

فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ

وبینار آموزشی

کیفیت سنجی ژل رویال

معرفی و بررسی شاخص های کیفی و استاندارد ژل رویال

مدرس: محمد رفاهی

مدرس و پژوهشگر محصولات زنبور عسل
مدیر تحقیق و توسعه آقای عسل



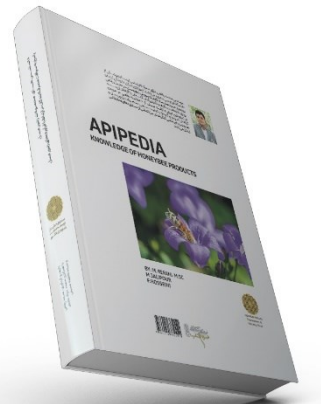
راه های ارتباطی:

ایمیل: Behzad.Refahi@yahoo.com

شماره تماس: ۰۹۱۵۳۰۷۲۸۷۰

www.instagram.com/behzadrefahi

سه شنبه ۶ اردیبهشت ۱۴۰۱





۱ ژل رویال

- ❖ ژل رویال
- ❖ نحوه تولید ژل رویال
- ❖ دلیل تفاوت کاست ملکه و کارگر

۲ اصالت سنجی و کیفیت سنجی

- ❖ اصالت سنجی و کیفیت سنجی؟
- ❖ مواد موثره ژل رویال
- ❖ استانداردهای بین المللی در زمینه ژل رویال
- ❖ استاندارد ملی ژل رویال

۳ تعیین کیفیت ژل رویال

- ❖ شاخص های کیفی آزمایشگاهی
- ❖ عوامل موثره بر کیفیت ژل رویال
- ❖ جمع بندی و نتیجه گیری

..... ژل رویال چیست؟



غدد هیپوفارژیال

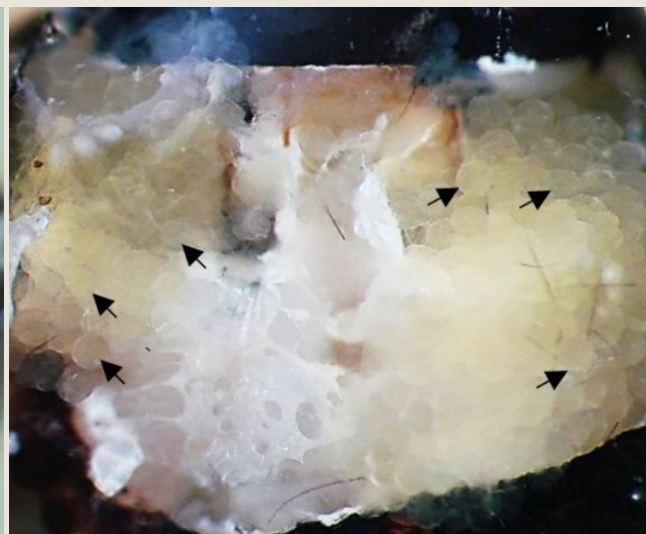
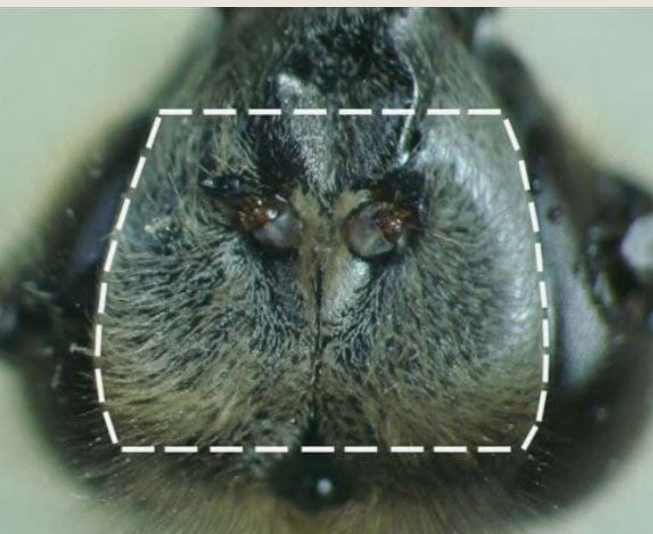
یک ترکیب ژله مانند ترشح شده توسط زنبورهای کارگر پرستار جهت تغذیه لاروها و زنبور ملکه

غدد هیپوفارژیال: ترشح ترکیبات پروتئینی ژل رویال
غدد آرواره‌ای: ترشح ترکیبات غنی از چربی از جمله 10HDA

تولید سالانه ژل رویال در دنیا: در حدود ۵۰۰۰ تن
تولید سالانه ژل رویال در ایران: در حدود ۸ تن

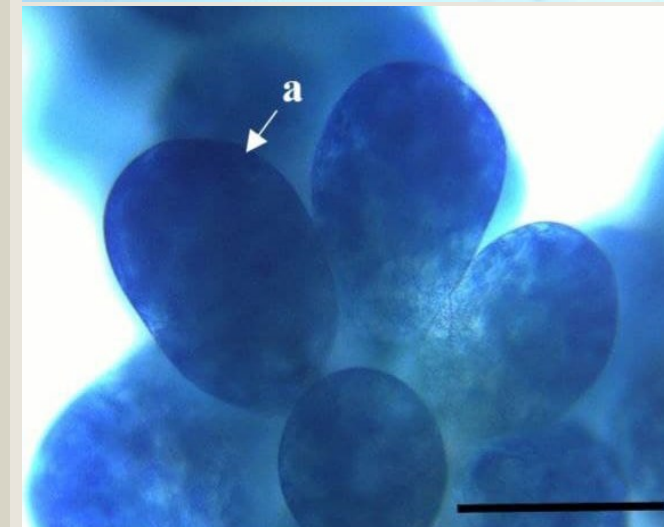
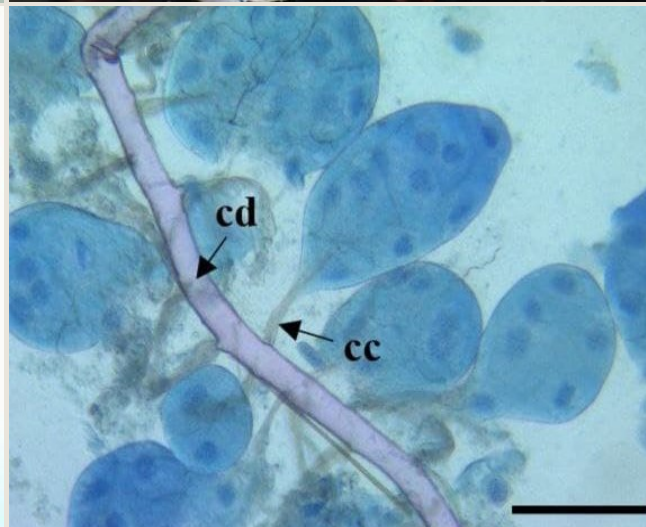
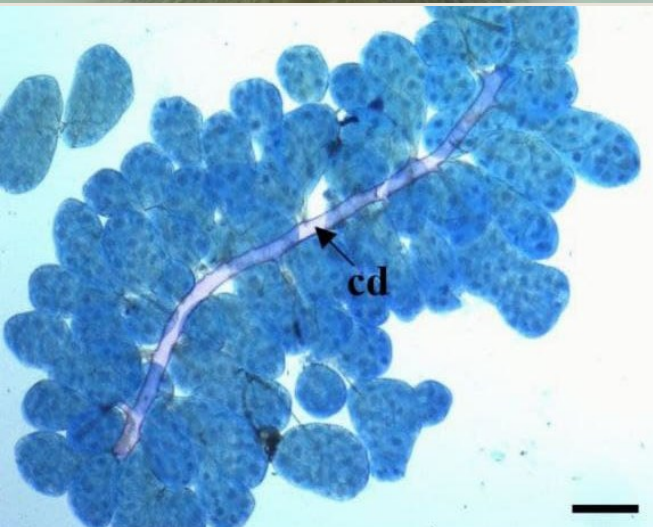
ژل رویال و ژل کارگری در ترکیبات تفاوت دارند
عامل تفاوت کاست در زنبور کارگر و ملکه در گرده گل است!

