente las reglas en formulaciones y aplicaciones de estos en Europa Occidental y Norteamérica. En África, se ha divulgado muy poco el uso de la jalea real, cualquiera como suplemento del alimento o como medicina (Krell, 1996; Kushima, 1985).

2.9.4. Como ingrediente en cosméticos

Excepto en Asia, probablemente el uso más grande de la jalea real es en cosméticos. La jalea real es incluida en muchas preparaciones dermatológicas, pero sobre todo es usada para la restauración de la piel, y la regeneración de la piel o rejuvenecimiento de la piel. Es también usada en cremas o ungüentos curativos para las quemaduras y otras heridas. Se incluye generalmente en pequeñas dosis (0.05 hasta 1 %) pero es probable que se deteriore relativamente rápido. No hay datos precisos sobre la pérdida de eficacia disponible. La forma liofilizada de la jalea real es usualmente preferida debido a su fácil manejo. Una pasta de jalea real y lactosa se mezcla a 0° C se dice estabilizar la jalea real. La pasta se puede entonces agregar a las preparaciones cosméticas (Aragón. 1958).

2.9.5. Otros

Otro uso conocido para la jalea real es en nutrición animal. En particular, la jalea real es ocasionalmente usada (fresca o liofilizada) para estimular los caballos de carrera. Para propósitos experimentales se utiliza como alimento para atraer insectos y ácaros (Krell, 1996).

2.9.6. Perspectivas del mercado

En los países del Este lejano, como China, Japón y Corea, la jalea real es un gran negocio, como el primer mencionado y gran surtidor para el mundo. En Apimondia, Río de Janeiro, en octubre de 1989, Reg Claxton describió un reporte de China al indicar que la producción anual media era de 600 ton, por arriba de las 100 ton anuales de acuerdo un reporte de 1983, el reporte divulga un incremento de apenas 6 años. ¿600 ton? ¿es exacta la cifra? Es posible, de bajo de las mejores condiciones con producción intensiva, para cosechar entre 8 o 18 onzas por colmena por año, (en Apimondia Río, Claxton divulgo la existencia de 7 onzas en colmenas Chinas (Iannuzzi, 1990).

No hay estadística oficial del mercado disponible, solo las estimaciones. China es reconocido unánimemente como el más grande productor y exportador del mundo de la jalea real. Su producción anual estimada está en la orden de 400 a 500 ton, exportada casi todo Japón, Europa y a las cuencas de los Estados Unidos. China produce el 60% de la producción mundial. Otros países en el este lejano (Corea, Taiwán y Japón) son también productores y / o exportadores importantes. En el resto del mundo, la jalea real se produce principalmente en Europa del Este y, publicado en (Abril de 1993) el precio al por mayor internacional de la jalea real basado en el de China, del surtidor más grande, era de 50-80 dólares / kilo. Los precios locales en diferentes países pueden variar considerablemente y aumentar demasiado (el precio en Argentina en 1992 varia entre 100-180 dólares / kilogramo. Comparada estos datos a la que está divulgada por Inoue e Inoue hace casi 30 años (1964, 180-400 dólares / kilogramo en varios países), esto ha sido claramente una fluctuación enorme en precio en términos reales. Incluso sin la competencia

internacional, la declinación en precio ya era obvio por los últimos años de los 50 en países donde el uso de la jalea real comenzaba. La mayor disponibilidad por todo el mundo (particularmente al aumento de la producción Asiática) y el hecho de las características de la jalea real todavía no se han determinado, en conclusión son probablemente las dos principales razones de esta fluctuación en precio (Nardi, 1986).

En su forma procesada como tabletas, cápsulas o jarabes el equivalente de 1 kg de jalea real puede costarle al consumidor de algunos productos tanto como 3300 dólares. El margen del precio es similar al del polen seco y procesado. Japón es probablemente el más alto consumidor doméstico de jalea real (180 ton). Una parte de la cual es importada de otros países Asiáticos. Fuera de Asia, los principales mercados de la jalea real están en la industria de los cosméticos de Europa y Norteamérica y en un grado inferior en el mercado de alimento natural. Las propiedades terapéuticas y otros beneficios de la jalea real pueden ser establecidos científicamente, este mercado para los productos de jalea real (Ver figura 5) con todo su valor agregado es el potencial a explotar (Inoue, 1986).



FIGURA 5: Una variedad de productos que contienen la jalea real (de izquierda a derecha): la jalea real liofilizada con el solvente separado en dosificaciones individuales, jabón, dosificaciones líquidas individuales, yogur, cremas, jalea real fresca y champú, con la jalea real (Krell, 1996).

El mercado Asiático es potencialmente muy grande y con la comercialización apropiada debe tener un enorme valor. En Asia, las preferencias y las tradiciones del consumidor difieren a las que prevalecen

en Europa y Norteamérica esto ha facilitado la comercialización y la producción creciente. Las industrias cosméticas locales tienen en particular, un gran potencial para crecer en calidad y mercado (sobre todo empaquetado) a cerca de los niveles de competidores occidentales. El uso de la jalea real en cosméticos ha conducido algunos productos muy acertados. En un caso (Tailandia) un negocio basado originalmente en los cosméticos de jalea real y otros productos de abeja era tan acertado que creció como una empresa multimillonaria. Mientras que estas compañías acertadas hicieron operaciones de grandes espacios para los pequeños negocios, locales (salones de belleza, vendedores, farmacias y otras) de formular los artículos que contienen productos de la abeja y en particular la jalea real. Estos necesitan ser adaptados y seleccionados según preferencias del consumidor local y sus costumbres. La necesidad de la alta calidad que empaqueta y la comercialización inteligente, no puede ser acentuada demasiado. Para concluir, desafortunadamente siguen siendo validos después de treinta años, que pueden ser cotizados: “creemos que la demanda para la jalea real aumentará otra vez , y solamente sí un valor terapéutico confiable acredite para los seres humanos y puede establecer por la investigación científica adicional, y consecuentemente el reconocimiento oficial se obtiene del ministerio de la salud”, igual pudieran ser dichos productos del “Valor agregado” (Inoue e Inoue 1964).

2.9.7. Venta

El apicultor que prepara su jalea real con vista a su venta a los particulares, la mezcla generalmente con miel en proporción de 1 g o más, 2 ó 3 g, por ejemplo de jalea real por 125 g de miel (1), o de 0,2 g de jalea real por 125 g de miel. Envasa la miel con jalea real en botes opacos e incluso negros de material plástico, porcelana o vidrio, con cierre hermético. Los botes serán etiquetados para permitir sean conocidos por el comprador, así como por el servicio contra fraudes (Jean-Prost, 1989):

- el nombre y dirección a la razón social del productor;
- la naturaleza del producto: miel con jalea real;

- las proporciones de sus constituyentes;
- la indicación: consumir antes del.... (no hay límite legal).

La venta de jalea real, más que la de los otros productos del colmenar, es una cuestión de confianza. El apicultor debe incorporar la jalea real fresca a la miel lo más pronto posible (una hora o dos después de sacada de la colmena) para que mantenga sus propiedades benéficas. Todas las fases de la producción, especialmente recolección y conservación, deben ser escrupulosamente seguidas. El apicultor vendedor puede unir a sus envíos el folleto si la gelée royale m'étaait contée, de M. ALIN CAILLAS, en el que el consumidor encontrará, bajo una agradable lectura, todos los datos que puedan ser útiles. Los laboratorios compran la jalea real al peso en Corea, Taiwán... rara vez en Francia. Exigen una rigurosa limpieza y una jalea de larvas de dos a tres días de edad. Tests biológicos suficientemente precisos permiten una clasificación de las muestras de jalea real. Los laboratorios controlan la asepsia del producto desde su recepción. También controlan la edad de las larvas de reina el día de la recolección, buscando en la jalea los despojos de las mudas larvarias cuyas dimensiones indican, con un día de error, la edad de las larvas en el momento de la recolección. El control del origen geográfico y de la fecha de recolección de jalea real es realizable por el examen de algunos granos de polen que contiene y por la determinación de las especies botánicas a las que pertenecen. Para la venta, los laboratorios generalmente mezclan la jalea real con hidromiel, con agua destilada o con un diluyente de su composición. Envasan el producto en ampollas bebibles o inyectables (Jean-Prost, 1989).

2.9.8. Empleo

Tomar tres veces diarios 30 mg de jalea real en miel, o bien tomar cada mañana, un cuarto de hora antes del desayuno, una cucharada, de las de café, de miel de la jalea real. Dejar que la cucharada de miel a la jalea se disuelva en la boca, preferentemente bajo la lengua. Así, la jalea real directamente absorbida por la mucosa bucal no será degradada por los jugos digestivos del estómago y del intestino. Después de una cura de 15 a 20 días, descasar

durante 10 a 15 días y retornar a la jalea real. Las dosis diarias aconsejadas van para algunos de 5 a 100 mg de jalea real pura o mezclada con miel y para otros de 500 a 800 mg de jalea real pura. Un tratamiento de mantenimiento utiliza 200 mg de jalea real por 125 g de miel. Un tratamiento de choque se practica de igual forma, empleando una mezcla de 125 g de miel por 1 g de jalea real o más, o bien tomando la jalea real pura durante varias semanas (Jean-Prost, 1989).

