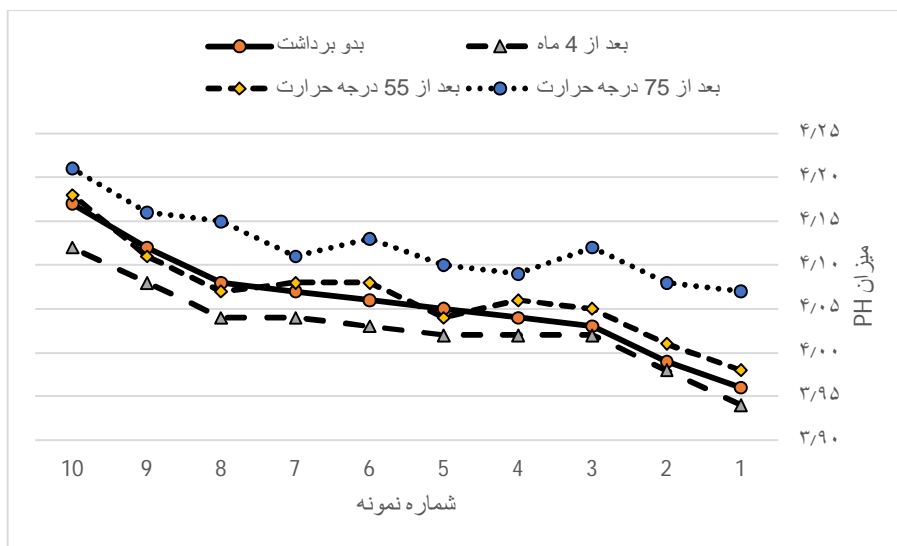


بخش 4-1: تحلیل توصیفی اطلاعات جمع‌آوری شده از نمونه‌ها

در این بخش اطلاعات توصیفی شامل میانگین و انحراف معیار داده‌های جمع‌آوری شده از نمونه‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهیم. متغیرهای اندازه‌گیری شده بر روی نمونه‌های عسل شامل میزان PH و رطوبت می‌باشند که در بدو برداشت، بعد از 4 ماه ذخیره‌سازی در انبار و بعد از حرارت دادن تحت دو دمای 55 و 75 درجه اندازه‌گیری شده‌اند.

الف) میزان PH در رطوبت 14 تا 15/5

میزان PH نمونه‌ها به تفکیک برای «بدو برداشت»، «بعد از 4 ماه ذخیره‌سازی»، «بعد از 55 درجه حرارت» و «بعد از 75 درجه حرارت» برای رطوبت 14 تا 15/5 در نمودار 1-4 نشان داده شده است. در این نمودار به منظور مقایسه راحت‌تر، نمونه‌ها بر اساس مقدار PH در بدو برداشت به ترتیب صعودی مرتب شده‌اند؛ بطوریکه اولین نمونه دارای کمترین و دهمین نمونه دارای بیشترین میزان PH در بدو برداشت بوده است.



نمودار 1-4: مقایسه میزان PH عسل هر یک از نمونه‌ها در گروه‌های مورد بررسی (رطوبت 14-15/5)

با توجه به نمودار مشاهده می‌شود که برای تمامی نمونه‌ها، میزان PH عسل بعد از 4 ماه ذخیره‌سازی نسبت به بدو برداشت کاهش داشته و میزان آن بعد از 75 درجه حرارت نسبت به بدو برداشت افزایش یافته است.

به منظور بررسی دقیقتر و خلاصه کردن اطلاعات نمودار 1-4، در جدول 1-4 اطلاعات توصیفی برای میزان PH نمونه‌ها برای سطح رطوبت 14 تا 15/5 به تفکیک برای هر مرحله گزارش شده است.

جدول 1-4: اطلاعات توصیفی مربوط به میزان PH عسل به تفکیک برای گروه‌های مورد بررسی (طوبت 14-15/5)

متغیر	تعداد نمونه	کمترین	بیشترین	میانه	میانگین	انحراف استاندارد	واریانس
بدو برداشت	10	3/96	4/17	4/0550	4/0570	0/06001	0/004
بعد از 4 ماه	10	3/94	4/12	4/0250	4/0290	0/04909	0/002
بعد از 55 درجه حرارت	10	3/98	4/18	4/0650	4/0660	0/05461	0/003
بعد از 75 درجه حرارت	10	4/07	4/21	4/1150	4/1220	0/04237	0/002

در جدول 1-4 مشاهده می‌شود که میزان PH عسل در بدو برداشت بطور متوسط 4/057 واحد بوده است که بعد از 4 ماه ذخیره‌سازی با مقداری کاهش، به 4/029 واحد تقلیل یافته است. همچنین مشخص است دما باعث افزایش میزان PH عسل شده بطوریکه افزایش میزان PH در دمای 75 درجه بیشتر از دمای 55 درجه بوده است.