..... غدد هیپوفارنژیال



Hypopharyngeal Gland

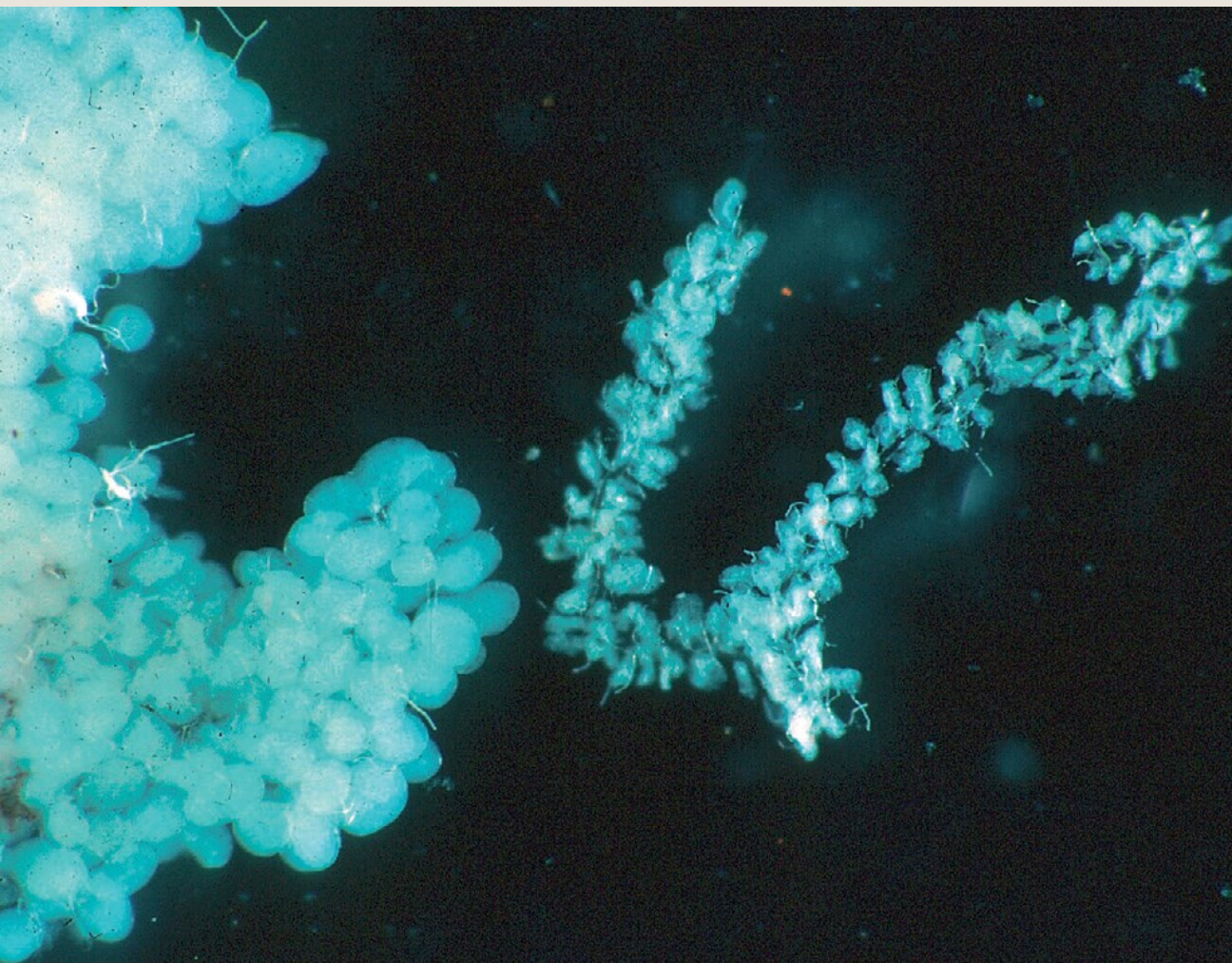
- ❖ دو ردیف کیسه های فشرده که در اطراف سر زنبوران کارگر قرار گرفته است.
- ❖ ساختار اصلی این غده از آلوئول یا آسینوس تشکیل شده است.
- ❖ در حدود ۵۵۰ آلوئول در این غده وجود دارد
- ❖ هر آلوئول از ۸-۱۲ عدد سلول ترشحی تشکیل شده است.
- ❖ در سنین ۵ روزگی رشدشان کامل شده و تا روز پانزدهم بیشترین فعالیت را دارد.



