



گروه علوم و صنایع غذایی (گرایش کنترل کیفی و بهداشتی)
ژورنال کلاب دوره کارشناسی علوم و صنایع غذایی

ارزیابی کیفیت، ارزش غذایی و ماندگاری محصولات نانوائی غنی شده با فاضلاب خشک شده کارخانه زیتون

استاد راهنما: دکتر پرنیان پزشکی
ارائه دهنده: مینا گزل و فاطمه جناب
زمان: آبان - ۱۴۰۴



Quality Evaluation, Nutrition Values, and Shelf-life Stability of Bakery Products Supplemented with Dried Olive Mill Wastewater

Supervisor: Dr. Parnian Pezeshki
By: Mina Gozal and Fatemeh Jenab





مرکز آموزش عالی
علوم پزشکی
وارسنگان



مقدمه





مقدمه

- در میان افزودنی‌های غذایی، **آنتی‌اکسیدان‌ها** یکی از گروه‌های مهم هستند، چون از **فساد و اکسید شدن** مواد غذایی جلوگیری می‌کنند.
اکسید شدن یکی از **دلایل اصلی** خراب شدن غذاهاست.
- با توجه به نگرانی‌های موجود در مورد استفاده از **آنتی‌اکسیدان‌های سنتتیک** در صنایع غذایی، استفاده از منابع طبیعی مانند **Olive Mill Wastewater (OMWW)** می‌تواند جایگزینی ایمن و مؤثر باشد.
- از سوی دیگر، محصولات نانوائی مانند **نان و بیسکویت**، به دلیل استفاده از **آرد تصفیه‌شده**، معمولاً فاقد ترکیبات زیست‌فعال هستند و در معرض **فساد فیزیکی، شیمیایی و میکروبی** قرار دارند.



ضایعات خشک شده آسیاب زیتون (OMWW) یکی از محصولات جانبی پر حجم و بالقوه آلاینده در صنعت تولید روغن زیتون است. این ماده حاوی ترکیبات فنولی فعال از جمله اولئوروپئین، کافئیک اسید، وانیلیک اسید، ورباسکوزید، هیدروکسی تیروزول، تیروزول، ایزومرها و مشتقات آنها است که خواص آنتی اکسیدانی، ضد التهابی و ضد سرطانی دارند.





هدف مقاله

بررسی اثر افزودن ضایعات خشک شده آسیاب حاصل از فرآیند روغن کشی زیتون
(Olive Mill Wastewater – OMWW)
به محصولات نانوائی از جمله نان و بیسکویت می باشد.





مرکز آموزش عالی
علوم پزشکی
اراک



مواد و روش ها



مواد و روش ها

مواد غذایی	مواد شیمیایی	مواد اولیه
<p>آرد سفید (۷۲٪)</p> <p>آرد کامل</p> <p>روغن آفتابگردان</p> <p>تخم مرغ</p> <p>شکر</p> <p>لیمو</p> <p>نمک، خمیرمایه خشک و</p> <p>بکینگ پودر</p> <p>که</p> <p>از بازار محلی مصر</p> <p>خریداری شدند.</p>	<p>BHT</p> <p>DPPH</p> <p>bromocresol green</p> <p>سدیم نیتريت</p> <p>توکوفرول</p> <p>اسید گالیک</p> <p>معرف Folin-Ciocalteu</p> <p>اسید تری کلرو استیک (TCA)</p> <p>و</p> <p>سایر مواد از شرکت</p> <p>Sky Chemical Co</p> <p>مصر تهیه شدند.</p>	<p>زیتون های رقم</p> <p>Koroneiki</p> <p>از</p> <p>استان منوفیه، مصر، در</p> <p>فصل برداشت نوامبر ۲۰۲۲</p> <p>تهیه شدند.</p>



استخراج پسماند حاصل از تولید روغن زیتون (OMWW)

• تولید روغن زیتون و محصولات جانبی با **دستگاه سه‌فازی** انجام شد.