2.9.9. Legislación

El productor tiene derecho de vender la jalea real pura o mezclada con miel bajo una etiqueta conforme a las indicaciones ya mencionadas (ver lección “ventas”). El apicultor puede incluso calificar su producto de alimento u superalimento, pero no lo puede designar como remedio (ejercicio ilegal de la farmacia) o aconsejar contra tal o cual afección (ejercicio ilegal de la medicina). La sala 11 de la corte de Apelación de París, en los considerados de un fallo de fecha 12 de enero de 1959, dice que: “La jalea real, tal cual es extraída de la colmena, es una sustancia alimentaría comparable a un condimento (...), cuyo valor y poder energético han sido recientemente demostrados...”. A pesar de este fallo, no consideramos excesivo poner en guardia a los apicultores contra los peligros que corren vendiendo la jalea real. Los consejos del señor ETIENNE TRUBERT, aparecidos en la revista *Abelles et Fleurs*, febrero de 1959, deben ser meditados y observados para evitar dificultades. He aquí estos consejos:

- “La jalea real no debe ser vendido más que mezclada con miel. Todas las personas perseguidas porque vendían jalea real conservada en otro producto, por ejemplo, en glicina, hidromiel, aceites, etc., han sido condenadas.
- La jalea real no debe ser presentada bajo una forma farmacéutica, por ejemplo, en ampolla, a menos, bien entendido, de tener un permiso farmacéutico y ser vendida en farmacia. Si se trata de miel a la jalea real, no debe ser presentada en pequeños recipientes (sellos, pequeños frascos), correspondiente a la dosis diaria. La miel a la jalea real debe

ser presentada en un recipiente en el que no resultaría anormal vender la miel ordinaria.

- La miel a la jalea real no debe tener una proporción demasiado elevada de la jalea real; parece que el 2 % debe ser el máximo.
- El embalaje, los prospectos, la publicidad, deben evitar al máximo toda alusión farmacéutica. No hablar de dosis, de cura, de propiedades terapéuticas o curativas. Está permitido hablar de efectos beneficiosos de un producto natural, pero sin indicar tratamiento.”

Las cremas de belleza y, de una manera general, los productos no farmacéuticos a base de jalea real, de polen, de propóleos, etc., puede ser vendido por el apicultor a su clientela particular si no incluye en las mezclas más que los productos del colmenar. Si el apicultor añade sustancias extrañas (vaselina, esperma de ballena, etc.) a los productos que recolecta. Solapa su actividad apícola a una actividad industrial y entonces debe ajustarse a la legislación relativa a esta profesión (Jean-Prost. P, 1989).

2.10. Recetas

Las proporciones de jalea real en un producto dietético se ajustan generalmente para proporcionar una dosis equivalente de 200 a 300 mg de peso fresco de la jalea real. Las preparaciones tales como cápsulas suaves de gel (también llamadas gotas o perlas de gelatina) y estas con gránulos liofilizados (concentrado de jugo) que requieren tecnología más alta y más costosa, no son fabricadas generalmente por empresas pequeñas, sino se emplean hacia fuera a las compañías grandes especializadas en este tipo de trabajo. Mientras que la composición de los productos puede ser variada y se prueban diferentes formulaciones necesarias para precisar la consistencia del producto constante entre las hornadas y la consistencia correcta del producto, donde esto es requerido. Cuando más grande sea la producción lo más importante es la higiene, el control de calidad, la capacidad de almacenamiento y la rápida distribución y venta. Los procesos y los ingredientes deben ser ajustados ligeramente para acomodar la producción de una escala más grande.

Sin embargo se debe tomar cuidado, para no alterar o destruir las características naturales de las materias primas. Ciertos tipos de empaquetados tales como algunos frascos automáticos que se mezclan, paquetes de ampollas para las píldoras y las cápsulas, y los cartones o los papeles alineados de la hoja de plástico y metal también requieren una tecnología más costosa, pero pueden ser empleadas otras alternativas. Para todas las preparaciones, la presentación final es muy importante, desafortunadamente, la presentación ha llegado ser más importante que la calidad del producto empaquetado (Krell, 1996).

2.10.1. Jalea real liofilizada

La jalea real liofilizada es un polvo muy higroscópico. Es obtenida evaporando el contenido en agua del producto congelado en un vacío. Este es el proceso de secado que mantiene lo mejor posible las características originales del producto: conserva los componentes volátiles que serían quitados por evaporación en temperaturas más altas y no dañan ni desnaturalizan los componentes. La liofilización requiere equipo especial extendiéndose desde un simple laboratorio liofilizador (Ver figura 6) hasta grandes plantas industriales (Ver figura 7). Los modelos de laboratorios pequeños son normalmente usados para análisis únicamente, los pequeños volúmenes de jalea real pueden ser procesados adecuadamente con este tipo de equipo. Los precios van desde un rango de aproximadamente de 10, 000 dólares para estos pequeños sistemas de secado hasta varios cientos de miles de dólares para sistemas industriales más grandes. Para el secado la jalea real primero es diluida con un poco de agua limpia. Esto conduce una pérdida más regular y más completa de agua, particularmente si las cantidades grandes se liofilizan en una hornada. No hay tal preparación necesaria si la jalea real se seca directamente en el frasco vendido. Durante la fase de secado final, para alcanzar un retiro más completo de agua residual, el sustrato se puede calentar muy levemente, pero nunca sobre 35°C (Inoue, 1986; Okada, 1972).



FIGURA 6: Sistema de la liofilizadora de Benchtop “cortesía de Labconco, anunciado con Cole Parmer Instrument Company” (Krell, 1996).



FIGURA 7: Liofilizadora industrial de tamaño grande con un ambiente controlado “Cortesía de Ghimas SpA” (Krell, 1996).

Después de liofilizar, la jalea real llega a ser extremadamente higroscópica y se debe proteger contra la humedad del ambiente por el almacenaje en el envase hermético. Una manija más grande de los procesadores de la jalea real liofilizada solamente en las atmósferas controladas, es decir dos cuartos de aire acondicionado con humedad muy baja. Dependiendo del uso final de la jalea real seca, una base o un estabilizador del portador es agregado este punto. Esto reduce la higroscopicidad del producto secado. La jalea real liofilizada pues esta directamente al consumidor se presentan generalmente en frascos separados para uno o más un solvente líquido y otros que contienen la fase seca. Esta es la mejor solución para la conservación sin los conservadores

químicos. La fase líquida puede ser pasteurizada y empaquetada asépticamente sin dañar la jalea real por el calor (Okada, 1972).

Ingredientes para una dosis:

Fase líquida (6-10 ml)	Fase seca
5-8 gr de Miel	170 mg de jalea real liofilizada
q.s. un frasco lleno de agua	130 mg de glicina u otro estabilizador de soporte.

Un paquete típico contiene 10 frascos de cristal con la solución de agua –miel esterilizada. La fase seca se empaqueta en las cápsulas separadas, del metal o del gel, que ellos mismos empaquetan a menudo en frascos de cristal individual. En caso de necesidad, la proporción de ayuda que se estabiliza se puede aumentar para alcanzar un volumen o un peso más fácil de procesar (Krell. 1996).

2.10.2. Miel con jalea real

Para este tipo de producto puede ser utilizada miel en su fase líquida o cristalizada. La preparación de miel es batida con la jalea real. Si el contenido de agua de la miel es suficientemente bajo (< 16%) no hay alteración visible incluso cuando el producto se almacena en temperatura ambiente, no hay datos disponibles de la estabilidad de los componentes de la jalea real y en cualquier caso, los consumidores deben ser aconsejados para almacenar la mezcla en un refrigerador. Para preparar la mezcla, se utiliza, es decir la jalea real se mezcla en una cantidad pequeña de miel y esta premezcla entonces se revuelve en el resto de la miel. La jalea real se puede agregar a la miel batida antes de la cristalización. Los productos similares basados en la miel pueden ser preparados agregando otros productos de la colmena (polen y/o extracto de propóleo). En estos casos, se obtiene los productos físicamente estables solamente cuando se utiliza la miel (batida) cristalizada (Contessi, 1990).

2.10.3. Yogur con jalea real

El yogur como la jalea real, tiene un pH bajo y requiere una conservación en cámara frigorífica, el mínimo de problemas son encontrados en mezclas almacenadas y selladas. Una mezcla comúnmente usada es 2 gr de jalea real por kg de yogur, de modo que un tarro de 125 gr estándar (es útil) para 250 mg de jalea real. La jalea real es agregada al yogur después de la fermentación y es mezclada a fondo por la homogenización. Excepto por homogenizadores industriales, la homogenización es alcanzada lo más mejor posible haciendo una premezcla pequeña, seguida por una premezcla final con un procesado completo (Krell, 1996).

2.10.4. Jaleas y caramelos suaves

Ingredientes (en partes por peso)

20-25	agua
más de 75	sucrosa, glucosa, miel o frutas puras
1-1.5	Pectina
1	Jalea real
q.s.	de ácido cítrico

La pectina se debe disolver en agua fría antes de hervirla, el cociente entre los azúcares y la miel puede ser variada, de acuerdo al costo, sabor u otros consideraciones. Los rangos de agua total contenida debe estar entre 20 y 25% y la cantidad de pectina o de la otra pasta determina la consistencia final. La receta base antes mencionada, un número de otro, los agentes aromáticos pueden ser agregados, por ejemplo el puré de la fruta, los aceites esenciales y los extractos de la planta. Estos caramelos gelatinosos pueden ser producidos manualmente vertiendo la jalea real sobre una bandeja plana de la tabla o del metal o en los moldes de diversas formas. La jalea real se debe agregar apenas antes de vertir a una temperatura tan baja como sea posible. Una vez que estén frescos y endurecidos, los pequeños cubos son cortados fuera y cubiertos con finos cristales de azúcar o azúcar pulverizada (helado). Los cubos son individualmente sellados dentro de bolsas plásticas limpias o

empaquetados en cajas de plástico limpias y son etiquetadas. Formulas similares son puestos por varios productores (Karaali et al., 1988).