ب) میزان PH در رطوبت 15/5 تا 17

میزان PH نمونه‌ها به تفکیک برای «بدو برداشت»، «بعد از 4 ماه ذخیره‌سازی»، «بعد از 55 درجه حرارت» و «بعد از 75 درجه حرارت» برای سطح رطوبت 15/5 تا 17 در نمودار 2-4 نشان داده شده است. در این نمودار نیز به منظور مقایسه راحت‌تر، نمونه‌ها بر اساس مقدار PH در بدو برداشت به ترتیب صعودی مرتب شده‌اند؛ بطوریکه نمونه شماره 12 دارای کمترین و نمونه شماره 20 دارای بیشترین میزان PH در بدو برداشت بوده است.

زیربخش 4-2-3: بررسی تاثیر حرارت 75 درجه بر میزان PH

در این زیربخش تاثیر حرارت دادن غسل در دمای 75 درجه بر میزان PH موجود در آن بررسی خواهد شد.

- آزمون همگونی واریانس ها

یکی از فرضیاتی که بایستی برای صحت نتایج روش اندازه‌های تکراری برقرار باشد همگونی واریانس‌هاست. بدین معنا که واریانس متغیرهای مورد استفاده بایستی در گروه‌های مختلف تیماری یکسان باشد. برای بررسی این فرضیه از آزمون لَوْن (Levene's test) استفاده می‌کنیم. فرض صفر در این آزمون این است که واریانس متغیر مورد بررسی برای دو گروه تیماری یکسان است. نتایج آزمون لَوْن در جدول 4-15 ارائه شده است.

جدول 4-15: نتایج آزمون لَوْن به منظور بررسی همگونی واریانس‌ها

Sig.	df2	df1	F	
0/758	18	1	0/097	بدو برداشت
0/069	18	1	3/746	بعد از 75 درجه حرارت

بر اساس جدول 4-15 با توجه به اینکه برای تمامی هفته‌ها مقدار Sig بزرگتر از 0/05 است، فرض برابری واریانس‌ها رد نمی‌شود و می‌پذیریم که فرض همگونی واریانس‌ها برقرار است.

- نتایج کلی آزمون اندازه‌های تکراری

در جدول 4-16 نتایج اصلی آزمون اندازه‌های تکراری نشان داده شده است. در این جدول اثر اصلی متغیر PH همراه با اثر متقابل آن در برابر میزان رطوبت (Humid) به کمک آماره لاندا و ویلکس (Wilks' Lambda) مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول 4-16: نتایج کلی آزمون اندازه‌های تکراری

Sig.	Error df	Hypothesis df	F	Wilks' Lambda	Effect
0/000	18	1	206/190	0/080	PH
0/000	18	1	38/536	0/318	PH * Humid

بر اساس جدول 4-16 مشاهده می‌شود که فاکتور میزان PH معنادار است ($p < 0.05$)؛ بدین معنا که میزان PH عسل بعد از 75 درجه حرارت اختلاف معناداری با میزان PH عسل خام دارد. همچنین اثر متقابل آن در برابر رطوبت نیز معنادار است که نشان می‌دهد روند تغییر میزان PH عسل بعد از 75 درجه حرارت ذخیره‌سازی در دو سطح رطوبت یکسان نبوده است (برای بررسی بیشتر به نمودار 4-7 نگاه کنید).

- بررسی اثر رطوبت

معنادار بودن اثر رطوبت در جدول 4-17 گزارش شده است.

جدول 4-17: بررسی اثر رطوبت (فاکتور بین گروهی)

Sig.	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	منبع خطا
0/000	197441/556	667/407	1	667/407	ثابت
0/612	0/267	0/001	1	0/001	رطوبت
		0/003	18	0/061	خطا

جدول 4-17 نشان می‌دهد که اثر رطوبت معنادار نیست و بنابراین بعد از 75 درجه حرارت دادن عسل بین میانگین PH عسل در دو سطح رطوبت مختلف، اختلاف معنادار وجود ندارد.