• مراحل فرآوری شامل:

- شست‌وشو با آب سرد
- خرد کردن
- مالاکسایشیون در دمای 34°
- جداسازی با سانتریفیوژ (KAIDA TG18G، چین)



فرآیند خشک‌سازی (OMWW)

• روش اصلاح‌شده بر اساس Benincasa و همکاران (۲۰۲۲)

• مراحل:

- ریختن OMWW در پلیت
- قرار دادن در **آون** (Zada 2000 wt، مصر) در دمای 40° تا خشک شدن کامل
- بسته‌بندی در بطری پلاستیکی
- نگهداری در فریزر تا زمان استفاده



تهیه نان غنی شده با پودر خشک OMWW

TABLE 1. Ingredients of supplemented and un-supplemented pan bread with different percentage of dried OMWW (with and without the addition of %10 lemon juice to the supplemented samples).

Ingredients	Control (-)	1% OMWW		3% OMWW	
	without	without	with	without	with
White flour (72%) (g)	130	128.7	128.7	126.1	126.1
(Whole wheat flour(g	130	128.7	128.7	126.1	126.1
Dry yeast(g)	4	4	4	4	4
Sugar(g)	10	10	10	10	10
Sunflower oil (g)	10	10	10	10	10
Water(g)	170	170	152	170	152
Salt(g)	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Lemon(mL)	-	-	18	-	18
OMWW(g)	-	2.6	2.6	7.8	7.8

OMWW, olive mill wastewater.

تهیه بیسکوئیت غنی شده با پودر خشک OMWW

TABLE 2. Ingredients of supplemented and un-supplemented biscuits with different percentage of dried OMWW.

Ingredients	Control ⁽⁻⁾	⁽⁺⁾ Control TBHQ (200 ppm)	1% OMWW	3% OMWW
White flour (72%) (g)	180	180	178.2	174.6
Egg (g)	50	50	50	50
Sugar(g)	80	80	80	80
Sunflower oil (g)	60	60	60	60
Salt(g)	2	2	2	2
(Baking powder (g)	4	4	4	4
OMWW(g)	-	-	1.8	5.4

OMWW, olive mill wastewater; Control ⁽⁻⁾ is referring to biscuits sample with no added antioxidants, Control ⁽⁺⁾ is referring to biscuits sample with TBHQ (200 ppm).

نام دستگاه	روش آزمون	نام آزمون	آزمایه
Farinograph ©Brabender® OGH Duisburg, 1979 ، آلمان	تعیین خواص هیدراسیون آب و مخلوط شدن خمیر	Farinograph Test	خمیر
Extensograph ©Brabender® OGH Duisburg, 1979 ، آلمان	اندازه‌گیری خواص کشسانی خمیر	Extensograph Test	خمیر
***	اندازه‌گیری تغییرات در وزن، حجم، ارتفاع و مساحت محصولات نانوائی بعد از پخت.	ارزیابی تغییرات فیزیکی	محصول
Hunter Lab color دستگاه standard (LX No. 16379)	اندازه‌گیری تغییرات رنگی محصولات با استفاده از دستگاه اسپکتروکولوری متر.	ارزیابی رنگ	محصول
Penetrometer Model H-1240 ،Ast M, Humboldt MFG ، آمریکا.	اندازه‌گیری تردی نان و بیسکویت‌ها در طول دوره ذخیره‌سازی با استفاده از دستگاه پنتر متر.	اندازه‌گیری نرمی	محصول

نام دستگاه	روش آزمون	نام آزمون	نوع آزمون
HPLC Agilent Technologies 1100 series	آنالیز و اندازه‌گیری مواد معدنی (کلسیم، پتاسیم) و ویتامین E با استفاده از روش HPLC	آنالیز مواد معدنی و ویتامین‌ها	ضایعات
***	اندازه‌گیری محتوای کل فنول با استفاده از واکنشگر فولین-سیوکالته.	تعیین محتوای فنول‌ها	ضایعات
دستگاه سانتیفریوژ KAIDA TG18G ، چین، دستگاه اسپکتروفتومتر برای اندازه‌گیری در ۵۳۲ نانومتر.	اندازه‌گیری مقدار در Thiobarbituric Acid بیسکویت‌ها در طول دوره ذخیره‌سازی.	اندازه‌گیری TBA	محصول
***	ارزیابی حسی توسط پانل داوطلبان با استفاده از مقیاس ۵ امتیازی برای تعیین کیفیت.	ارزیابی حسی	محصول

تحلیل آماری

تمامی تحلیل‌های آماری به صورت سه‌بار تکرار انجام شدند، به جز آزمون‌های حسی که با ده تکرار انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار **SPSS** نسخه ۱۵.۰ (برای ویندوز) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای بررسی تفاوت معنی‌دار بین نمونه‌ها از آزمون **ANOVA** یک‌طرفه استفاده شد و سطح معنی‌داری $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.