2.10.5. Preparaciones liquidas

Los siguientes cuatros productos fueron seleccionados como ejemplos debido a su forma de comercialización, así como su formulación distinta, pero típica. El empaquetado está ha menudo en dosis pequeña (sencillas), que es bastante costoso y puede requerir embotellador especial. La separación de la fase seca y liquida es parte para una mejor conservación de los ingredientes activos pero probablemente esto es importante, las marcas para el consumidor especial. La presentación de ella en esta nueva forma como si fuera una medicina y requiere que el consumidor participe activamente mezclando su propia preparación para crear un importante atención para algunos mercados y agregar una diversidad incrementando el producto en que se ha convertido en un mercado altamente competitivo. Incluso considerando el costoso empaquetado este es una forma muy popular y provechosa de la comercialización de la jalea real. De estos productos únicamente forma un pequeño mercado, el control de calidad oficial ejercido es muy pequeño y la confianza del consumidor es manejada fácilmente. Con frecuencia a que no esta indicado en formulaciones o listas de los ingredientes, los conservadores tales como ácido ascórbico o alcohol son agregados. La base liquida presenta siempre un problema de conservación (Balestrieri y Mirini, 1987; Contessi, 1990).

1) Ingredientes para una dosis:

300 mg Jalea real (fresca)
 miel y agua en un vaso lleno de 50 ml.

Un paquete típico contiene 10 frascos de cristal oscuro de 10 mililitros; cada frasco contiene una dosis. Esta formulación no es muy estable a menos que se hallan pasteurizado todos los ingredientes. El calentamiento sin embargo destruiría mucha de la actividad beneficiosa asumida de la jalea real.

El ácido ascórbico es frecuentemente agregado para una duración más prolongada pero todavía limitada.

2) Ingredientes para una dosis:

Fase liquida	Fase seca
200-300 mg Jalea real (fresca)	120 mg de aceite de hígado de bacalao micro encapsulado.
3.3 g	Miel de acacia
6.7 g	Fructosa
q.s.	Esencia de vainilla
q.s.	Ácido cítrico (como conservador)
	agua en un baso de 10 ml.

Las fases seca y liquida son mantenidas separadas hasta su uso. El aceite de hígado de bacalao es contenido en una cápsula especial la cual se consume hasta el momento de su uso.

3) Ingredientes para una dosis:

4.0 g	Miel
0.5 g	Extracto de Ginseng
0.3 g	Jalea real (fresca)
q.s. hasta 10 ml	Agua (hervida o destilada)

Un paquete típico contiene de 10 a 12 frascos de cristal térmico (Ver figura 8). La tapa de un frasco se rompe fácilmente y un pequeño tubo para beber el liquido del frasco. Otro tipo de sellos estériles se pueden utilizar para ser uso de un equipo embotellador más barato y más común. La conservación es particularmente un problema difícil, pues el liquido no se debe esterilizar por el calor. Los conservadores líquidos son necesarios. El alcohol en el extracto de Ginseng es a menudo suficiente.

4) Ingrediente (en partes por peso)

40	Miel
10	Jalea real (fresca)

q.s. hasta 100 Agua

Este producto es fermentado como el agua miel, pero la fermentación es detenida en un bajo contenido de alcohol. La Jalea real es agregada después de la fermentación. Se pone como un tipo especial de agua miel y se envasa en las botellas oscuras, botellas multidosis de 250 ml de capacidad.



FIGURA 8: Dosis individuales de una formulación líquida (3) presentada en frascos de cristal térmico y un atractivo empaquetado (Krell, 1996).

2.10.6. Concentrado de jugo seco

Ingrediente para una dosis:

Fructosa

Polvo de jugo de frutas

0.17 g de jalea real liofilizada (equivalente a 0.5 g de Jalea real fresca)

Se mezcla polvo de jugo de fruta, la fructosa al gusto y la jalea real seca. El polvo seco es empaquetado en sobres de papel alineado en dosis individuales de aproximadamente 4 g para un baso de jugo de fruta reconstituido. La producción de jugos de fruta de buena calidad requiere de equipo costoso. Los polvos premanufacturados hechos de diversas frutas se pueden comprar y enriquecer requiriendo así solamente el equipo de empaquetado (Okada, 1972; Contessi, 1990).

2.10.7. Tabletas

Ingredientes (en partes por peso):

10	Jalea real liofilizada
30	Mannitol
5	Lactosa
8	Goma arábica (agente astringente)
2	Estearato de magnesio (agente astringente)
1.5	Citrato de sodio (conservador y saborizante)
q.s.	Colorantes y otros sabores

Una sola tableta puede contener de 565-580 mg es decir 100 mg de jalea real. El mannitol y la lactosa pueden ser sustituidos por otros azúcares pulverizados. La glicina y los agentes astringentes se pueden sustituir con agar, pectina, gelatina, varias pastas o cera de abeja. El citrato de sodio puede ser sustituido por el ácido cítrico. Los sabores y colorantes pueden ser extractos de plantas naturales permitidos. Los líquidos (incluyendo el agua) se deben agregar muy poco para obtener un gel o masa casi seca si las tabletas son presionadas. Con las formulaciones encapsuladas, la jalea real liofilizada se puede agregar a muchas formulas herbarios (Karaali et al., 1988).

2.10.8. Cápsulas

Todos los ingredientes deben ser secos y en forma de un polvo fino. Deben ser mezcladas a fondo los ingredientes pasados serán agregados con la jalea real, al mezclarse y el resultado final de las cápsulas deben ocurrir idealmente en un cuarto con muy baja humedad. Para cantidades pequeñas, una bolsa de plástico proporciona una atmósfera controlada y se puede sacudir fácilmente. Existen pequeños mezcladores eléctricos que satisfacen bien el medio para cantidades comerciales (Okada, 1972).

La encapsulación final en cápsulas duras de gelatinas pueden realizarse manualmente o con maquinas de diferentes capacidades. Los polvos secos

son los más fáciles de llenar pero las pastas húmedas tales como las preparadas con miel también se pueden llenar en cápsulas. Las formulaciones para cápsulas de gel suave requieren de extractos basados de aceite, mezclas y de tecnología costosa y están fuera del alcance de este boletín. Algunas mezclas posibles de polvo son los pesos y las preparaciones son únicamente pastas o guías puesto que no se requiere dosificaciones exactas (Krell, 1996; Okada, 1972).

1) Ingredientes (en partes por peso):

- 1 jalea real liofilizada
- 2-4 Polvos de glucosa, fructosa o lactosa. Pueden ser colectados del polen o extracto de propóleo seco que también pueden ser utilizados para sustituir parcialmente los azúcares.

2) Ingredientes (en partes por peso):

- 6 Gingko biloba
- 4 Raíz molida de Kawakawa
- 2 Puntas de mellilotus
- 8 Extremidades de ostra en polvo ultra fino
- 6 jalea real liofilizada

Es necesario que todo esté pulverizado (povos secos), mezclados y encapsulados, 300-350 mg / cápsulas.

3) Ingredientes (en partes por peso-todo seco):

- 7 Gingko biloba
- 3 Zanahoria
- 3 Rosa de escaramujo
- 1.5 Raíz de Ginseng
cono polvo ultra fino
- 7 Levadura de selenio
- 4 Germen de trigo
- 3 Jalea real liofilizada

Una vez más, es necesario mezclar bien antes de la encapsulación. Las proporciones exactas no son importantes para la consistencia del producto, pero el sabor y las cantidades del ingrediente se debe basar en características herbarias. Otras formulaciones herbarias pueden ser etiquetadas con jalea real y/o polen, propóleo, etc. Sin embargo, las preparaciones con extractos herbarios o polvos herbarios se deben manejar con precaución y las mezclas se deben diseñar solamente por gente con suficiente experiencia en medicinas herbarios (Okada, 1972).

2.10.9. Cosméticos

Hoy en día, se laboran cremas faciales de jalea real por distintos institutos de belleza mundialmente acreditados. Estas cremas, a las que se atribuyen propiedades revitalizadoras del cutis, comenzaron a ser preparadas en Francia desde el año 1952 por verdaderos científicos en el campo de los cosméticos y de la apicultura, entre ellos el profesor Bordas, el especialista Orlane y agrónomo A. Caillas, considerado como uno de los principales apidólogos del mundo (Aragón, 1958).

La jalea real puede ser fácilmente agregada a cremas o lociones usualmente una concentración de 0.1% a 1% fresca ó 0.03 a 0.3% de jalea real liofilizada. Las formulaciones generalmente no tienen que ser cambiados y puede ser adaptada a cualquier receta. Puesto que la Jalea real es realmente una emulsión, puede también ser agregado a cualquier crema existente aunque estas cremas no sea a base de aceite. Mezclar la jalea real con una pequeña cantidad de crema primero y después se agrega esta mezcla al resto para recetas detalladas (Krell, 1996).

La presentación en cremas, especialmente antiarrugas, obliga a la inclusión de algún elemento antioxidante como puede ser la vitamina E, con lo cual tendremos así dos productos extraordinarios para el cuidado de la piel. Estas cremas solamente deben ser aplicadas de noche, no tanto porque siempre aportan algún componente graso que ponen la cara algo grasienta, sino porque así evitamos que la luz solar deteriore rápidamente tanto a la Jalea

real como a la vitamina E. Otra precaución es aplicarlas en poca cantidad, ya que si extendemos una capa abundante en la piel, en la creencia de que necesitamos un efecto intenso, lo único que conseguimos es que se obstruyan los poros y no penetren los principios activos. Cuanto menos cantidad empleemos, mejores efectos notaremos (Anónimo, s/f). (2).

III. MÉTODOS PARA LA OBTENCIÓN DE JALEA REAL

Todo apicultor puede obtener, al menos para su uso personal y el de sus allegados jalea real tan fácilmente como obtener miel, cera, propóleo, reinas o enjambres. En uno u otros de estos casos, los métodos a emplear serán diferentes. El principio, en una colmena sin reina, pero poseyendo huevos o larvas jóvenes, las obreras edifican realeras que el apicultor recolecta cuando la larva tiene dos o tres días de edad, es decir cuando las celdas contienen la máxima cantidad de jalea real. La alimentación, al igual que una estación propia a la secreción de néctar y a la pecoreo, siempre favorecen la producción de la jalea real (Jean-Prost, 1989).

