



انجمن علوم دامی ایران



دانشگاه علوم کشاورزی  
و منابع طبیعی ساری



۲۵-۲۴ شهریور ۱۴۰۰  
15-16 September, 2021



دانشگاه علوم کشاورزی  
و منابع طبیعی ساری  
Sari Agricultural Sciences and  
Natural Resources University

نهمین کنگره ملی و اولین کنگره  
بین المللی علوم دامی ایران

9<sup>th</sup> National & 1<sup>st</sup> International  
Animal Sciences Congress of Iran



# Various forms of zinc in poultry nutrition



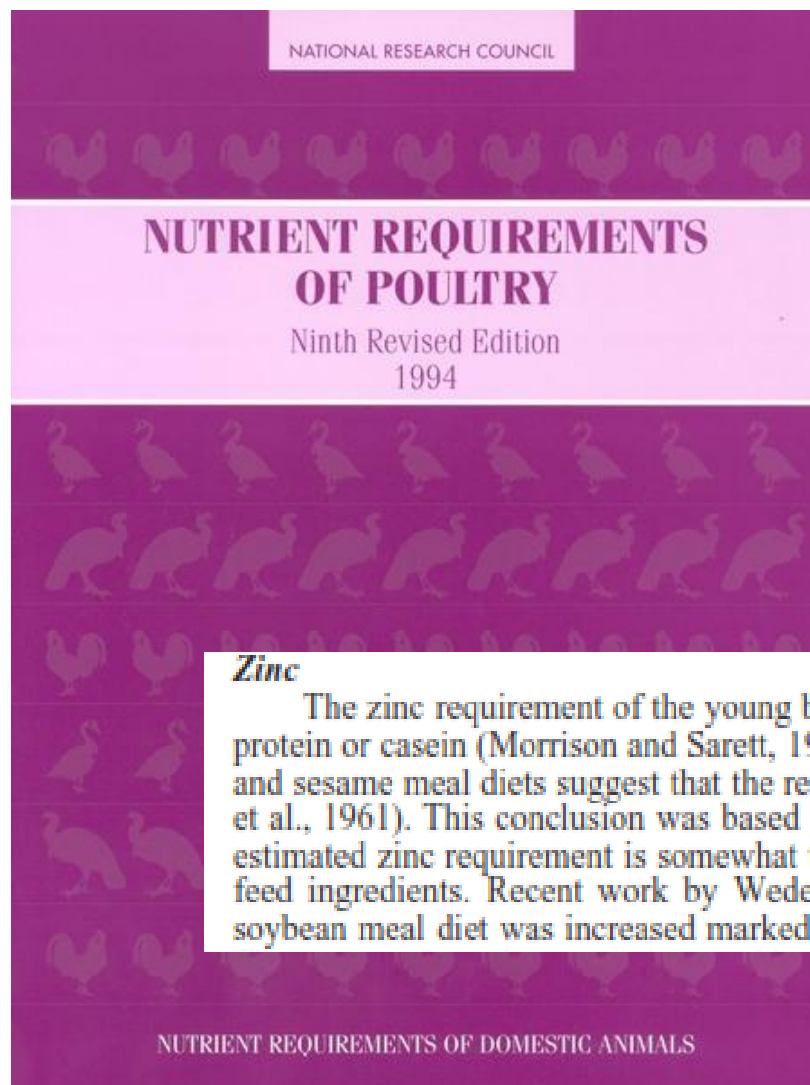
## اشکال مختلف عنصر روی در تغذیه طیور

Speaker: M. Zaghari



- Zinc was first shown to be required for the growth of the mold *Aspergillus niger* (Raulin, 1869).
- The first unequivocal evidence that zinc is necessary for growth and health was obtained in laboratory animals (Todd *et al.*, 1934).
- In domesticated species, experimental zinc deprivation was produced first in chicks (O'Dell and Savage, 1957).

- ❑ Essential trace element
- ❑ Cofactor in more than 300 enzymes
- ❑ Required for the structural and functional integrity of over 2000 transcription factors and almost every signaling and metabolic pathway is dependent on one or more zinc-requiring proteins
- ❑ Cell growth and proliferation is strictly depend on zinc (immune system, skin, reproductive system)
- ❑ Gene expression
- ❑ Appetite control
- ❑ Protein, carbohydrate and fat metabolism
- ❑ Antioxidant defense
- ❑ No storage system for zinc