مرکز آموزش عالی
علوم پزشکی
وارسنگان



نتایج و بحث



پروفایل ترکیبات پلی فنولی OMWW خشک شده بر اساس HPLC فنول کل (TP) و فلاونوئید کل (TF)



TABLE 3. Polyphenol profile results by HPLC, total phenol (TP) and flavonoids (TF) content of dried OMWW.

Compounds	Values
Protocatechuicacid (mg/100g)	65.95 ±0.39
<i>p</i> -hydroxybenzoic acid (mg/100g)	10.21 ±0.11
Chlorogenic acid (mg/100g)	7.80 ±0.08
Caffeic acid (mg/100g)	3.76 ±0.05
Syringic acid (mg/100g)	5.16 ± 0.07
Vanillic acid (mg/100g)	1.42 ± 0.04
<i>p</i> -coumaric acid (mg/100g)	1.87 ± 0.04
Oleuropein (mg/100g)	235.2 ± 0.61
TP g GAE/L	5.75 ± 0.05
TF g CAE/L	2.42 ± 0.03

تأثیر OMWW خشک شده با آب لیمو بر ویژگی های رئولوژیکی آرد گندم

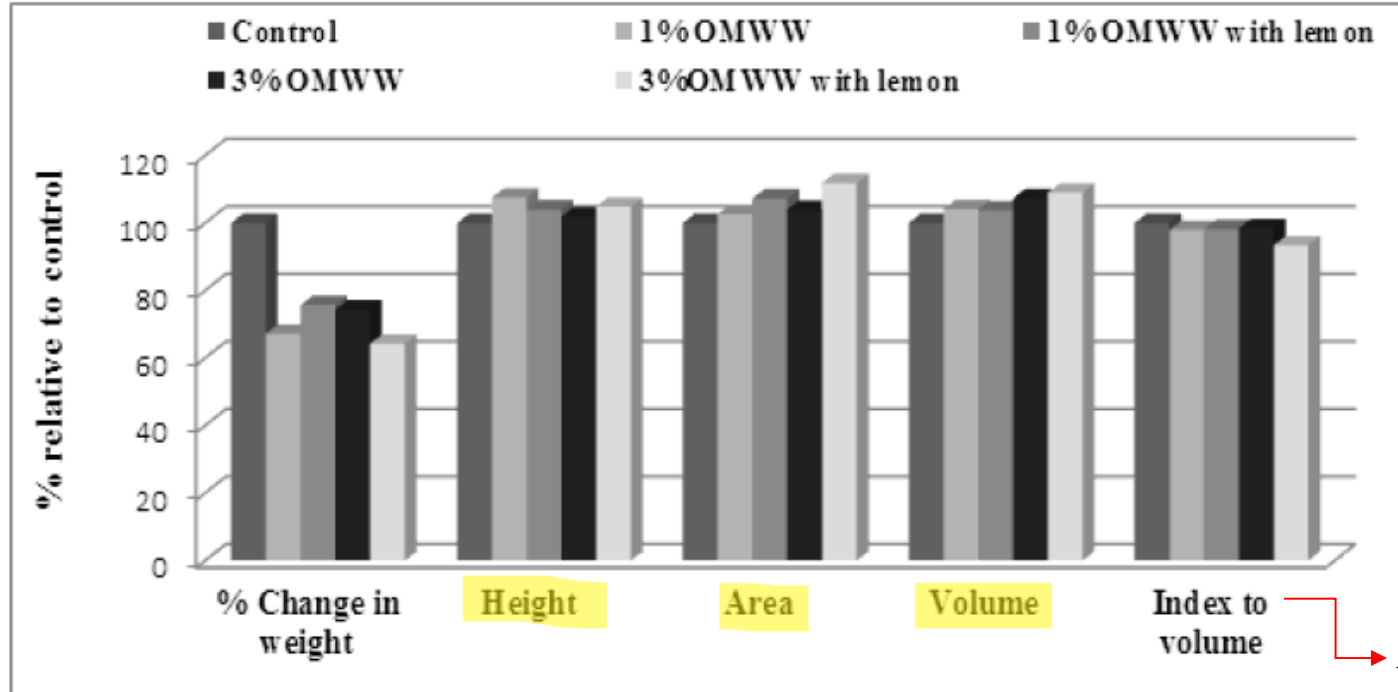
TABLE 4. Rheological Properties of wheat flour dough supplemented with dried OMWW with lemon juice 10% according to farinograph test and extensograph test in comparison to control and un-supplemented samples without lemon juice.