La jalea real no se produce espontáneamente en cantidades comerciales; el procedimiento de obtención tiene como base provocar la creación de reinas en la colonia; siendo por tanto indirecto. En una de las etapas de la crianza de reinas, se extrae la jalea. Por esta razón es preciso describir fundamentalmente los métodos de cría de reinas y con ello se está hablando del proceso de explotación para cosechar la jalea (Ordetx y Espinoza, 1960).

3.1. Colección de la jalea real

La jalea real es producida estimulando a las colmenas a base de un criadero de reinas fuera estas condiciones en las cuales harían naturalmente (salida de enjambres y reemplazo de la reina). Requiere de inversión muy pequeña pero es solamente posible con las colmenas movibles. Se requiere de personal experto, que puede dedicar considerablemente más tiempo del que es

comúnmente requerido para la producción de otros productos de las abejas. Sin este requisito previo es posible recoger solamente de vez en cuando el contenido de las células de enjambres naturales y este haciende a no más de 1 gr. o 2 por colmena. Una colmena bien manejada de una estación de 5-6 meses puede producir aproximadamente 500 gr. de jalea real. Puesto que el producto es perecedero, los productores deben tener acceso inmediato a la conservación en cámara frigorífica apropiada (ejemplo un refrigerador o congelador común de la casa) en la cual se almacena la jalea real hasta que se vende o se transporta a un centro de colección. Los métodos más racionales y económicos para la producción a gran escala son variaciones del método de Doolittle de cría de reina. Usualmente la colonia iniciadora es omitida y las larvas transferidas dentro de las copa celdas son introducidas directamente dentro de las colonias finalizadoras. Se prefieren colmenas fuertes para separar la reina de la colmena por un excluidor de reina. La única adaptación requerida es acortar el ciclo en las colonias finalizadoras (3 días contra 10) antes de que las células sean removidas para cosechar (Ver figura 9). Para una pequeña y ocasional producción cualquier otro método de cría de reinas puede ser utilizado. Sin embargo, hay muchos métodos de cría de reina que se diferencian únicamente por su diseño y el uso de iniciar y finalizar colonias (Laidlaw, 1992).



FIGURA 9: Marco especial con copas celdas para la cría de reinas o para la cosecha de la jalea real (Krell, 1996).

Los requerimientos básicos son colmenas movibles, listones, preferiblemente un excluidor de reinas, copas celdas (hechas de cera o plástico), cucharilla de traslarve, dispositivo de succión para la extracción de la jalea real, frasco oscuro y un refrigerado. Las modificaciones especiales de la colmena pueden facilitar el trabajo según preferencias personales, y los extractores centrífugos para la jalea real se pueden utilizar para la producción de gran escala. La alimentación con jarabe de azúcar (1:1 en azúcar-agua) aumenta la aceptación de las celdas, incluso cuando la floración esta disponible. Las celdas individuales de la reina no deben contener menos de 200 mg de jalea real. El bajo contenido de celda significa que hay también muchas celdas en la colmena finalizadora o que la colonia no esta en una condición apropiada para el criadero de reinas. Hay diferencias raciales en la productividad y puede ser obtenida en forma especial. Sin embargo, la importación de reinas puede no garantizar una producción alta en un diverso ambiente y no lleva un riesgo considerable de importar nuevas o resistentes enfermedades así reduciendo productividad y viabilidad económica (Ruttner, 1983).

Las celdas maduras de la reina, es decir con las larvas de 4 días de edad (3 días después del injerto), se debe traer rápidamente en el cuarto de extracción. La parte abierta, estreche de las celdas se corta para facilitar y para acelerar la colección. Entonces las larvas se quitan con una pinza suave, teniendo cuidado para no dañar o contaminar la jalea. La jalea real es extraída vaciando cada celda con una espátula pequeña, aspirándola hacia arriba con un dispositivo especial, con un dispositivo operado por una bomba o por un extractor centrífugo (Ver figura 10). Siguiendo la extracción las celdas son inmediatamente instaladas para otro ciclo de cría (Manrique y Parraga, 1995).

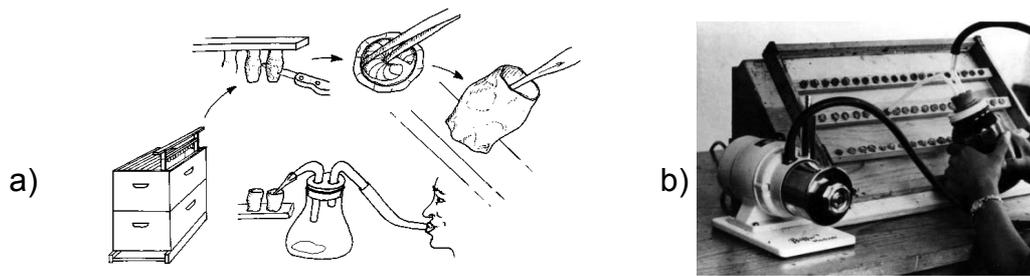


FIGURA 10: a) Los pasos para quitar la jalea real de una celda de reina y un diagrama de succión simple para la colección de la jalea real de las celdas de reina. b) Una bomba de vacío pequeña que se adapta para la colección de cantidades más grandes de jalea real. observe que todas las celdas de la reina se han reducido de tamaño para facilitar el retiro de las larvas y de la jalea real (Krell, 1996).

La jalea real se debe filtrar usando una red de nylon (las medias de nylon son excelentes) para eliminar fragmentos de cera y de larvas. Los filtros de metal no deben ser utilizados. La jalea se debe envasar en frascos de cristal oscuro o envases plásticos de categoría alimenticia, evitando cualquier exposición excesiva al aire. Debe ser refrigerada inmediatamente. Cualquier material o equipo que entra en contacto con la jalea real incluyendo las manos debe ser limpio y desinfectado utilizando calor o alcohol puro. El laboratorio se debe mantener impecablemente limpio y la extracción nunca se debe hacer fuera o a la luz del sol. La producción comercial de jalea real requiere un acercamiento metódico, una buena organización y una sincronización exacta. La atención constante es esencial pues un día perdido puede eliminar dos días de producción. Para tener un día del resto semanal (ejemplo domingo) no se introduciría ninguna celda de reina el jueves, que significa que también no habrá colección el miércoles siguiente. Estas técnicas son convenientes para las empresas pequeñas y absolutamente grandes. Dependiendo del mercado previsto, el acercamiento puede ser uno de bajo costo o uno en el cual toda la colección, procesamiento y distribución ocurre en un ambiente altamente controlado. El último resultado de la voluntad es un producto que se sitúa al uso industrial (Manrique y Parraga, 1995; Jean-Prost, 1989).

3.2. Conservación y almacenamiento

Debido a su composición, la jalea real fresca (virgen) se deteriora muy rápido por acción de la luz solar, el oxígeno del aire, la humedad y, principalmente, por el calor y manipulación. Por ello, debe mantenerse a una temperatura de entre 0-2° C, envasada en recipientes de vidrio opaco y oscuros que la protejan de la luz, aislados de aire y calor, cerrados herméticamente (SAGPyA, s/f).

Lo que por desgracia es evidente y lo podemos ver con facilidad, es que la jalea real fresca que todavía se comercializa no se conserva de una manera adecuada. Aunque es posible que el laboratorio cumpla con todos los requisitos de extracción y conservación adecuados, desde el momento en que se envía, primero a los centros distribuidores y posteriormente a los minoristas, la cadena del frío se rompe sin la menor precaución (Anónimo, s/f). (2).

La jalea real tiene una duración limitada. Se cree que tiene una actividad temprana de inestabilidad extrema, basada en la pérdida rápida del factor de la determinación de la reina, pero no está confirmada. Puesto que ni el modo de la actividad ni los efectos reales de la jalea son conocidos, no hay datos disponibles o cambios en su eficiencia biológica en seres humanos después de almacenamiento prolongado. La información, está, sin embargo, disponible en cambios en la composición debido al almacenamiento de larga duración, tal como un título ácido más alto, a una gran fracción de proteína insoluble, a los aminoácidos menos libres, a menos oxidación de glucosa y otros (Takenaka et al., 1986 y Karaali et al., 1988).

Tales cambios hacen que aparezca también una actividad biológica influenciada por el almacenamiento. La refrigeración y congelamiento retrasa y reduce los cambios químicos. Aunque la jalea liofilizada es la forma más estable de la jalea real, algunos cambios pueden ocurrir. En base a lo anterior podemos concluir que la refrigeración de la jalea real de 0 a 5°C es una precaución mínima. Todavía mejor es almacenar, siempre que sea posible, en

las temperaturas de bajo de 17°C, que es alcanzable en la mayoría de los congeladores de la casa. Puesto que la jalea real es un producto emulsificante y un tejido fino no celular, no presenta un problema particular y puede ser usado los congeladores comunes de la casa. Pues no hay criterios para establecer los límites de “seguridad “ por la actividad del producto, el almacenaje y la duración se deben mantener tan breve como sea posible. Para los productos vendidos en Europa el tiempo de almacenaje recomendado después de la producción es 18 meses bajo refrigeración. Para los productos almacenados a -17°C, el almacenaje se puede prolongar a 24 meses. Después de descongelar y de empaquetar, el producto no se debe almacenar en un refrigerador por más de 12 meses. La jalea real liofilizada y los productos basados o provenientes de la jalea real se almacenan generalmente en cuartos de temperatura ambiente, a veces por varios años. La jalea real liofilizada es ciertamente más estable que el producto fresco, pero fue divulgado que solamente durante los primeros dos meses del almacenaje en la temperatura ambiente no se observó ninguna muestra de deterioro (Okada et al., 1972).