..... غدد هیپوفارنژیال



کیفیت سنجی
ژل رویال



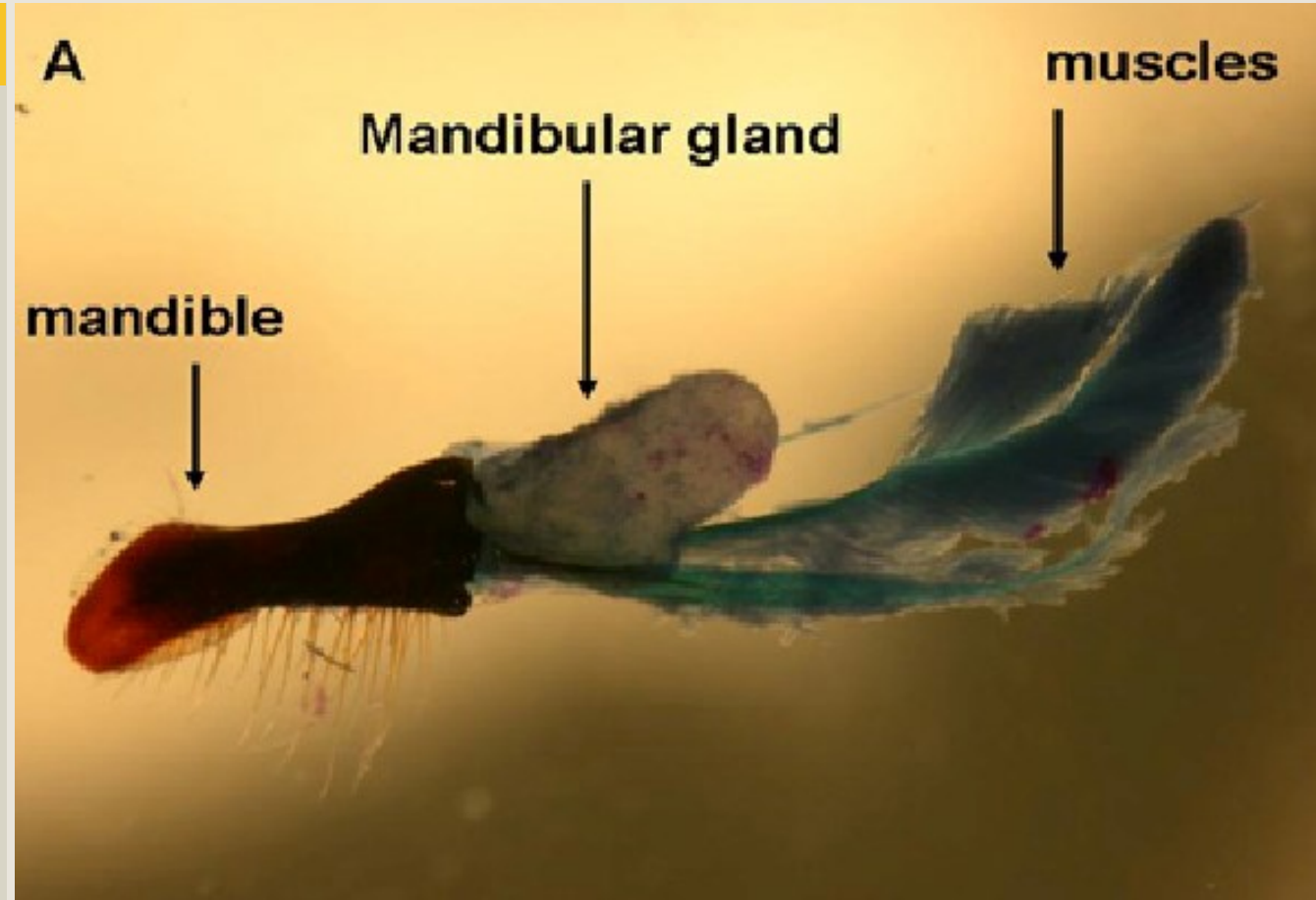
- ❖ اندازه این غدد در سنین پرستاری (۵ تا ۱۵ روزگی) بیشترین توسعه را دارد اما به تدریج کوچک میشود!
- ❖ اندازه و تعداد آلوئول ها بسته به نژاد، سن زنبور، فرمون ها، هورمون جوانی و تغذیه زنبورها به ویژه کیفیت گرده گل (میزان پروتئین، ویتامین ها به ویژه ویتامین های گروه B و آمینواسیدها (پرولین)) دارد!
- ❖ در سنین پرستاری این غدد مسئول تولید ترکیبات پروتئینی ژل رویال به ویژه پروتئین های اصلی ژل رویال MRJPs است.
- ❖ در سنین بالاتر و فعالیت چراگری این غدد کوچکتر شده و مسئول تولید آنزیم های فرآوری عسل به ویژه آنزیم اینورتاز، گلوکوزاکسیداز و دیاستاز را برعهده دارد!

..... غدد آرواره ای



Mandibular glands

- ❖ کیسه ای که توسط پوشش کوتیکولی احاطه شده است
- ❖ در قسمت فوقانی آرواره های بالا قرار دارد.
- ❖ این غده در زنبورهای کارگر جوان مسئول تولید ترکیبات چربی و اسیدهای چرب موجود در ژل رویال همچون 10HDA است.
- ❖ در سنین بالاتر زنبورهای کارگر مسئول تولید هپتانون (فرمون اعلام خطر) است.



تفاوت ژل رویال و ژل کارگری



ژل رویال شاهانه Royal jelly

- ❖ ژل رویال در داخل حشرات شاخون ترشح شده و مورد تغذیه لارو ملکه در شش روز لاروی قرار می گیرد!
- ❖ ژل کارگری در داخل حشرات کارگری ترشح شده و مورد تغذیه لاروهای کارگر در سه روز اول لاروی قرار می گیرد.
- ❖ ژل رویال در مقایسه با ژل کارگری دارای پروتئین، اسیدچرب و قندهای بیشتر و رطوبت کمتری است.
- ❖ کیفیت ژل رویال > کیفیت ژل کارگری!!

Royal jelly > worker jelly



ژل کارگری Worker jelly

..... دلیل تفاوت کاست ملکه و کارگر



RESEARCH ARTICLE

ENTOMOLOGY

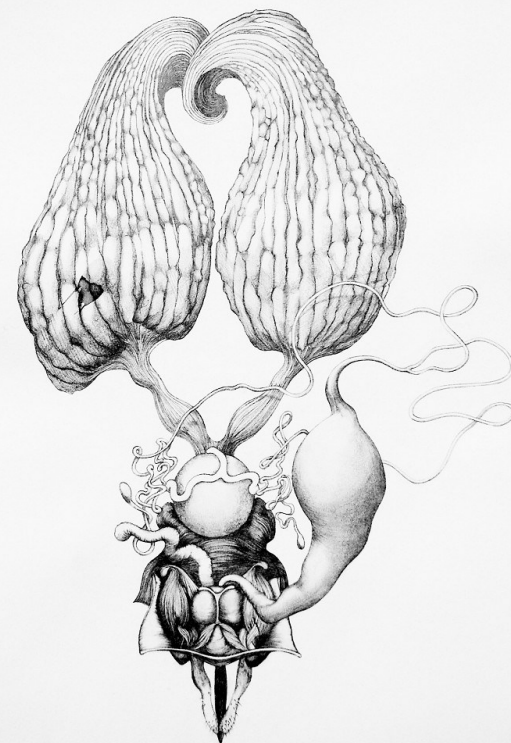
A dietary phytochemical alters caste-associated gene expression in honey bees

Wenfu Mao,¹ Mary A. Schuler,² May R. Berenbaum^{1*}

In the eusocial honey bee *Apis mellifera*, with reproductive queens and sterile workers, a female larva's developmental fate depends on its diet; nurse bees feed queen-destined larvae exclusively royal jelly, a glandular secretion, but worker-destined larvae receive royal jelly for 3 days and subsequently jelly to which honey and bee bread are added. RNA-Seq analysis demonstrated that *p*-coumaric acid, which is ubiquitous in honey and bee bread, differentially regulates genes involved in caste determination. Rearing larvae in vitro on a royal jelly diet to which *p*-coumaric acid has been added produces adults with reduced ovary development. Thus, consuming royal jelly exclusively not only enriches the diet of queen-destined larvae but also may protect them from inhibitory effects of phytochemicals present in the honey and bee bread fed to worker-destined larvae.