Samples of wheat flour dough	Farinograph test					
	Water absorption (%)	Arrival time (min)	Dough Development Time (DDT) (min)	Dough Stability (min)	Mixing Tolerance Index (MTI)(B.U)	Degree Softening (B.U)
Control	70.9	1.5	2	10	60	40
1% OMWW	68	1.0	1.5	9.5	40	40
1% OMWW with 10% lemon	62.5	1.5	2	6.5	60	100
3% OMWW	70.5	0.5	1	6	40	140
3% OMWW with 10% lemon	64	2	2.15	7.15	10	100

Samples of wheat flour dough	Extensograph test.			
	Resistance to Extension (Max.) (R) "Elasticity" (B.U)	Dough Extensibility (E) (mm)	Proportional Number (Max.) R/E **	Dough Energy (cm2)
Control	320	135	2.1	65
1% OMWW	425	115	3.3	68
1% OMWW with 10% lemon	390	100	3.8	50
3% OMWW	580	125	4.16	90
3% OMWW with 10% lemon	720	95	7.3	80

OMWW: olive mill wastewater.

کمترین میزان مقاومت به کشش:
نمونه کنترل



در نمونه های غنی شده نسبت به کنترل ارتفاع، سطح و حجم ↑

تغییر معنا دار



Fig. 3. Physical evaluation (% relative to control) of pan bread prepared with different levels of dried OMWW with and without lemon in comparison to control sample.

تردی (Tenderness) نان در طول نگهداری

TABLE 5. Mean values of tenderness (mm/sec) of pan bread prepared samples with different levels of dried olive mill wastewater and the control under storage conditions (25°C up to 7 days).

Storage period	Control	1% OMWW	1% OMWW with lemon	3% OMWW	3% OMWW with lemon
(Zero time (after baking	9.33 ± 2.1 ^c	17.67 ± 1.5 ^b	16.33 ± 0.6 ^a	20.67 ± 2.5 ^b	19.33 ± 2.1 ^a
3 Days	2.67 ± 0.6 ^b	16.67 ± 2.5 ^a	12.67 ± 2.1 ^a	17.0 ± 2.0 ^a	15.67 ± 3.1 ^a
7 Days	1.33 ± 0.6 ^c	3.67 ± 1.5 ^c	4.37 ± 2.5 ^{ab}	7.00 ± 1.0 ^b	7.33 ± 1.5 ^a

Different lowercase letters in the same row indicate that there are statistically significant differences between the means, with a significance level of ($p < 0.05$). Data were presented as (mean ± SD), OMWW: olive mill wastewater.

بیشترین
نسبت به همه

- تمام نان های غنی شده پس از پخت تردی ↑
- در روز ۱۷م تردی همه نمونه ها نسبت به روز اول با تغییرات معناداری ↓