Por lo tanto, también en este caso la conservación en cámara frigorífica se recomienda reducir al mínimo cambio y los productos se debe guardar en el estante por el más corto tiempo posible. La recomendación del almacenaje de la jalea real fresca y secada son válidas de la misma manera para todos los productos húmedos y secos a los cuales se han agregado a la jalea real. Al contrario hay muchas recomendaciones en los paquetes de estos productos, se deben almacenar de manera semejante como la jalea pura fresca. En 1956, una patente Francés fue concedida para un método de estabilizar la jalea real mezclándola con una sustancia tal como un carbohidrato o una proteína fácilmente asimilable, absorbente. Una pasta homogenizada de 10 gr de jalea real fresca con 100 gr de lactosa, mezclados en 0°C fue propuesta por Jean (1956). Sin embargo, no hay evaluación o verificación de la duración creciente disponible. Algunas sustancias ayudan para dar sabor pero la glicina es frecuentemente usada para incrementar el volumen de dosis simples o sencillas de jalea real liofilizada. Para ser el manejo más fácil de los embaladores (el pesar pequeñas cantidades es difícil e impreciso) y los

clientes. Como el resto de los productos de la abeja, la jalea real tiene su propia protección microbiológica y presenta pocos problemas microbiológicos de almacenaje cuando esta a su estado natural. Esta protección sin embargo no es absoluta y ciertas precauciones de la higiene se debe observar durante la producción y almacenaje. Las condiciones higiénicas de trabajo y los envases limpios son un requisito mínimo, y los envases herméticos se deben utilizar para proporcionar la protección adicional no solamente contra la contaminación si no también contra la oxidación (Krell, 1996).

Por ello hoy en día no tiene justificación consumir jalea real fresca, por mucho que los detallistas insistan en que es más pura, más natural o más barata. Estas conclusiones pueden ser válidas, si cogemos la jalea directamente de las colmenas y la ingerimos en ese momento, pero tremendamente erróneas si se trata de la comercializada. Los laboratorios conocen este deterioro hace muchos años y por eso someten a la jalea real a diversos procesos de conservación, además del frío (Anónimo, s/f). (2).

3.3. Control de calidad

Las técnicas analíticas son suficientemente avanzados para permitir identificación de pureza, jalea real natural y para detectar una posible adulteración. Puede también ser utilizadas para determinar la cantidad de jalea real usada en combinación con otros productos (Iannuzzi, 1990).

El análisis de la jalea real se basa generalmente en la determinación cuantitativa de las tres principales categorías de los compuestos (proteínas, azúcares y lípidos), de su contenido en agua y de otros índices significativos tales como el pH y acidez total. Los lípidos son los compuestos más importantes de determinar la autenticidad o la adulteración de la jalea real, puesto que no encuentra varios de ellas en ningún otro producto natural. El análisis cualitativo y cuantitativo de una fracción de los lípidos hace posible determinar la cantidad de jalea real en un producto multicomponente (Pourtalliar, 1990).

Entre los componente biológicos activos, el contenido de la vitamina puede dar una indicación de la actividad correspondiente (biológica asumida) de la jalea real. Los indicadores y los limites más importantes se presentan en el cuadro 8. Para los métodos de análisis, las publicaciones respectivas deben ser consultados. Al parecer no hay estándares legalmente establecidos o acuerdos internacionales. Se divulga los estándares requeridos por las regulaciones Japonesas (Véase en el cuadro 6 y 7) de la “competencia leal” y aprobados por la comisión comercial de Japón (Nakamura, 1985).

Alimento y estándares médicos

Para mantener la pureza y consistencia, los Japoneses parecen ser lideres en prescribir estándares de la jalea real para uso medico y alimenticio, según T. Nakamura. Como alimento natural debe cubrir los 4 siguientes criterios del gobierno nacional.

CUADRO 6: Estándares requeridos de la jalea real, para uso alimenticio por los Japoneses.

1.- Humedad	Entre 62.5% y 68.5% cuando esta secada bajo presión.
2.- Proteína cruda	Entre 11.0% y 14.5% utilizando el método de Kjeldahl.
3.- HDA (10 hidroxy-d-2-decenoico.	más de 1.40% utilizando la cromatología de gas.
4.- Acidez	Entre 32 y 53 ml equivalentes de ácido por 100 gr utilizando el método alcalino de titulación.

Fuente: (Iannuzzi, 1990).

Para propósitos medicinales, las condiciones siguientes deben ser cubiertas, además a los 4 estándares antes mencionados.

CUADRO 7: Estándares requeridos de la jalea real para uso medico por los Japoneses.

1.- Un pH	3.5 – 4.5
2.- Contenido de nitrógeno	1.9 a 2.5 % utilizando el método de semi-micro de Kjeldalh.
3.- Contenido de azúcar	9 a 13 %
4.- Contenido de ceniza	Menos de 1.5 %
5.- Contenido de extracto de agua	22 a 31 %
6.- Contenido de extracto de alcohol	14 a 22 %

Fuente: (Iannuzzi, 1990).

Los que los Japoneses están buscando en sus estándares de inspección, es un producto con color amarillento ligero, coloidal y viscoso con una fragancia suave y astringencia fuerte. La ligereza del color y la frescura de la sustancia oscurece con el tiempo, con la mayor exposición al aire a la hora de la colección y filtración causa un incremento en el oscurecimiento. En general, cuando más grande es el brillo es la frescura de la jalea real. Otros exámenes de inspección incluye una búsqueda de metal pesado, arsénico, antibióticos así como pruebas para analizar el contenido de acetilcolina (Iannuzzi, 1990).

Además del análisis científico, hay algunas pruebas simples que se pueden utilizar para indicar si la jalea real es de buena calidad. La jalea real oscurece generalmente debido a la edad y la oxidación, aunque algunas jalea reales frescas pueden ya ser absolutamente oscuras. La experiencia hace posible distinguir la apariencia, el color, y el gusto de una jalea real bien preservada, fresca o ninguno. Otras pruebas se enumeran abajo. El aspecto de una solución y la presencia de fragmentos de la piel de larvas; 1 gr de jalea real

se diluye, en aproximadamente 20 ml de agua destilada. Resulta un material opalescente suspendido (Nakamura, 1985).

Entonces una solución concentrada de sosa cáustica es agregada gota por gota hasta que la solución llegue estar clara. La solución alcalina obtenida es más o menos verde oscura o amarilla oscura, más raramente rosado o rosado amarillento. Los fragmentos se pueden considerar suspendidos en el líquido que puede ser decantado y ser filtrado. Debajo de un microscopio, los residuos filtrados deben ser identificables como fragmentos larvales (Chauvin y Louveaux, 1956).

CUADRO 8: Métodos de control de calidad y límites propuestos para la jalea real pura natural.

Prueba hirviente	La jalea real hervida con una pequeña porción de hidróxido de potasio emitirá el olor del amoníaco
Prueba de cloruro de mercurio	Se forma un sedimento blanco cuando se agrega la solución en reactivo de cloruro de mercurio.
Prueba de la solución de yodo	Se forma un sedimento rojo marrón cuando se agrega la solución del yodo (Nakamura, 1985).
Análisis del Polen	El análisis microscópico del contenido del polen se puede utilizar para determinar el origen de la jalea real. esto es un procedimiento simple, pero requiere mucha experiencia en la determinación en la especie del polen e interpretar los resultados (Chauvin y Louveaux, 1956)

Fuente: (Krell, 1996).

3.4. Precaución

No se ha observado efectos tóxicos el la jalea real por uso externo, alimento o por inyección. Las reacciones alérgicas sin embargo, puede ocurrir por el resultado de contacto o inyección. Como con el resto de las sustancias alérgicas potenciales, las cantidades pequeñas se deben intentar por algunos días antes de utilizar dosis completa. En caso de reacciones alérgicas su uso debe ser suspendido inmediatamente. Puesto que no se ha probado ninguno de los efectos terapéuticos u otros efectos demandados de la jalea real con certeza, por razones éticas y legales cualquier publicidad o etiquetado del paquete debe ser veras y no debe levantar expectativas injustificados del consumidor. En el largo plazo esto mejorara confianza del consumidor y en ultima instancia las ventas. Desde el punto de vista organizacional y de producción las temperaturas durante el almacenamiento son el factor más restringido. Es por lo tanto el factor esencial que la producción y la comercialización están extremadamente bien pensadas y las instalaciones apropiadas del almacenaje están disponibles en el productor, el distribuidor y el nivel al por menor (Krell, 1996).

3.5. Crianza natural de reinas

La evolución de la larva destinada a reina puede sintetizarse así:

Aproximadamente, a las 24 horas de quedar huérfana una colonia en que existan larvas hasta de 36 horas de nacidas, las obreras ensanchan varias celdas y les depositan abundante manjar. A partir de las 24 horas ya el observador podrá darse cuenta con mayor facilidad del cambio de conformación de la celda y del aumento en la alimentación. En los días sucesivos, la celda adoptará su forma definitiva. Hacia el sexto día realizan la operación o el cierre de la celda. Sólo es preciso eliminar la reina en una colonia fuerte para que ésta inicie la construcción de varias celdas reales y el depósito de jalea en las mismas. Pero cuando se desea cosechar grandes cantidades, hay que recurrir a los llamados métodos artificiales de crianza de reinas (Ordetx y Espinoza, 1960).

La extracción de la jalea real, por cualquier método, en las zonas tropicales y templadas de nuestro país, puede hacerse durante los meses comprendidos de marzo (primavera) y octubre (otoño), cuando existe suficiente floración. La temperatura reinante y el estado de la vegetación indica al apicultor el momento propicio de estas operaciones.