- برآورد میانگین‌ها

الف) به تفکیک سطوح رطوبت

در حالت کلی بدون در نظر گرفتن سطح رطوبت میزان PH عسل بطور متوسط برابر با 4/085 و با اطمینان 95 درصد در بازه‌ی 4/065 تا 4/104 برآورد می‌شود. همچنین برآورد مقدار میانگین‌های PH عسل برای هر دو سطح رطوبت در جدول 4-18 آورده شده است.

جدول 4-18: برآورد متوسط PH عسل در دو سطح رطوبت

فاصله اطمینان 95 درصد		خطای استاندارد	میانگین	سطح رطوبت
کران بالا	کران پایین			
4/117	4/062	0/013	4/090	15/5-14

- بنابراین با در نظر گرفتن سطح اطمینان 95 درصد، نتایج زیر حاصل می شود:
- برای سطح رطوبت 15/5-14 متوسط PH عسل بین 4/062 تا 4/117 برآورد می شود.
 - برای سطح رطوبت 17-15/5 متوسط PH عسل بین 4/053 تا 4/107 برآورد می شود.
 - متوسط PH عسل برای سطح رطوبت 15/5-14 اختلاف معناداری با متوسط PH در سطح رطوبت 17-15/5 ندارد.

(ب) به تفکیک زمان اندازه گیری

برآورد مقدار میانگین های PH عسل برای دو مرحله اندازه گیری در جدول 4-19 آورده شده است.

جدول 4-19: برآورد متوسط PH عسل در بدو برداشت و بعد از 75 درجه حرارت

فاصله اطمینان 95 درصد		خطای استاندارد	میانگین	زمان اندازه گیری
کران بالا	کران پایین			
4/053	4/002	0/012	4/028	بدو برداشت
4/157	4/127	0/007	4/142	بعد از 75 درجه حرارت

- بنابراین با در نظر گرفتن سطح اطمینان 95 درصد، نتایج زیر حاصل می شود:
- متوسط PH عسل در بدو برداشت بطور متوسط بین 4/002 تا 4/053 برآورد می شود.
 - متوسط PH عسل بعد از 75 درجه حرارت ذخیره سازی بطور متوسط بین 4/127 تا 4/157 برآورد می شود.
 - متوسط PH عسل بعد از 75 درجه حرارت بطور معناداری نسبت به متوسط PH در بدو برداشت افزایش می یابد.

(ج) به تفکیک زمان اندازه گیری و سطح رطوبت

برآورد مقدار میانگین های PH عسل برای دو مرحله اندازه گیری و همچنین به تفکیک برای دو سطح رطوبت در جدول 4-20 آورده شده است.

جدول 4-20: برآورد متوسط PH عسل در بدو برداشت و بعد از 75 درجه حرارت

فاصله اطمینان 95 درصد		خطای استاندارد	میانگین	زمان اندازه گیری	سطح رطوبت
کران بالا	کران پایین				
4/093	4/021	0/017	4/057	بدو برداشت	14-15/5
4/144	4/100	0/010	4/122	بعد از 75 درجه حرارت	
4/034	3/962	0/017	3/998	بدو برداشت	17-15/5
4/184	4/140	0/010	4/162	بعد از 75 درجه حرارت	

بنابراین با در نظر گرفتن سطح اطمینان 95 درصد، نتایج زیر حاصل می شود:

- در سطح رطوبت 14-15/5 متوسط PH عسل در بدو برداشت بطور متوسط بین 4/021 تا 4/093 برآورد می شود.
- در سطح رطوبت 14-15/5 متوسط PH عسل بعد از 75 درجه حرارت بطور متوسط بین 4/100 تا 4/144 برآورد می شود.
- در سطح رطوبت 15/5-17 متوسط PH عسل در بدو برداشت بطور متوسط بین 3/962 تا 4/034 برآورد می شود.
- در سطح رطوبت 15/5-17 متوسط PH عسل بعد از 75 درجه حرارت بطور متوسط بین 4/140 تا 4/184 برآورد می شود.



نمودار 4-7: میزان PH عسل در بدو برداشت و بعد از 75 درجه حرارت به تفکیک برای سطوح رطوبت