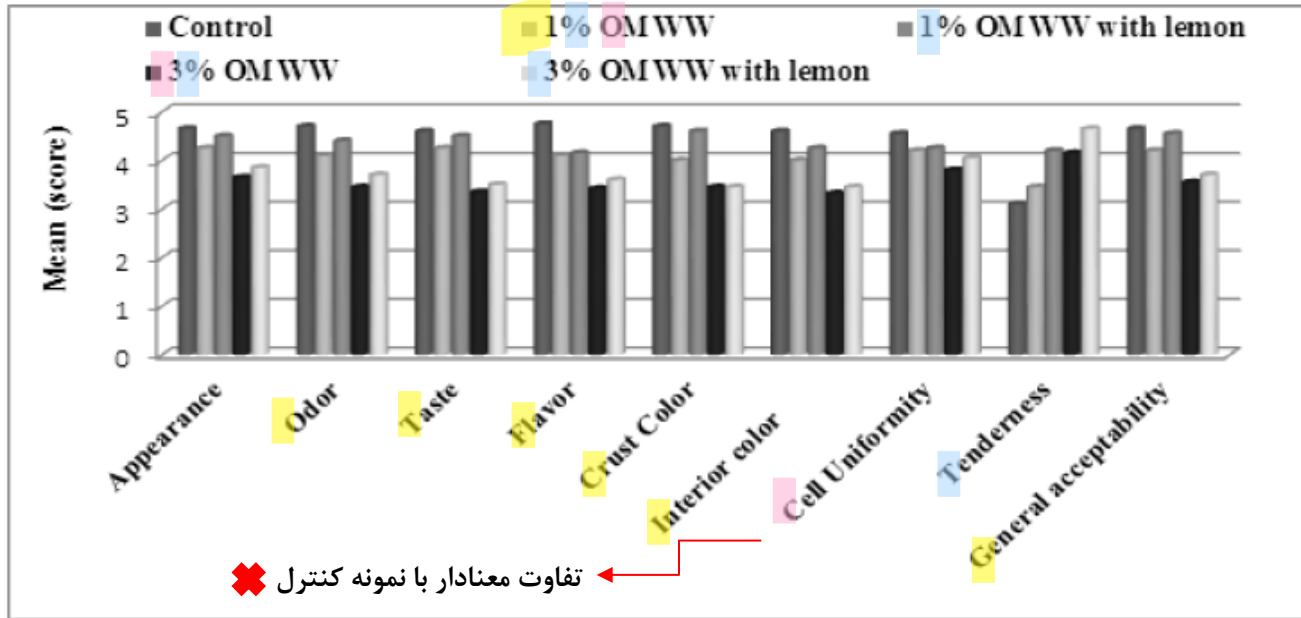


Fig. 4. Sensory evaluation (score) of pan bread supplemented with different levels of dried olive mill wastewater (with and without lemon juice) in comparison to control sample.

OMWW: olive mill wastewater.



Table 6. Hunter color values for crust of pan bread prepared supplemented with different levels of dried olive mill wastewater and the control sample

Bread Sample	L*	a*	b*	a/b	Saturation index	Hue angle
Control	63.94 ± 0.2	9.91 ± 0.2	30.63 ± 0.1	0.32	32.19	72.07
1% OMWW	63.47 ± 0.1	9.89 ± 0.1	30.63 ± 0.1	0.32	32.18	72.10
3% OMWW	61.05 ± 0.1	11.95 ± 0.1	32.09 ± 0.04	0.37	34.24	69.57

ارزیابی رنگ نان



ارزش تغذیه‌ای و محتوای مواد معدنی نان

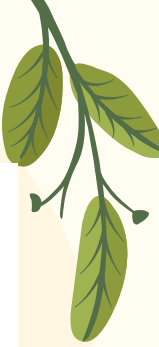


TABLE 7. Nutritional value, minerals and tocopherol content of supplemented pan bread with different levels of dried olive mill wastewater with lemon

Samples [±]	Nutritional value (%)			Minerals and Tocopherol content (mg/100g)			
	Protein	Fat	Carbohydrate	Ash	Ca	K	Tocopherol
Control	12.73 ± 0.6 ^a	3.16 ± 0.1 ^a	82.22 ± 3.7 a	1.56 ± 0.1 ^a	120 ± 2.6	490 ± 2.6	1.4 ± 0.3
1% OMWW with lemon	12.64 ± 0.6 ^a	3.07 ± 0.1 ^a	82.32 ± 3.7 ^a	1.64 ± 0.1a	ND	ND	ND
3% OMWW with lemon	12.53 ± 0.6 ^a	3.11 ± 0.1 ^a	82.37 ± 3.7 a	1.66 ± 0.1 ^a	380 ± 6.6	570 ± 5.6	15.3 ± 0.4

Different lowercase letters in the same column indicate that there are statistically significant differences between the means, with a significance level of $p < 0.05$. OMWW: olive mill wastewater. Data were presented as (mean ± SD), ND: Not determined

در درشت مغذی ها
تغییرات معنادار ❌

ویژگی‌های فیزیکی بیسکویت‌ها



TABLE 8. Mean values of physical properties of supplemented biscuits with different levels of dried olive mill wastewater and the control samples (- and+).