2015 © The Authors, some rights reserved;
exclusive licensee American Association for
the Advancement of Science. Distributed
under a Creative Commons Attribution
NonCommercial License 4.0 (CC BY-NC).
10.1126/sciadv.1500795

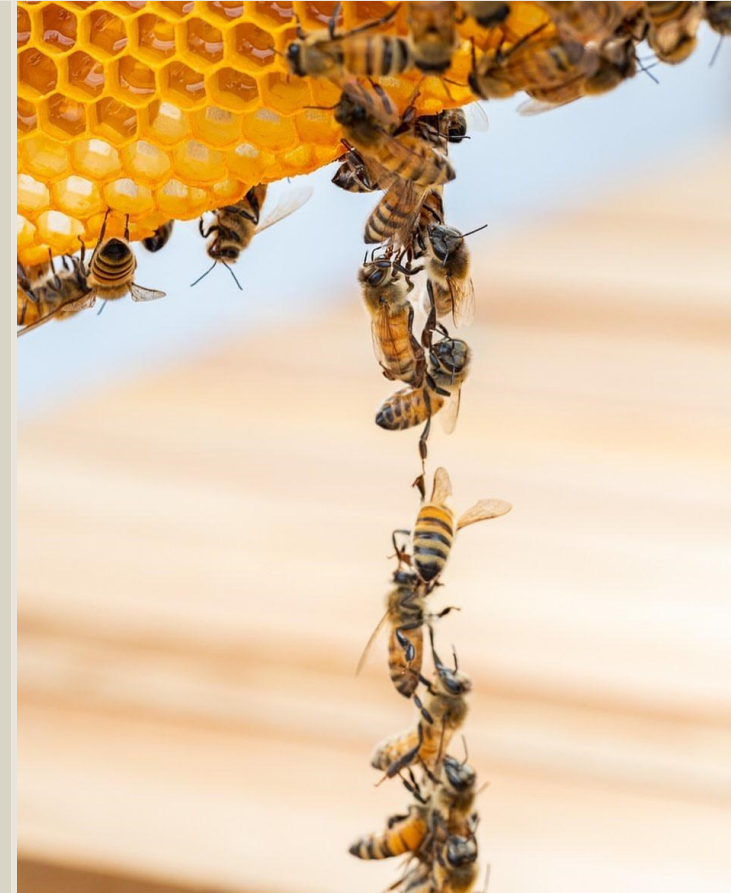
- ❖ ملکه زنبور عسل و زنبورهای کارگر هر دو از تخم های بارور با یک ژنتیک یکسان متولد میشوند!
- ❖ دلیل تفاوت های مرفولوژیکی ملکه با زنبور کارگر به لحاظ توسعه اندام جنسی، سن بیشتر و اندازه بزرگتر صرفا تغذیه است نه تفاوت ژنتیکی!
- ❖ تحقیقات جدید ثابت کرده است که دلیل این تفاوت صرفا ژل رویال نیست! بلکه تغذیه با عسل و نان زنبور عسل و ترکیب فنولی پی-کوماریک اسید در خاموشی ژن ها و تفاوت کاست ها تاثیر دارد!



..... اصالت سنجی و کیفیت سنجی



- ❖ **اصالت سنجی Authenticity:** بررسی فاکتورهای تعیین هویت محصول براساس شاخص های استاندارد به نحوی که محصول تقلبی نباشد! این شاخص ها شامل آنالیز حسی و فاکتورهای فیزیکیوشیمیایی محصول است! محصول ژل رویال هست یا نه؟
- ❖ **کیفیت سنجی Quality:** بررسی شاخص های محصول تعیین اصالت شده جهت تعیین کیفیت محصول براساس فاکتورهای کیفی
- ❖ بررسی شاخص های اصالت، کیفیت و سلامت محصولات زنبورعسل نیازمند دانش، تجربه و تخصص بالایی در این زمینه است!



Royal jelly integrity: Authenticity + Quality + Safety

..... آنالیز حسی ژل رویال



رنگ: سفید شیری تا زرد روشن، بسته به منطقه متفاوت است، به تدریج تیره تر

بافت: ماده‌ای ژلاتینی، تا حدودی چسبناک با چگالی ۱.۱ گرم بر میلی لیتر - گرانول های پروتئین نامحلول

بو: ترش و مخصوص به خود
مزه: ترش و کمی شیرین

عطر: گس و تند و تیز
طعم: ترش و گس و تند و منحصر بفرد



آنالیز حسی ژل رویال به لحاظ بسته به منطقه (گیاه مولد گرده)، نوع مدیریت زنبوردار و تازگی آن متفاوت خواهد بود

ژل رویال های تقلبی و بی کیفیت رنگ زرد تیره ای داشته، مزه تندتر بو و عطر مخصوص ژل رویال را ندارد و بافت آن تغییر می کند

..... شاخص های فیزیکوشیمیایی



کیفیت سنجی
ژل رویال



❑ معیار تعیین اصالت ژل رویال براساس استانداردهای:

✓ استاندارد ملی ایران به شماره INSO 18385

✓ استاندارد بین المللی ایزو ISO 12824

✓ استاندارد کمیسیون IHC

✓ مهمترین شاخص های فیزیکوشیمیایی:

✓ آنالیز حسی

✓ میزان رطوبت، پروتئین، قندها (فروکتوز،

گلوکوز، ساکارز)، اسیدیته کل، چربی و

10HDA

✓ براساس استاندارد ایزو دو نوع ژل رویال

مورد ارزیابی قرار می گیرد:

✓ ژل رویال نوع یک: تغذیه از شهد، گرده، عسل

✓ ژل رویال نوع دو: تغذیه از شکر و پروتئین



❑ اندازه گیری این شاخص ها صرفا در

آزمایشگاه های تخصصی محصولات

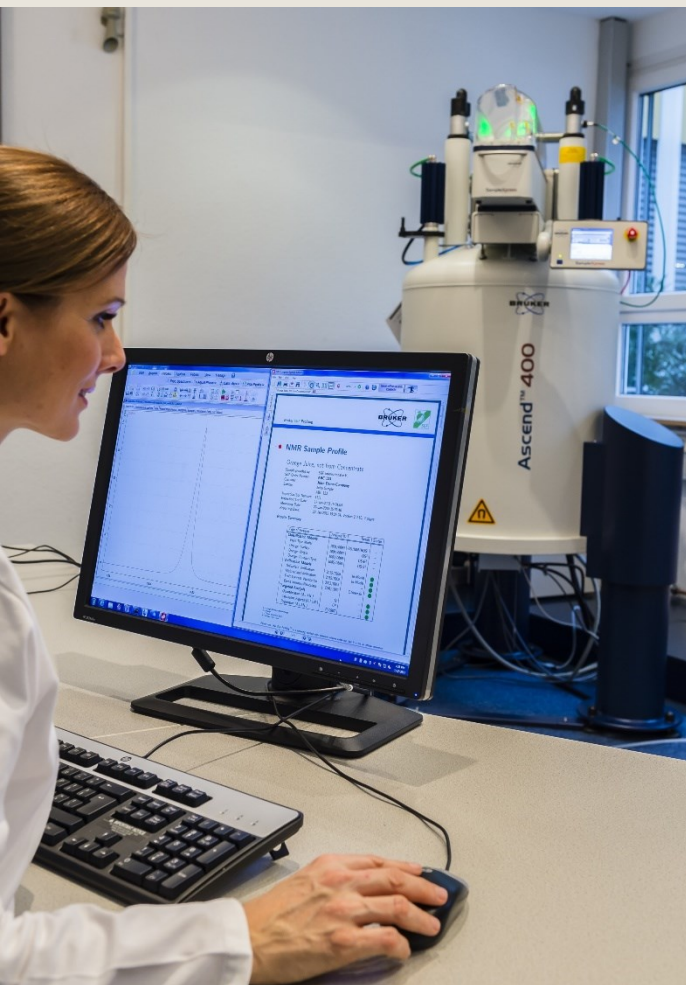
زنبور عسل امکان پذیر می باشد!



International
Organization for
Standardization



..... تفکیک ژل رویال نوع یک و دو



- ❑ استفاده از دستگاه اسپکتروسکوپی رزونانس هسته NMR
- ❑ بررسی نسبت ایزوتوپ های کربن ۱۳ و کربن ۱۲ به روش NMR قابلیت تفکیک این دو نوع ژل رویال را دارد:
- ❑ در ژل رویال نوع یک: ژل رویال طبیعی: نسبت ایزوتوپ های کربن ۱۳ و ۱۲ در محدوده ۲۹ تا ۲۰ خواهد بود.
- ❑ در ژل رویال نوع دو: ژل رویال تغذیه ای: نسبت ایزوتوپ های کربن ۱۳ و ۱۲ در محدوده ۱۹ تا ۱۴ خواهد بود.
- ❑ در ژل رویال نوع یک :
 - ✓ ساکارز: کمتر از ۳ درصد!
 - ✓ ارولوز: کمتر از ۵/۰ درصد!
 - ✓ مالتوز: کمتر از ۱۰۵ درصد
 - ✓ و مالتوتریوز: کمتر از ۵/۰ درصد!
- ❑ تعیین منشا جغرافیایی و گیاهی ژل رویال نیز براساس همین روش قابل ردیابی است + روش ملیسوپالینولوژی!
- ❑ **این روش در ایران هنوز قابل انجام نمی باشد!!**



آنالیز فیزیکوشیمیایی

میزان رطوبت ژل رویال



آب: فراوانترین ترکیب ژل رویال است. میزان اندازه گیری شده: ۴۶ الی ۷۳ درصد در منابع مختلف – اغلب ۶۰ الی ۷۰ درصد

دقیق ترین روش اندازه گیری: تیتراسیون کارل فیشر
رطوبت ژل رویال یک معیار مهم در تعیین کیفیت ژل رویال است

میزان رطوبت مجاز در استانداردهای مختلف:

استاندارد ژاپن، ترکیه، هند: ISO: 62.5 – 68.5

استاندارد برزیل، آرژانتین، یونان IHC: 60 – 70

استاندارد ایران: ۷۰ – ۵۷ * استاندارد لهستان، صربستان، سوئیس: حداکثر ۶۷

اضافه کردن آب، لارو، ترش شدن و کهنگی در اثر فعالیت مخمرها میزان رطوبت ژل رویال را تغییر می دهد. ژل رویال های تولید شده در مناطق مرطوب، رطوبت بیشتری دارند. نگهداری ژل رویال در یخچال و دمای اتاق ویسکوزیته آن را افزایش می دهد

آنالیز فیزیکی شیمیایی

اسید چرب 10HDA



کیفیت سنجی
ژل رویال

۱۰- هیدروکسی-۲- دسنوئیک اسید که به اختصار 10HDA نامیده می شود، مهمترین اسید چرب ژل رویال است - توسط غدد آرواره‌ای زنبور عسل ترشح می‌شود.

در بررسی های مختلف میزان 10HDA در ژل رویال خام حداقل ۱ تا حداکثر ۶.۵ درصد اندازه گیری شده است. روش GC/MS و GC - HPLC

میزان 10HDA مجاز در استانداردهای مختلف:

استاندارد ترکیه، سوئیس، ژاپن، کره جنوبی، هند، چین ISO: Min 1.4

IHC: Min 1.4

برزیل: حداقل ۲ یونان: حداقل: ۱.۶

استاندارد ایران: حداقل ۱.۴



میزان این ماده در ژل رویال‌های کهنه، تقلبی و بی کیفیت معمولاً کمتر از ۱.۴ درصد است. میزان 10HDA بسته به منطقه، نوع نژاد و جیره غذایی زنبور عسل متفاوت است. میزان آن در ژل رویال های تولیدی در مناطق گرم و خشک بیشتر از مناطق مرطوب و معتدل است

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

Quantitative analysis of bioactive compounds present in Iranian royal jelly

Soheila Kamyab , Maryam Gharachorloo* , Masoud Honarvar  and Mehrdad Ghavami 

Department of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

(Received 23 September 2017; accepted 23 April 2019)

In this article, quantitative analysis of bioactive compounds present in Iranian royal jelly consisted of 10-HDA, acetylcholine, total proteins, soluble proteins including albumin, beta-globulin, gamma globulin and insoluble proteins, nucleotides and ATP, free amino acids namely proline, lysine, aspartic acid, serine, threonine, alanine, cystine, valine, B-complex vitamins namely thiamine, riboflavin, pyridoxine, niacin, folic acid, and potassium as an important mineral have been determined. This research has shown that the Iranian royal jelly has a fairly good quality as compared to the foreign ones. Royal jelly samples were selected from three different climatical regions of Iran including Mashhad (hot and dry), Amol (moderate and wet) and Ardabil (cold and dry). Statistical analysis have shown that the bioactive compounds in royal jelly from Mashhad and Amol were significantly different which were 16.775 and 12.253 g/100g, respectively. Among the proteins available in Iranian royal jelly, albumin has the highest concentration that makes up about 50% of total proteins. Among the main amino acids in Iranian royal jelly, proline, aspartic acid, and lysine have the highest concentrations in respective decreasing order. The results have shown that royal jelly obtained from dry and arid regions has higher nutritional value as compared to moderate regions particularly the contents of 10-HDA and amino acids. It seems these components are increased in hot or cold and dry survey areas such as Mashhad and Ardabil due to less rainfall and more aromatic and medicinal vegetation in comparison with rainy area such as Amol.