3.6. Metodo Miller Modificado

3.6.1. Material:

1 Cuchillo filoso o navaja

1 Cepillo para abejas o ramita suave

1 Bastidor sin alambre o únicamente con el superior horizontal

Un poco de cera fundida

Panales de otras colmenas con miel y polen

1 Hoja de cera estampada

Alimento (jarabe de azúcar)

1 Colmena con características deseables, a la que llamaremos colmena “progenitora”

1 Colmena muy poblada a la que denominaremos colmena “criadora” (SARH, 1990; Sepúlveda, 1980).

3.6.2. Procedimiento

En el larguero superior de un bastidor sin alambre, se fija la hoja de cera estampada con un poco de cera fundida; o también si se dejó en el bastidor el alambre horizontal superior, sobre él se dobla una franjita para que quede colgada y se coloca en el centro de la cámara de cría de la colmena “progenitora” y se le suministra alimentación artificial, con el objeto de que las abejas construyan el panal y la reina aove en él. Aproximadamente una semana después, se retira a la reina de la colmena escogida como “criadora” y los panales que contengan en su mayor parte huevos y larvas pequeñas, barriendo las abejas nodrizas de éstos para dejarlas en la colmena “criadora”, con estos panales y la reina se puede formar un núcleo reforzándolo con panales y abejas de otras colmenas bien pobladas. El espacio que quede se completa hasta nueve bastidores con panales operculados, con miel y polen o con larvas mayores de 3 días (Stahlman, 2003).

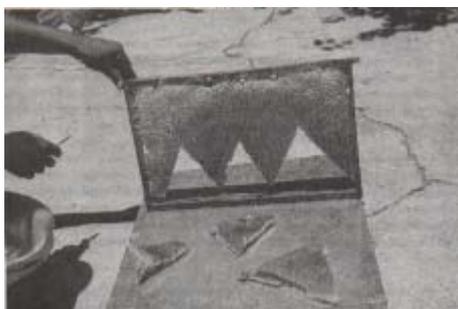


FIGURA 11: Un bastidor con cera cortado en tres picos donde las abejas construirán celdas reales (SARH, 1990).

El bastidor con la hoja de cera estampada, colocado días antes en la colmena “progenitora”, se retira ya con el panal construido (Ver figura 11), manejándolo en su posición vertical, sin ladearlo para no romperlo; si ya la reina ovopositó en él y se encuentra larvas pequeñas de 1 o 2 días de edad, se barre con cuidado las abejas adheridas y con una navaja o cuchillo filoso, se corta tres pisos en este panal y se introduce en el centro de la colmena “criadora” en medio del nido de cría (SARH, 1990).



FIGURA 12: Un panal con celdas reales listos para ser cosechados (SARH, 1990).

Tres días después, se recoge la jalea real (Ver figura 12). para ello, desprender las celdas reales con un cuchillo o tijeras, cortando la cera alrededor de ellas (Jean-Prost, 1989).

3.7. Método de Alley Modificado

Este método, ideado por Henry Alley, uno de los criadores de reinas más famosos de los Estados Unidos, consiste fundamentalmente en lo que sigue:

3.7.1. Material:

1 Bastidor o cuadro en cuyo interior se fijan 3 tiras delgadas de madera desmontables o que giran sobre sí mismas.

1 Lápiz que se corta y lija.

1 Cuchillo o navaja con buen filo.

1 Cepillo para abejas o una ramita suave o pasto verde.

Cordón de hilo de cáñamo, hilaza o similar.

Alimento (jarabe de azúcar).

Alzas con panales.

Bastidores con cera estampada.

Varias colonias de abejas de características deseables para progenitoras.

Colmenas muy bien pobladas, a la que se denomina colmena criadora (Pozo y Schopflocher, 1975; SARH, 1990).

3.7.2. Procedimiento

En temporadas con flores en que las colmenas tienen zánganos, a la colmena de mejores condiciones será elegida como “progenitora”, se le coloca en el centro del nido de cría un bastidor con una hoja de cera estampada, para que las abejas construyan el panal y la reina aove en él. Cuando contenga principalmente larvitas pequeñas de uno o cuando mucho dos días de edad, se le retiran las abejas adheridas, barriéndolas con el cepillo o con una ramita suave. Sobre una superficie plana y limpia, se coloca este panal nuevo y con el cuchillo o navaja se cortan tiras de aproximadamente un centímetro y medio de ancho a todo lo largo del panal, procurando que quede solo una hilera de celdas completas con el mayor número de larvas pequeñas en las celdas de un lado de la tira. A lo largo de cada tira cortada del panal, se destruye tres celdas de cada cuatro, a fin de que exista suficiente espacio para que en las celdas que quede sin destruir, las abejas desarrollen una celda real. Con hilo de cáñamo u otro tipo, se amarra una de estas tiras del panal a cada una de las tres tiras de madera colocadas en el bastidor o cuadro, de madera que las celdas con larvas seleccionadas queden dirigidas hacia abajo. Posteriormente, se le amplían las paredes de cada celda que no fue destruida con ayuda del lápiz sin punta, cuidando de no tocar la larvita del interior. Por otro lado, a la colmena seleccionada como “criadora”, se le retira la reina (que puede dársele a alguna otra colonia huérfana), o emplearse para una división. También se retiran los panales que en su mayoría contengan huevecillos y cría abierta chica sin las abejas jóvenes nodrizas que se sacuden dentro de la colmena “criadora”, dejando los de cría grande operculada y miel y se completa con

panales de cría operculada de otras colmenas, hasta completar nueve. En el centro del nido de cría, es decir entre los panales de cría de la colmena “criadora”, se coloca el bastidor preparado con las tiras de panal a partir de la colmena progenitora (Ver figura 13) y se le alimenta adecuadamente, para que las abejas construyan celdas reales (SARH, 1990; Stahlman, 2003).



FIGURA 13: Un bastidor con tres tiras delgadas de madera en su interior para el soporte de las tiras preparadas del panal (SARH, 1990).

Hacia el cuarto día se revisa la colmena. Si se utilizaron huevecillos la extracción de las celdas reales demorará hasta 3 días más. Pero si se recogieron larvas, estarán listas para cosecharse. No es fácil precisar comúnmente el mejor instante para el corte, puesto que el mismo dependerá del estado de desarrollo del embrión y de la larva al hacerse la operación. La práctica aconsejará el momento en que las obreras dejen de proveer jalea a la celda, en el cual ha de separarse la misma, extrayendo la larva para evitar que continúe su alimentación que es a base de dicha sustancia solamente (Ordetx y Espinoza, 1960).

3.8. Método Doolittle Simplificado

También se le conoce como el método de “Transferencia de Larvas” o de “Copas Celdas Artificiales”, es el utilizado por los criadores comerciales de reinas en todo el mundo y el que se emplea para la producción intensiva de Jalea Real. De acuerdo a las características de las diversas regiones apícolas,

así como a las necesidades, habilidad y posibilidades económicas de cada apicultor, existe un gran número de variantes y adaptaciones sobre el método básico (SARH, 1990).

Este método es superior al precedente, resulta más técnico y con él puede lograrse una mayor cantidad de celdas reales. Con éste es factible producir la jalea real durante todo el año, creando las condiciones adecuadas para que las abejas construyan celdas reales sin importar la existencia de zánganos, puesto que no son necesarios para este fin (Ordetx y Espinoza, 1960; SARH, 1990).

El procedimiento podemos describirlo de la siguiente manera:

3.8.1. Preparación del material necesario

Tipos de copas celdas.

a) Copas celdas de plástico:

En nuestro país se fabrican copas celdas de plástico, con las que se obtienen resultados semejantes a los de las copas celdas de cera (Ver figura 14), con las siguientes ventajas: a). Pueden ser utilizadas indefinidamente. b). Su resistencia permite manejarlas directamente sin lastimar a la futura reina.



FIGURA 14: Un conjunto de copas celdas de plástico, para criaderos de reinas comerciales o para la obtención de jalea real a gran escala (anónimo, 2003). (2).

b) Copas celdas de cera:

El molde para elaborar pueden adquirirse en las tiendas del ramo o hacerlo a partir de un pedazo de madera con una navaja y una lija, se redondea uno de sus extremos a un diámetro de 9 mm., y un largo de 2 cm. Antes de hacer las copas celdas, el molde se introduce 20 o 30 minutos en agua, a fin de que la madera quede suficientemente húmeda para evitar que la cera fundida se le adhiera (Ver figura 15). Se coloca la cera pura de abejas en un recipiente pequeño, el cual se introduce en otro un poco mayor con agua. Se calienta a fuego suave (baño maría), procurando que el agua no llegue a hervir y cuando la cera esté líquida, se sumerge 1 cm., la punta del molde de madera, se saca durante unos segundos para que la capa de cera adherida se enfríe y solidifique, se repite la operación una o dos veces más para que las paredes de la copa celda queden un poco más gruesas. Después se sumerge en agua fría y con un movimiento de torsión suave, se retira la copa celda procurando no deformarla. Con el mismo procedimiento se hará el número de copas celdas requeridas (SARH, 1990).

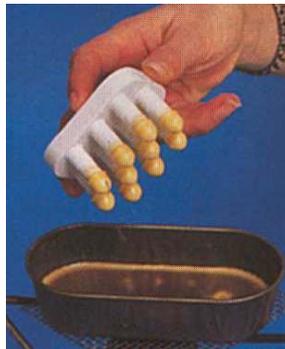


FIGURA 15: Un juego de moldes, para hacer simultáneamente varias copas celdas de cera (Cushman, 2003).

3.8.2. Material

Copas celdas de plástico

Es preferible utilizar las copas celdas de plástico, porque su resistencia permite usarlas indefinidamente. Las de cera se utilizarán cuando el apicultor tenga la oportunidad de vender la jalea real con su celda, de lo contrario el hacer copas celdas de cera para cada transferencia de larvas representa mayor mano de obra y su costo de producción se incrementa (Cushman, 2003).