Physical properties	unit	Control (-)	Control (+)	1% OMWW	3% OMWW
Baking time	min	33	34	39	44
Weight before baking	g	7	7	7	7
Weight after baking	g	6.01	6.03	6.05	6.21
% Change in weight	%	14.14	13.86	13.57	11.29
Height	cm	0.70 ± 0.02 ^a	0.68 ± 0.02 ^{ab}	0.67 ± 0.01 ^{ab}	0.66 ± 0.11 ^b
Area	cm ²	16.66 ± 0.25 ^a	16.80 ± 0.26 ^a	15.60 ± 0.2 ^a	15.90 ± 1.12 ^a
Volume	cm ³	67.66 ± 2.0 ^a	65.66 ± 4.9 ^a	65.33 ± 3.79 ^a	66.32 ± 2.83 ^a
Index to volume	cm	4.44 ± 0.03 ^{ab}	4.65 ± 0.06 ^a	4.50 ± 0.07 ^a	4.31 ± 0.13 ^b

Different lowercase letters in the same row indicate that there are statistically significant differences between the means, with a significance level of $p < 0.05$. Data were presented as (mean ± SD). OMWW: olive mill wastewater, Control (-) is referring to biscuits sample with no added antioxidants, Control (+) is referring to biscuits sample with TBHQ (200 ppm).

کاهش وزن همه نمونه‌ها
پس از پخت

تغییرات معنادار

تردی بیسکویت‌ها در طول دوره نگهداری



- میزان تردی
- بیشتر همه نمونه های
- غنی شده
- در همه زمان ها
- نسبت به نمونه کنترل

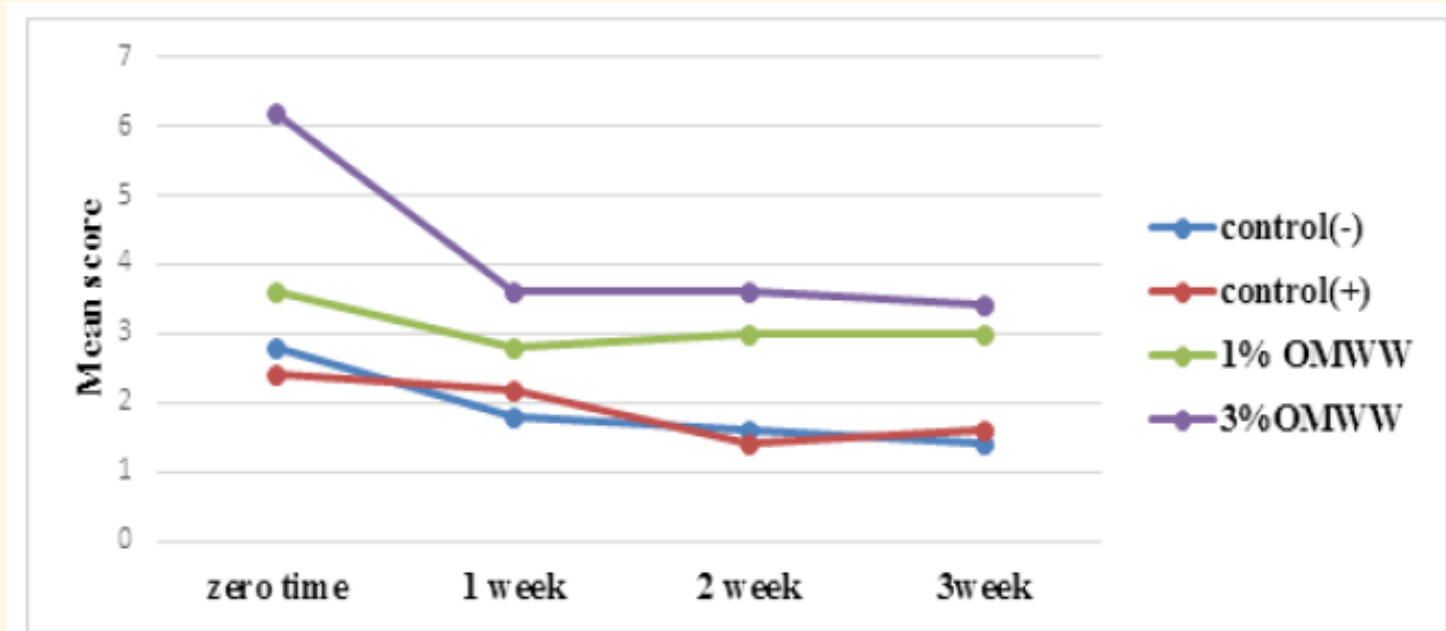


Fig. 6. Tenderness (mm/sec) as mean values of supplemented biscuits with different levels of dried olive mill wastewater and control samples ^(- and +) under storage conditions (25°C up to 3 weeks). (OMWW: olive mill wastewater, Control ⁽⁻⁾ is referring to biscuits sample with no added antioxidants, Control ⁽⁺⁾ is referring to biscuits sample with TBHQ (200 ppm).