Keywords: royal jelly; bioactive compounds; trans-10-hydroxy-2-decenoic acid (10-HDA); amino acids; climatical region



Ardebil

(The darkest colour)



Amol

(Medium colour)



Mashhad

(The brightest colour)

Figure 2. Images of Iranian royal jelly achieved from three different climatical regions including Ardebil, Amol and Mashhad.

Table 1. Mean and standard deviation of 10-HDA, aspartic acid and potassium concentration in fresh royal jelly from three different regions of Ardebil, Amol, and Mashhad.

	Climatical region	10-HDA (%)	Potassium (mg/100g)
(a)	Ardebil Royal Jelly (Cold and Dry)	1.803 ± 0.064	79.3 ± 0.01
(b)	Amol Royal Jelly (Moderate and Wet)	0.676 ± 0.011	56.25 ± 0.01
(c)	Mashhad Royal Jelly (Hot and Dry)	2.443 ± 0.011	301.33 ± 0.01

بر اساس این مقاله نتیجه گیری شده است که ژل رویال تولیدی در مناطق گرم و خشک در مقایسه با ژل رویال مناطق مرطوب دارای کیفیت بالاتری به لحاظ میزان اسید چرب 10HDA و پتاسیم بیشتری است. بیشترین میزان پروتئین نیز به ترتیب متعلق به ژل رویال تولیدی در اردبیل، مشهد و آمل بود!



فراوان ترین جزء ترکیب ژل رویال بعد از آب، ۱۷ الی ۴۵ درصد وزن خشک و ۱۰ الی ۲۰ درصد وزن کل ژل رویال

گلیکوپروتئین‌ها و پپتیدها مهمترین پروتئین‌های ژل رویال پروتئین‌های اصلی ژل رویال 1-9 MRPs – بیش از ۸۰ درصد

میزان پروتئین مجاز در استانداردهای مختلف:

ISO: 11-18 %

IHC: 9-18 %

استاندارد ایران: ۱۱-۱۴.۵ درصد *

بسته به منطقه و گیاهان مولد گرده و حتی سیکل جمعیتی زنبور عسل و گاهی تقلب‌ها میزان آن کاهش دارد

آنالیز فیزیکی و شیمیایی

میزان قندها



کیفیت سنجی
ژل رویال

میزان ساکارز: ISO: Max 3 %

ISO: Max 6 %

بر اساس استاندارد ایزو، ژل رویال:

- نوع یک: شهد، گرده و عسل
- نوع دو: کربوهیدرات، پروتئین و ..

ردیابی و تفکیک دو نوع ژل رویال:

ساکارز و نسبت ایزوتوپ C12 , C13

ISO 1284 - 2016



فراوان ترین ترکیب ژل رویال بعد از آب و پروتئین ها، قندها هستند - ۷ الی ۱۸ درصد

فروکتوز و گلوکوز قند غالب ژل رویال: ۹۰ درصد

ISO: 2 - 9 %

میزان فروکتوز:

IHC: 3 - 13 %

ISO: 2 - 9 %

میزان گلوکوز:

IHC: 4 - 8 %



International
Organization for
Standardization

تاریخ: _____

شماره: _____

پوست: _____



ساعت
HOURTASH
LABORATORY

گزارش آزمون

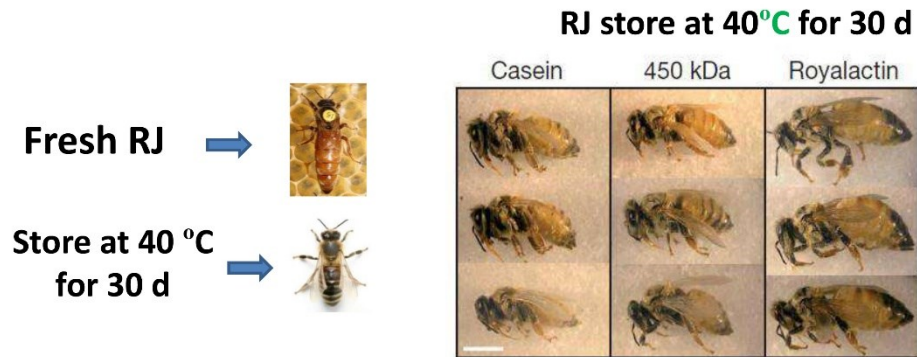
نمونه آزمایشگاه: ۰۰۲۰۱۵۰۰۱-C		تاریخ درخواست: ۱۴۰۰/۰۲/۰۸		تاریخ تولید: *		نام تجاری: *		شماره سریال: *		استاندارد مرجع: ISO ۱۷۸۲۲		
مختص: خانم یوسلی		تاریخ دریافت نمونه: ۱۴۰۰/۰۲/۰۸		تاریخ انقضا: *		بروی ساخت: *		شماره پلاک: *		نوع استاندارد: -		
انبار شده نمونه: زل رول		تاریخ انجام آزمون: ۱۴۰۰/۰۲/۱۲		سفارش نامزد نمونه: ۱		تشنه نظارت: *		شماره کویت: *		نوع استاندارد: -		
محصول: زل رول		تاریخ ارائه: ۱۴۰۰/۰۲/۱۲		تاریخ نمونه‌برداری: *		نام واحد نمونه برداری: *		محل نمونه‌برداری: *		نوع استاندارد: -		
ماره درخواست: ۰۰۲۰۱۵۰		نشانی درخواست کننده: ۹۱۷۷۶۳۹۳		نشانی تولید کننده: *								
ردیف	عنوان آزمون	نتایج آزمون		شرایط محیطی T (°C) H (%)	واحد	روش آزمون	مشخصات		نوع مشخصه	قاعده تصحیح‌گیری	احتمال انطباق (Pe)	انطباق با مشخصات
		I (%)	II (%)				محدود	ذهن‌گزار				
۱۰-	پهنای و کشش ۲- دیسک فایب آمید	۱/۹۳	۲۷	۲۶	درصد	SOP-LQS-D۱۱۰	۱/۴	-			---	---
جایی از بیشتر از ۳/۱) B: خیلی خوب (۲/۱-۳/۰) C: خوب (۱/۷-۲/۰) D: ضعیف (۱/۴-۱/۶) E: غیر قابل قبول (۰-۱/۳)												
نمونه فوق در بندهای مورد آزمون با استاندارد مطابقت دارد با استاندارد مطابقت ندارد												
آزمون‌هایی که توسط پیمانکار انجام شده است نام پیمانکار بر قسمت توضیحات آورده شده است.												
مطابقت با استاندارد مطابقت ندارد در سطح آزمون ۷۵٪ معاینه شده است.												
نمونه به مدت یک سال در آزمایشگاه نگهداری می‌گردد.												
ملاحظات:		انجام‌دهنده آزمون:		تاریخ و امضاء:		تصویب کننده:		شماره و امضاء:		مهر فنی آزمایشگاه:  شرح متون و امضاء: 		
آدرس آزمایشگاه: اصفهان، نوحه آباد، خیابان دانش، کوچه شکیب، پلاک ۱۸												
شماره تماس: ۰۲۱۲۲۳۳۱۸۸ شماره و اتصالات: ۰۲۹۹۷۷۷۲۱۹ آدرس ایمیل: info@hourtash.ir وب سایت: www.hourtash.ir												