Bastidores porta copas celdas

Es un bastidor o cuadro sin alambre (Ver figura 8), se coloca horizontalmente tres tiras de madera de aproximadamente 1.5 cm. de ancho por 1 cm. de grosor y una longitud igual al anterior del bastidor, procurando que el espacio entre las tiras porta celdas reales queden bien repartido. Para fijar las tiras al bastidor de madera que sean desmontables, se colocan piezas cortas de madera, en la cara interna de los laterales del bastidor, y se dejan libres espacios adecuados para montar las tiras porta copas celdas, adheridas con un poco de cera. En cada barra se colocan en línea las copas celdas de plástico, una seguida de la otra sin dejar espacio entre ellas, aproximadamente 25 por barra. Las copas celdas de cera se fijan en la barra porta copas, mediante una base, que puede ser una capa de cera fundida, cera estampada, rondanas de madera de 1.5 cm., cuadros de madera, lámina de aluminio u hoja latada de 2x2 cm., o simplemente corcholatas. Estas bases se pegan con un poco de cera derretida. Las copas celdas de plástico no requieren de base, se pegan directamente a las tiras de madera con cera fundida. Otra posibilidad más sencilla es fijar las tiras porta celdas reales mediante un clavo en cada extremo que les permita girar sobre sí misma (SARH, 1990; Ruttner, 1983).

Cucharilla o aguja de transferencia de larvas

Los comercios de implementos apícolas, expenden varios tipos de ellas. Sin embargo, es muy fácil hacerlas a partir de un rayo de bicicleta, limando o

esmerilando uno de sus extremos. Otra forma, es mediante un alambre delgado al cual se le aplana la punta con un martillo, se lima y se dobla (Ver figura 16). También pueden elaborar agujas de otros materiales como aluminio, bronce, madera, pluma de ave, etc. etc (Cushman, 2002).



FIGURA 16: Aguja de traslarve hecho por el apicultor o de tipo casero (Cushman, 2002).

Colmena criadora

Se prepara obteniendo panales con abejas, larvas en distintos estados de desarrollo, polen y miel de colmenas fuertes y sanas, para colocarlos en una colmena vacía a la que una vez constituida se le proporciona alimentación artificial (Pozo y Schopflocher, 1975).

Colmena donadora de larvas

En este caso no se requiere de colonias con características determinadas, basta con que esté fuerte, sana y tenga larvas menores de 72 hrs. de nacidas (Ruttner, 1983).

Local de traslarve

Es conveniente realizar este trabajo con la mayor comodidad posible de preferencia en un local tibio, ventilado y con suficiente luz natural o artificial que cuente con una mesa, silla y de ser posible una lámpara de gabinete con lupa integrada para facilitar el trabajo. Cuando se tiene un programa de obtención de jalea real, es recomendable preparar por lo menos unas 10 colmenas criadoras para proporcionar dos marcos o cuadros con 75 copas cada uno; aunque se puede hacer al aire libre, no es aconsejable por el tiempo que se requiere para traslarvar esa cantidad (SARH, 1990).

Tela de organdi

Se compra en las tiendas que expenden tela para confeccionar prendas de vestir; es preferible comprar un metro para tener suficiente tela con la cual se confecciona los coladores (Manrique y Parraga, 1995)

Plancha

Cuando se usa la tela de organdi como colador para la jalea real, es recomendable lavarla y plancharla cada vez que se usa para esterilizarla y evitar la contaminación de la jalea real (SARH, 1990).

Jeringa de plástico de 50 ml

Se obtiene en las farmacias veterinarias y se utilizará para pasar la jalea real a presión por el organdí (SARH, 1990).

Extractor de la jalea real

Consiste en un motor de succión (Ver figura 10) de aire al que se adapta un matraz y las mangueras para obtener la jalea real de las celdas (Krell, 1996).

Frasco ámbar de 500 ml

Son necesarios para depositar la jalea real que se obtendrá de las celdas reales; el color oscuro protege al producto del sol y la luz (Manrique y Parraga, 1995).

3.8.3. Procedimiento

Familiarización

Es indispensable en las copas celdas de plástico y debe hacerse en las colmenas criadoras por lo menos 24 hrs. antes de hacerse el traslarve, introduciendo las copas celdas en el centro de nido de cría para que las abejas nodrizas impregnen sus feromonas al limpiarlas con su lengua (Jean-Prost, 1989).

Transferencia de larvas

Un día después de colocar las copas celdas a las criadoras se retiran para hacer la transferencia de larvas (Ver figura 17), para lo cual es necesario sacar también un panal de larvas pequeñas de menos de 72 horas de una colmena fuerte y sana, se deposita en cada copa celda una gota de agua destilada, hervida o una mezcla a partes iguales de agua y jalea real; posteriormente, con la cucharilla de transferencia, se selecciona una larva menor de 72 horas y delicadamente se toma pasando la punta de la cucharilla por el dorso de la larva sacándola de su celda natural para depositarla en la copa celda en la misma posición que tenía antes de esta operación; se repite 75 veces para cada marco porta celdas. Cuando se termina el primer marco es importante llevarlo y colocarlo a la colmena criadora; es recomendable cubrir a las larvas transferidas a las copas celdas con una franela húmeda y llevar el marco con las copas celdas dirigidas hacia arriba y, en el momento de la introducción; invertirlo para que las copas celdas queden dirigidas hacia abajo la transferencia de larvas debe ser lo más rápido posible sin que exceda el tiempo de 15 minutos. Al tercer día del traslarve se retiran las celdas reales en construcción, cuando tienen el máximo de jalea real depositada; no conviene dejarlas más tiempo porque las larvas se la comen (SARH, 1990).



FIGURA 17: Operación de traspasar las larvas a las copas celdas (Mahmoul, 2003).

Recolección de la jalea real

Con una navaja limpia y desinfectada se procede a cortar la cera que las abejas adicionaron a la copa celda al ras del plástico, posteriormente con la cucharilla de traslarve, también limpia, se retiran una a una las larvas suspendidas en la jalea real, concluido esto con el succionador se va obteniendo la jalea real introduciendo el tubo del succionador en cada copa celda (Ver figura 9). Si no se dispone de este motorcito, se puede hacer con una paletita de madera o metal limpio y desinfectado para depositar la jalea en el frasco ámbar con tapa hermética, concluida este procedimiento, se lleva los frascos a un refrigerador y se guarda a 7° C (Krell, 1996; SARH, 1990).

Limpieza de la jalea real

Cuando se tenga una cantidad más o menos adecuada, por ejemplo 250gr. O medio kilo, se puede vender a las tiendas naturistas o a las casa comerciales que se dedican a la liofilización y preparación de cápsulas de jalea real. Para esto es necesario limpiarla haciéndola pasar a presión por un pedazo de tela de organdí limpio y planchado con una jeringa de plástico de 50 ml a la que se corta con una segueta la parte inferior donde se coloca aguja para dejar sólo el de hule, bien apretada la tela, depositándola en frasco ámbar de 500 ´0 250 ml según se prefiera; finalmente se tapan los frascos y se llevan al comprador. Si el viaje es largo convendría llevarlos en una hilera con algunos trozos de hielo cuidando que no les entre agua. Es importante recordar que cuando se tiene un programa de producción de jalea los trabajos se realizarán

cada tercer día, sin olvidar proporcionar alimento a las colonias criadoras y a las donadoras de larvas. Para asegurar la máxima producción posible, se proporcionan dos panales de cría operculada a cada criadora, por lo menos cada dos ciclos (SARH, 1990).

IV. CONCLUSIONES

La jalea real es de origen endógeno ya que es producida exclusivamente por las abejas, que sirve como alimento de todas las larvas en sus tres primeros días de vida, y es el alimento exclusivo de la reina durante toda su vida.

En su composición química contiene vitaminas, proteínas, hormonas, enzimas, propiedades bactericidas y minerales. Todo estos elementos son indispensables para el organismo humano por la acción sinérgica de los mismos. De todos estos estudios que se están desarrollando, los que han llegado a conclusiones más claros e interesantes son los que demuestran los beneficios de la acción sinérgica de todos los componentes de la jalea real apropiados para suplir carencias nutricionales.

Su acción es muy buena en el debilitamiento físico, muscular y mental. Estado nervioso en general. Disminuye el colesterol en la sangre. Aumenta la capacidad de trabajo físico e intelectual. Ideal para la tercera edad, actúa favorablemente sobre la anemia. Ejerce una acción rejuvenecedora. Favorece la longevidad, etc.

Hay varios métodos para la obtención de jalea real. Para la producción de mayor escala, se recomienda utilizar el método de Doolittle simplificado o de transferencia de larvas, ya que este método provee mayor rendimiento en la producción de jalea real por colmena.

La jalea real tiene una infinidad de aplicaciones, para la venta o comercialización requiere una buena conservación o manipulación de esta. Las elevadas temperaturas aumentan el proceso de envejecimiento. El aire, la luz y el calor modifican profundamente las propiedades biológicas de la jalea real y su aspecto organoléptico.

El mercado de la jalea real tiene diferentes presentaciones, sin lugar a duda, se puede vender directamente de productor a consumidor, en su estado

fresco, además de tener otras formas de presentación como la jalea real mezclada con miel. También es frecuente encontrar mezclas en el mercado con algunas hierbas, como puede ser: jalea real con Ginseng, yogur con jalea real, jalea y caramelos suaves, preparaciones líquidas. Otras presentaciones incluyen las cremas de belleza y tabletas.

La otra forma comercializada para tomar jalea real es en cápsulas, con el polvo liofilizado. Se afirma que gracias al liofilizado el proceso de deterioro de la jalea real queda interrumpido de manera casi indefinida, además de no perder ninguna cantidad como ocurre con los otros procedimientos. También se afirma que así el consumidor ingiere solamente jalea real, sin agua como ocurre con la jalea real fresca.

La jalea real liofilizada es una buena solución para el consumidor, aunque dista mucho de ser perfecta. Ciertamente, no es posible que sufra el deterioro que tiene la fresca, no necesita de conservantes ni condiciones especiales de almacenamiento y su dosificación por el consumidor es casi perfecta. Es la más preferida y la más recomendada para el uso industrial a gran escala.