محتوای فنول کل در محصولات نانوایی



TABLE 9. Total phenol content (mg/100 g GAE) of bakery products (bread and biscuit) supplemented with dried olive mill wastewater .

Products	Control (a)	3% OMWW
Pan bread	50.10 ± 0.01 ^b	52.46 ± 0.59 ^a
Biscuits	51.79 ± 0.33 ^b	53.71 ± 1.03 ^a

Different lowercase letters in the same row indicate that there are statistically significant differences between the means, with a significance level of $p < 0.05$. Data were presented as (mean ± SD). OMWW: olive mill wastewater.

در محصولات غنی شده مقدار فنول کل نسبت به نمونه کنترل بطور معنادار ↑



TABLE 10. Mean values (score) of sensory characteristics of supplemented biscuits with different levels of dried olive mill wastewater and the control samples (- and⁺)

Characteristics	Appearance	Odor	Taste	Tenderness	Flavor	Color	Texture of softness	General acceptability
Control (-)	4.75 ± 0.42 ^a	4.60 ± 0.46 ^a	4.60 ± 0.46 ^a	4.05 ± 0.52 ^a	4.65 ± 0.47 ^a	4.75 ± 0.42 ^a	4.45 ± 0.50 ^a	4.45 ± 0.50 ^a
Control (+)	4.70 ± 0.42 ^a	4.50 ± 0.47 ^a	4.50 ± 0.47 ^a	4.95 ± 0.49 ^a	4.45 ± 0.50 ^{ab}	4.55 ± 0.50 ^a	4.45 ± 0.50 ^a	4.45 ± 0.50 ^a
1% OMWW	4.10 ± 0.84 ^b	4.10 ± 0.93 ^a	4.15 ± 0.71 ^a	4.75 ± 0.28 ^a	4.00 ± 0.67 ^{bc}	4.05 ± 0.50 ^b	4.2 ± 0.59 ^a	4.15 ± 0.71 ^{ab}
3% OMWW	3.60 ± 0.52 ^b	4.00 ± 0.53 ^a	4.05 ± 0.64 ^a	4.90 ± 0.72 ^a	3.85 ± 0.53 ^c	3.75 ± 0.68 ^b	3.9 ± 0.74 ^a	3.75 ± 0.79 ^b

تفاوت معنادار ❌

کاهش نسبت به
نمونه کنترل

Different lowercase letters in the same row indicate that there are statistically significant differences between the means, with a significance level of $p < 0.05$. Data were presented as (mean ± SD). OMWW: olive mill wastewater. Control (-) is referring to biscuits sample with no antioxidants, Control (+) is referring to biscuits sample with TBHQ (200 ppm).

پایداری اکسیداتیو بیسکویت‌ها (آزمون اسید تیوباربیتوریک) در طول دوره نگهداری



TABLE 11. Mean values of Thiobarbituric acid for supplemented biscuits with different levels of dried olive mill wastewater and control samples during storage (at 25±1°C for 3 weeks).

Biscuits samples	Zero time	1 st week	2 nd week	3 rd week
Control (°)	0.44 ± 0.02 ^a	0.48 ± 0.02 ^a	0.53 ± 0.02 ^a	0.59 ± 0.02 ^a
Control (°)	0.43 ± 0.02 ^a	0.45 ± 0.02 ^a	0.47 ± 0.02 ^b	0.49 ± 0.02 ^c
1% OMWW	0.44 ± 0.02 ^a	0.48 ± 0.02 ^a	0.50 ± 0.02 ^{ab}	0.54 ± 0.02 ^b
3% OMWW	0.44 ± 0.02 ^a	0.47 ± 0.02 ^a	0.49 ± 0.02 ^{ab}	0.53 ± 0.02 ^{bc}

Different lowercase letters in the same column indicate that there are statistically significant differences between the means, with a significance level of $p < 0.05$. Data were presented as (mean ± SD).

OMWW: olive mill wastewater, Control (°) is referring to biscuits sample with no added antioxidants, Control (°) is referring to biscuits sample with TBHQ (200 ppm)

- با افزایش غلظت OMWW بعد از هفته ۲ و ۳ میزان تیوباربیتوریک اسید کاهش پیدا کرده است.