همبستگی نزدیک بین تازگی و فعالیت بیولوژیکی و کیفی ژل رویال وجود دارد و ژل رویال هر چه تازه تر باشد کیفیت بالاتری خواهد داشت

تعیین شاخص تازگی در ژل رویال بسیار مورد تحقیق گرفته است و اهمیت بالایی در کیفیت سنجی و اثرات عملکردی آن دارد

- میزان 10HDA: یک هفته در دمای ۴۰ درجه و یک سال در دمای اتاق دارد. علیرغم این که فعالیت بیولوژیکی ژل رویال و کیفیت ژل رویال به شدت کاهش می یابد.
- فیوروزین: نتیجه واکنش میلارد - در طی انبارداری و حرارت دهی تولید میشود
- HMF - یک شاخص تازگی مهم در ژل رویال های کهنه و نگهداری شده در دمای بالا
- پروتئین های اصلی ژل رویال 4 MRPJ - آپالبومین

نگهداری ژل رویال در حالت انجماد (۱۸-)، در ظروف تیره رنگ، به صورت درب بسته بسیار ضروری است



Long-term storage of RJ at high temperature decreases the biological activity of RJ for queen differentiation.



Fresh RJ led genetically identical fly larvae develops into adult individuals with phenotypes similar to queen bees.

Masaki , 2011, Nature

Albeit 10-Hydroxy decenoic acid (10-HDA) is used as the quality criterion of RJ, it can not mirror the freshness of RJ, since it is stable at 40°C for 1 week or at room temperature for a years (Kamakura et al., 2001; Sabatini et al., 2009; Antinelli et al., 2003).

The antibacterial properties of RJ decrease with the increase of storage temperature and time.

Long-term storage at high temperature reduces the biological activity of RJ.

میزان 10HDA نمی تواند به عنوان یک شاخص تازگی و بیولوژیکی ژل رویال باشد. این ماده به مدت یک هفته در دمای ۴۰ درجه سانتی گراد و یک سال در دمای اتاق ماندگاری دارد. در حالی که در این شرایط خاصیت بیولوژیکی، کیفیت و اثرات عملکردی ژل رویال کاهش یافته است! ترکیبات دیگری همچون پروتئین های اصلی ژل رویال شاخص های بهتری برای تازگی ژل رویال است!!

..... مدت زمان نگهداری ژل رویال

Shelf life of RJ.

Adapted from Burimistrova et al. (2008) and Balkanska & Kashamov (2011)

	Shelf life	
	4°C	<-18°C
Fresh RJ	6 months	2 years
Lyophilized RJ	1 years	> 2 years
Fresh or lyophilized RJ in honey (humidity less than 18 %)	Two years at room temperature (All enzymatic activity is stopped)	
Apilac pills (lactose-glucose- freeze dried RJ)	At 4 to 8 °C for 2 years	

- ❑ در منابع قدیمی تر مدت زمان نگهداری ژل رویال:
- ❑ در یخچال (۴ درجه): به مدت شش ماه
- ❑ در فریزر (کمتر از ۱۸- درجه): دو سال
- ❑ ژل رویال مخلوط با عسل: دو سال در دمای اتاق _ تمامی فعالیت های آنزیمی متوقف میشود!!!
- ❑ به صورت قرص و کپسول: در دمای یخچال تا دو سال

نگهداری ژل رویال در ظروف دوجداره، تیره رنگ، به صورت درب بسته بدور از نور خورشید و در فریزر اهمیت دارد!!

انجماد مجدد ژل رویال می تواند در کاهش کیفیت ژل رویال موثر باشد! سعی کنید ژل رویال را در فریزر نگهداری کنید و بعد از مایع شدن آن را در یخچال نگهداری شود و سعی شود طی مدت چهار هفته مصرف شود!!

MRJP4 content under different storage conditions

	1d	2d	3d	5d	7d	10d	2w	3w	4w	6w	8w	16w	24w	Cont rol
-20 °C	—	—	—	—	2.02	—	2.03	2.14	1.92	2.01	1.98	2.03	2.00	2.07
4°C	—	—	1.89	—	1.68	1.75	1.71	1.53	1.43	1.28	1.09	0.62	—	
RT	—	—	1.83	—	1.43	1.39	1.03	1.05	0.97	0.68	0.53	0.32	—	
37°C	1.05	0.86	0.86	0.47	0.38	—	—	—	—	—	—	—	—	

The possible fresh markers for RJ

MRJP1 (Shen et al., 2015);

5-hydroxymethyl-2-furaldehyde (HMF) (Ciulu et al., 2015)

Furosine (MESSIA et al., 2005; MARCONI et al., 2002)

N^ε-carboxymethyl-lysine (CML) (Qiao et al., 2018)

❑ فیوروزین، ترکیبی است که در مراحل اولیه واکنش میلارد (واکنش های شیمیایی بین لیپیدها و پروتئین ها) تولید می شود و نشانگر خوبی از طراوت و تازگی ژل رویال است که می تواند برای تشخیص عملیات حرارتی یا ذخیره طولانی مدت نمونه های ژل رویال مورد استفاده قرار گیرد!

❑ روش اندازه گیری فیوروزین: HPLC - LC-MS

❑ حداکثر میزان قابل قبول: ۵۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم پروتئین

❑ هیدروکسی متیل فورفورال HMF

❑ پروتئین های اصلی ژل رویال به ویژه MRJP1 و MRPJ4

❑ براساس این شاخص ها مشخص میشود ماندگاری ژل رویال:

❑ در دمای بیشتر از ۳۷ درجه: کمتر از چند ساعت

❑ در دمای اتاق (۲۰ تا ۲۵ درجه): در حدود چند روز

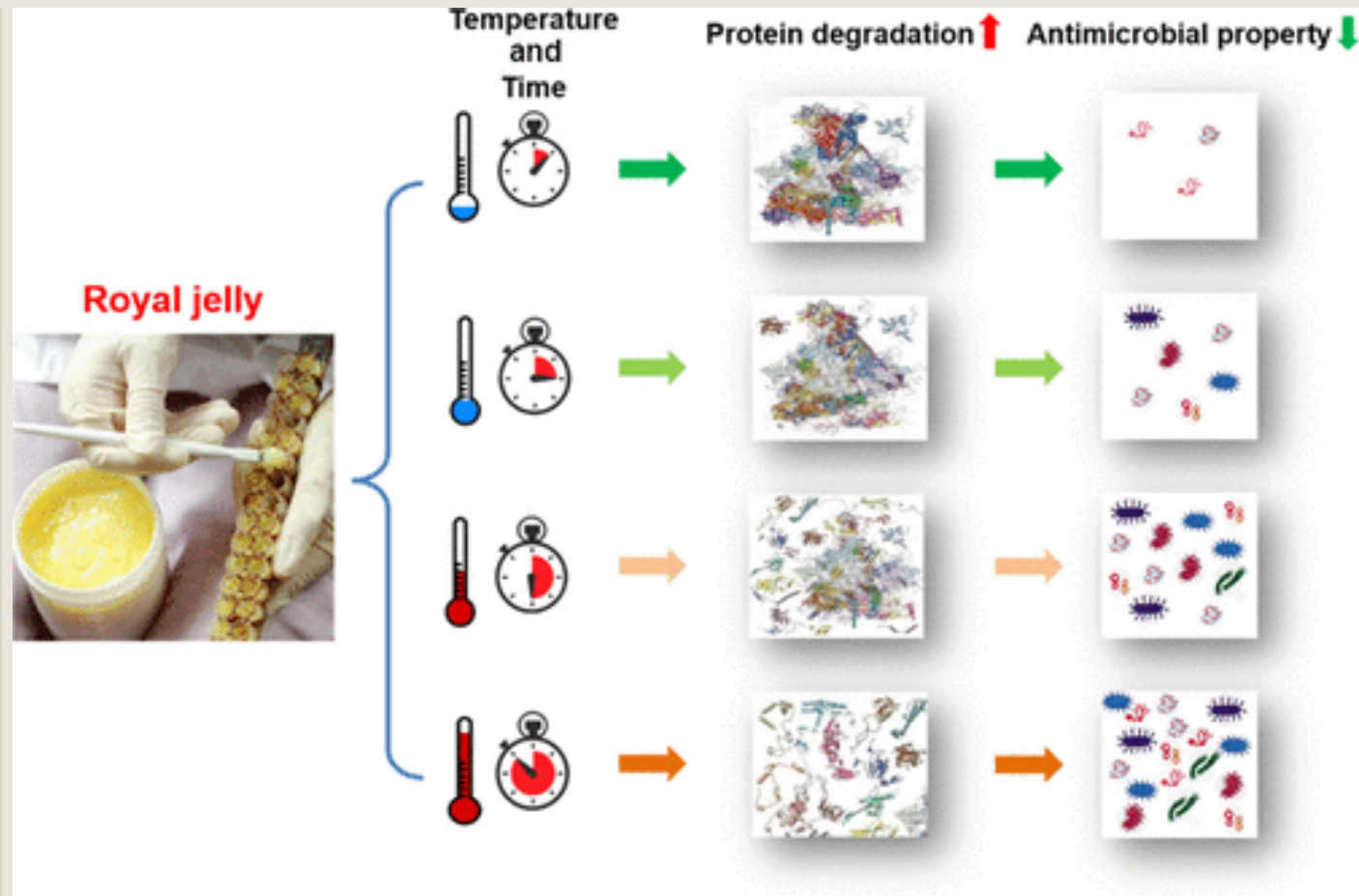
❑ در دمای یخچال (منفی): حداکثر دو تا چهار هفته

❑ در دمای منفی ۲۰ درجه: تا یک سال قابل نگهداری است به نحوی که کیفیت بیولوژیکی آن کاهش محسوسی نداشته باشد!

تاثیر دما و زمان بر ویژگی‌های کیفی و دارویی ژل رویال

شاخص تازگی

- ❑ ژل رویال به دما، زمان، هوا و نور حساس است و در اثر قرارگیری در این شرایط مواد موثره ژل رویال اعم از آنزیم‌ها، ویتامین‌ها و ترکیبات پروتئینی غیرفعال می‌شود!
- ❑ با افزایش دما و زمان! پروتئین‌های اصلی ژل رویال غیرفعال شده و اثرات آنتی‌باکتریال و کیفی ژل رویال به طور محسوسی کاهش می‌یابد!
- ❑ بهترین دمای نگهداری ژل رویال: منفی ۱۸ درجه سانتی‌گراد! در فریزر است!
- ❑ انجماد و مایع‌سازی چندباره ژل رویال موجب کاهش مواد موثره آن خواهد شد.
- ❑ ترکیب موثره 10HDA مقاومت بالایی به گرما و زمان دارد و نمی‌تواند شاخص خوبی برای تازگی و کیفیت عسل باشد!
- ❑ پروتئین‌های اصلی ژل رویال به ویژه پروتئین MRJP4 بهترین ترکیب برای اندازه‌گیری تازگی و کیفیت ژل رویال است!!



افزایش و حفظ کیفیت ژل رویال

- ❑ اهمیت به حیره غذایی کلنی ها و تغذیه از گرده گل باکیفیت
- ❑ اهمیت به نوع و زمان استفاده از داروها و توجه به باقی مانده ها در ژل رویال
- ❑ استقرار کلنی زنبور عسل در مراتع بکر و بدور از آلودگی های شیمیایی و شهری
- ❑ مدیریت مطلوب کلنی ها در جهت بهره وری بیشتر به لحاظ کمی و کیفی
- ❑ بهینه کردن مرحله برداشت ژل رویال در جهت حداقل کاهش کیفی آن در این پروسه
- ❑ نگهداری ژل رویال در ظروف تیره، با گرید دارویی، به صورت ایزوله در دمای انجماد
- ❑ مدیریت مطلوب در عرضه ژل رویال و توجه به حمل و نقل
- ❑ مدیریت بهینه در نگهداری اصولی ژل رویال خام، ژله عسل و ژل لیوفیلیز شده
- ❑ اهمیت به طراوت و تازگی ژل رویال و اجتناب از فروش و عرضه ژل رویال چند ساله
- ❑ توجه به شاخص های کیفی مطلوب تر در کیفیت سنجی ژل رویال



گریدبندی کیفی منطبق بر شاخص های کیفی در آزمایشگاه های تخصصی بسیار ضروری است!

1 استانداردسازی، گریدبندی و اصالت سنجی ژل رویال تولیدی در زنبورستان های کشور

2 نظارت جدی تر در حوزه داروها، سموم و آنتی بیوتیک های مصرفی در صنعت زنبورداری

3 کارهای تحقیقاتی در زمینه اثرات دارویی و درمانی ژل رویال ایرانی

4 برندسازی، اعتباربخشی و هویت دهی به ژل رویال ایرانی جهت حضور موثرتر در بازارهای صادراتی



چه لذتی می برد زنبور عسل
که هر روز به میهمانی گل ها می رود
به صرف شیرینی شهد دعوت است
و نوید رشد و نمو را در گوش گل ها زمزمه می کند.
عجب قرار عاشقانه ای!!

سپاس از توجه شما