La jalea real también puede constituir parte de sus ingresos destinando numerosas colmenas a esta producción, aunada también a la cría de reinas. Producir jalea real a gran escala exige, además de colmenas pobladas material especial, personal hábil y metucioso, técnicas particulares y, sobre todo, salida asegurada.

V. RECOMENDACIONES

1.- la jalea real debe ser extraída de la celda mediante una succionadora, que la transporta directamente a un frasco colector.

2.- el promedio de esta sustancia que puede obtenerse de cada celda oscila alrededor de los 25 mg., puesto que la celda debe ser retirada de la colmena a

las 24 horas de haber nacido la larva. Si bien después de este lapso es posible lograr cantidades hasta de 300 mg. Por celda; esta jalea real es inservible, debido a que tiene grandes proporciones de residuos dejados por la larva, después de haber seleccionado, por ósmosis, la sustancia activa de la papilla.

3.- la jalea real se oxigena fácilmente al contacto del aire, por lo que debe ser industrializada en el más breve lapso posible, cuando ha de formar parte de algún medicamento, y protegerse, además, de la acción del oxígeno del aire.

4.- Su exposición a la luz provoca reacciones químicas que alteran la composición de muchos sus ingredientes.

5.- Aunque algunos investigadores recomiendan la refrigeración a 5°C para la conservación del producto, estamos de acuerdo con la opinión de la mayoría, en el sentido de no refrigerar esta sustancia, siempre que no se exponga al aire y a la luz, después de su estabilización, debido a su poder antibiótico y su reacción ácida no permiten la descomposición, al igual que no se producía cuando en la celda soportaba temperaturas superiores a las del medio ambiente normal (Aragón, 1958).

VI. SUGERENCIAS

Después de haber hecho las conclusiones sobre la producción de jalea real, se les hace una serie de sugerencias, ha todos los apicultores y a las personas interesadas en el ramo.

- teniendo colmenas fuertes y en buenas condiciones además de producir abejas reinas pueden obtener jalea real.
- Para la producción de jalea real no se necesita realizar una selección de sus características de las colmenas, basta con tener colmenas bien pobladas, llevar un buen manejo, alimentación y un control de cada colmena.

- Existen métodos naturales y artificiales en la producción de abejas reinas y obtener la jalea real, para apicultores en pequeña y gran escala, se les sugiere utilizar el método de doolittle simplificado también conocido como el método de transferencia de larva o copa celdas artificiales, ya que este método es más racional, económico y no requiere de mucho equipo especializado. Es el método más practico para obtener mayor rendimiento de jalea real.

VII. LITERATURA CITADA

- Alter, M. J., Apolinaire, R., Audureau, C., Azemar, J. G., Creff, A. F. 1990. Enciclopedia general del ejercicio. El cuerpo humano. Tomo II. 2ª ed. Editorial Paidotribo, S. A. Barcelona, España.
- Anónimo. s/f. (1). Jalea real pura apitel.
<http://www.apitel.cl/jalea%20real.htm>. (Agosto 2002).
- Anónimo. s/f. (2). La jalea real.
<http://idd02n82.eresmas.net/jaleareal/>. (Noviembre 2002).
- Anónimo. 2001. Apicultura. Jalea real.
<http://members.fortunecity.es/natura2001/apicultura/jalea.htm>.
(Septiembre 2002).
- Anónimo. 2003. (1). Jalea real. Única guía comercial de la apicultura Argentina.
http://www.api_guia.com.ar/. (Enero 2003).
- Anónimo. 2003. (2). Glory Bee Foods Inc. Productos.
http://www.glorybeefoods.com/gbf/Shop_List.cfm?PC=3PSC=22.
(Marzo 2003).
- Aragón, L. P. 1958. Apicultura moderna. 3ª ed. Editorial Bartolomé Trucco. México, D. F.
- Balestrieri, F. y Marini, D. 1987. La rivista della società italiana di Scienza dell Alimentazione, anno 16. n' 2
- Biri, M. 1976. Cría moderna de las abejas. Manual practico. 3ª ed. Editorial de Vecchi, S. A. Barcelona, España.

- Broto, S. P. 1989. Composición y propiedades de la jalea real. División técnica de microenvasados, S. A. La vida apícola. Julio-Agosto. No. 36. <http://membres.lycos.fr/ecrausez/jalea-real.html>. (Enero 2003).
- Chauvin, R. and Louveaux, L. 1956. Etude macroscopique et microscopique de la gele'e royale. L'Apiculteur. No. 5
- Contessi, A. 1990. Le api, biología, allevamento, prodotti, Edagricole, Bologna. No. 2
- Cushman, A. D. 2002. Grafting Honey Bee Larvae. <http://website.lineone.net/~dave.cushwan/grafting.html>. (Marzo 2003).
- Domínguez, J. A. 2000. Apicultura. Boreas natural. <http://www.boreas.org/articulos/apicultura.htm>. (Agosto 2002).
- Fabrega, A. R. 1975. Multiplicación del colmenar. Tomo II. 2ª ed. Editorial Sintés, S. A. Las Fonts de Tarrasa, Barcelona, España.
- Flores, M. A. 1994. Alternativas rentables para la fruticultura, Poda y manejo apícola. 1ª ed. Departamento de producción agrícola y animal C. B. S. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco. México D. F.
- Hooper, T. 1976. Guide to Bees & Honey. Second impression. Bland Ford Press Ltd. Filmset and printed by BAS printers limited, Over Wallop, Hampshire.
- Iannuzzi, J. 1990. Royal Jelly. Mystery food-second of three parts. Editorial American Bee Journal. Volumen 130. No. 9.
- Inoue, T. and Inoue, A. 1964. The world royal jelly Industry : Present status and future prospects, Bee World. Vol. 45. No. 2

- Inoue, T. 1986. The use and utilization of royal jelly and the evaluation of the medical efficacy of royal jelly in Japan. Proceeding of the XXXth International Congress of Apiculture, Nagoya, Apimondia.
- Jean-Prost, P. 1989. Apicultura. Conocimientos de la abeja , manejo de la colmena. 3ª ed. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.
- Karaali, A., Meydanoglu, F. and Eke, D . 1988. Studies on composition, freeze drying and storage of Turkish royal jelly. J. Apic. Res. Vol. 27. No. 3
- Krell, R. 1996. Jalea real. productos de valor añadido de la apicultura. Organización de alimento y de agricultura de las Naciones Unidas Roma. Boletín de servicio agrícola de FAO No. 124. <http://www.fao.org/docrep/w0076e/w0076e16.htm>. (Enero 2003).
- Kushima, S. 1985. Eficiencia medica de la jalea real. Proc. XXX Congreso Internacional de Apicultura. En Nagoya, Japón. ed Apimondia, Bucarest.
- Laidlaw, H. H. 1992. Production of queens and package bees. In the hive and the honeybee. ed J. M. Graham. Dadant and Sons, Hamilton, Illinois, USA.
- Mahmoul, A. 2003. Cría de reinas. Universidad de Nebraska. <http://www.libertybee.com/QueenRearing.htm>. (Marzo 2003).
- Manrique, A. J. y Parraga, R. 1995. Producción de miel y de jalea real. Fonaiap Divulga. No. 48.
- Martínez, R. E. 1976. Abejas y colmenas. 1ª ed. Ediciones Marymar. Buenos Aires, Argentina.

- Muñoz, R. A. M. 1987. Métodos más comunes de cría artificial de reinas que se pueden utilizar para controlar la africanización. Monografía. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Nakamura, T. 1985. Los standars de calidad de la jalea real empleada en la medicina. Proc. XXX Congreso Internacional de Apicultura. En Nagoya, Japón. ed Apimondia, Bucarest.
- Nardi, M. 1986. Legislazione ed Indicazioni di mercato della pappa reale. Atti del Convegno "Apinfiera" Faenza (Ra) No.1
- Okada, I. 1972. Artifical rearing of Harmonia axyridis on pulverized drone honeybee brood. Environ. Entomol. No. 2
- Oxdetx, G. S. y Espinoza, D. 1960. Las abejas y sus productos. Manual de la explotación metódica de las abejas y la producción de jalea real. 1ª ed. Editorial Bartolomé Trucco, México, D. F.
- Pozo, E. y Schopflocher, R. 1975. Apicultura Lucrativa. Métodos prácticos para instalar y atender Colmenas. Editorial Albatros. Buenos Aires, Republica Argentina.
- Pourtalliar, J. 1990. Les analyses dans le controle de la purete de la gele'e royale. Abeille de france et 1Apiculteur. Vol. 753
- Root, A. I. 1976. ABC y XYZ de la Apicultura. Enciclopedia de la cría científica y practica de las abejas. 10ª ed. Librería Hachett S. A – Buenos Aires.
- Ruttner, F. 1983. Queen Rearing. Apimondia Publishing House, Bucarest, Rumania.

SAGPyA. s/f. Jalea real. Secretaria de agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Dirección de industria alimentaria.
<http://www.sagpya.mecon.gov.ar/0-3/apicola/01-info/e-consumidor/jalea.htm>. (Octubre 2002).

SARH. 1990. La cría de abejas reinas. Tomo 3. Orientaciones técnicas. Editada por el programa nacional para el control de la abeja africana. México, D. F.

Sepúlveda, G. J. M. 1980. Apicultura. 1ª ed. Editorial Aedos. Barcelona, España.

Stahlman, D. T. 2003. Advanced beekeeping 301. Queen Rearing.
<http://www.gobeekeeping.com/queen-rearing.htm>.
(Marzo 2003).

Staunton, W. E. y Todd, W. R. 1969. Bioquímica Medica. 4ª ed. Nueva editorial interamericana, S. A. de C. V. México, D. F.

Takenaka, T., Yatsumami, K. and Echigo, T. 1986. Changes in quality of royal jelly during storage. Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi. Vol. 33. No.1