TABLE 12. Hunter color values of supplemented biscuits with different levels of dried olive mill wastewater and the control samples.

Biscuits Sample	L* ↓	a* ↑	b*	a*/b	Saturation index	Hue angle
Control ⁽⁻⁾	60.37 ± 0.04	11.30 ± 0.03	30.47 ± 0.03	0.371 ± 0.03	32.50 ± 0.04	69.65 ± 0.03
Control ⁽⁺⁾	59.25 ± 0.03	10.51 ± 0.02	29.92 ± 0.04	0.351 ± 0.03	31.70 ± 0.02	70.65 ± 0.05
1% OMWW	57.63 ± 0.07	11.10 ± 0.05	27.02 ± 0.03	0.411 ± 0.04	29.21 ± 0.04	67.67 ± 0.03
3% OMWW	50.63 ± 0.07	13.31 ± 0.05	29.85 ± 0.04	0.446 ± 0.05	32.68 ± 0.03	65.97 ± 0.04

OMWW: olive mill wastewater, Control⁽⁻⁾ is referring to biscuits sample with no added antioxidants, Control⁽⁺⁾ is referring to biscuits sample with TBHQ (200 ppm). Data were presented as (mean ± SD).



Control (-)

Control (+)

1% OMWW

3% OMWW

Fig. 7. photograph image of biscuits prepared supplemented with different percentages of dried olive mill wastewater after baking.

OMWW: olive mill wastewater, Control (-) is referring to biscuits sample with no added antioxidants, Control (+) is referring to biscuits sample with TBHQ (200 ppm).

ارزش تغذیه‌ای ، محتوای مواد معدنی و توکوفرول در بیسکوئیت

Table 13 Nutritional value, minerals content and tocopherol of supplemented biscuits with different levels of dried olive mill wastewater as dry weight and the control samples

Samples*	Nutritional value (%)				Minerals and Tocopherol contents (mg/100g)		
	Protein	Fat	Carbohydrate	Ash	Ca	K	Vitamin E
Control (-)	7.31 ± 0.3 ^a	21.33 ± 1.1 ^a	70.81 ± 0.7 ^b	0.54 ± 0.01 ^b	18 ± 2.0	240 ± 3.6	5.8 ± 0.3
Control (+)	7.32 ± 0.4 ^a	21.39 ± 1.1 ^a	70.70 ± 0.7 ^b	0.55 ± 0.01 ^b	-	-	-
1% OMWW	7.19 ± 0.4 ^a	20.89 ± 1.0 ^a	71.27 ± 0.7 ^{ab}	0.65 ± 0.02 ^a	-	-	-
3% OMWW	6.83 ± 0.3 ^a	20.21 ± 1.0 ^a	72.28 ± 0.7 ^a	0.68 ± 0.02 ^a	40 ± 4.4	340 ± 3.6	12.2 ± 0.2

Different lowercase letters in the same row indicate that there are statistically significant differences between the means, with a significance level of $p < 0.05$. Data were presented as (mean ± SD).

OMWW: olive mill wastewater, Control (-) is referring to biscuits sample with no added antioxidants, Control (+) is referring to biscuits sample with TBHQ (200 ppm).



مرکز آموزش عالی
علوم پزشکی
وارسنگان



نتیجه گیری نهایی



نتیجه گیری نهایی

افزودن پسماند خشک شده کارخانه روغن کشی زیتون (OMWW) به محصولات نانوایی باعث:

- افزایش فنول کل و ارزش تغذیه‌ای

- بهبود پایداری اکسیداتیو در بیسکویت‌ها

- ارتقاء ویژگی‌های حسی نان با همراهی آب‌لیمو (اسید سیتریک)

همچنین:

- رنگ و پذیرش کلی بیسکویت‌ها در نمونه‌های حاوی OMWW (با آنتی‌اکسیدان و بدون آنتی‌اکسیدان) کاهش یافت.

- این پژوهش پیشنهاد می‌کند به:

- استفاده از OMWW خشک شده در صنعت غذا برای تولید محصولات عملکردی غنی شده با ترکیبات زیست‌فعال مانند:

فنول‌ها، توکوفرول‌ها، کلسیم و پتاسیم

و همچنین توصیه به انجام مطالعات بیشتر برای بررسی اثر OMWW بر سایر محصولات غذایی.



مرکز آموزش عالی
علوم پزشکی
وارستان



سپاس از همراهی شما...