# 308

## Nutrition Specifications

2014

		Starter		Grower		Finisher	
Age Fed	days	0 - 10		11 - 24		25 - market	
Energy	kcal	3000		3100		3200	
	MJ	12.55		12.97		13.39	
<b>AMINO ACIDS</b>							
		<b>Total</b>	<b>Digest<sup>1</sup></b>	<b>Total</b>	<b>Digest<sup>1</sup></b>	<b>Total</b>	<b>Digest<sup>1</sup></b>
Lysine	%	1.44	1.28	1.29	1.15	1.19	1.06
Methionine + Cystine	%	1.08	0.95	0.99	0.87	0.94	0.83
Methionine	%	0.56	0.51	0.51	0.47	0.48	0.45
Threonine	%	0.97	0.86	0.88	0.77	0.81	0.71
Valine	%	1.10	0.96	1.00	0.87	0.93	0.81
Isoleucine	%	0.97	0.86	0.89	0.78	0.83	0.73
Arginine	%	1.52	1.37	1.37	1.23	1.26	1.13
Tryptophan	%	0.23	0.20	0.21	0.18	0.19	0.17
Leucine	%	1.58	1.41	1.42	1.27	1.31	1.17
Crude Protein <sup>2</sup>	%	23.0		21.5		20.0	
<b>MINERALS</b>							
Calcium	%	0.96		0.87		0.81	
Available Phosphorus	%	0.480		0.435		0.405	
Magnesium	%	0.05 - 0.50		0.05 - 0.50		0.05 - 0.50	
Sodium	%	0.16 - 0.23		0.16 - 0.23		0.16 - 0.20	
Chloride	%	0.16 - 0.23		0.16 - 0.23		0.16 - 0.23	
Potassium	%	0.40 - 1.00		0.40 - 0.90		0.40 - 0.90	
<b>ADDED TRACE MINERALS PER KG</b>							
Copper	mg	16		16		16	
Iodine	mg	1.25		1.25		1.25	
Iron	mg	20		20		20	
Manganese	mg	120		120		120	
Selenium	mg	0.30		0.30		0.30	
Zinc	mg	110		110		110	

## Some studies showing the zinc requirement of broiler chickens

References	Year	Sex	Age (Day)	Diet type	Traits evaluated	Estimated requirement (mg kg <sup>-1</sup> )
Rossi, <i>et al.</i>	2007	M <sup>a</sup>	0-42	Corn-soy	Skin tearing	105
Vieira <i>et al.</i>	2013	M	0-42	Corn-soy	Footpad integrity	100
Gomez	2008	M and F	8-21	Practical	Tibia Zn	86
Huang <i>et al.</i>	2007	M	0-21	Corn-soy	Weight gain	84
Mohanna and Nys	1999	-	5-21	Corn-soy	Tibia and plasma Zn	75
Bao <i>et al.</i>	2009	-	14-35	-	Weight gain	68
Xiudong Liao <i>et al.</i>	2013	-	22-42	Corn-soy	Tibia Zn	62
Ao <i>et al.</i>	2007	M	0-21	Corn-soy	Weight gain	37
Wedekind and Baker	1990	M	8-12	Semi purified	Weight gain	33
Ao <i>et al.</i>	2006	M	0-21	Corn-soy	Weight gain	32.8
Steinruck and Kirchgessner	1993	-	72-107	Semi purified	Weight gain	32
Zeigler <i>et al.</i>	1961	-	-	Semi purified	Weight gain	28
Batal <i>et al.</i>	2001	F <sup>b</sup>	1-3	Semi purified	Weight gain	27.1
Dewar and Downie	1984	M and F	0-3	Purified	Live weight	18
Emmert and Baker	1995	-	8-22	Purified	Weight gain	10.6

<sup>a</sup> Male, <sup>b</sup> Female.



Feed Ingredients	Zinc content (mg/kg)
Corn	18
Soybean meal	40
Wheat	34
Wheat bran	100
Barley	30
Canola meal	71
Corn gluten	33

### What does it means?

Natural Zn concentrations in feedstuffs are generally lower than the daily Zn requirement for broiler chickens leading to the necessity of dietary Zn supplementation.



Sulfate



Oxide



Carbonate



## مقایسه خصوصیات فیزیکی اکسید روی فعال شده و اکسید روی معمولی

آلودگی به عناصر سنگین				نسبت سطح به وزن (m <sup>2</sup> /g)	رنگ	قابلیت میکس شدن	زاویه ریزش (درجه)	شکل	اندازه ذرات (nm)	منبع اکسید روی
دی اکسین (ng)	سرب (ppm)	کادمیوم (ppm)	آرسنیک (ppm)							
۵/۱	۲۰	۲	۵	۴۲	کرم	خوب	۲۸	صفحه‌ای	کمتر از ۱۰۰	اکسید روی فعال شده
۵/۱	۸۰	۱۱	۱۰	۲/۴	سفید	ضعیف	۳۵	میله‌ای	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	اکسید روی معمولی

## مقایسه خصوصیات فیزیکی اکسید روی فعال شده و اکسید روی معمولی

آلودگی به عناصر سنگین				نسبت سطح به وزن (m <sup>2</sup> /g)	رنگ	قابلیت میکس شدن	زاویه ریزش (درجه)	شکل	اندازه ذرات (nm)	منبع اکسید روی
دی اکسین (ng)	سرب (ppm)	کادمیوم (ppm)	آرسنیک (ppm)							
۵/۱	۲۰	۲	۵	۴۲	کرم	خوب	۲۸	صفحه‌ای	کمتر از ۱۰۰	اکسید روی فعال شده
۵/۱	۸۰	۱۱	۱۰	۲/۴	سفید	ضعیف	۳۵	میله‌ای	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	اکسید روی معمولی

## مقایسه خصوصیات فیزیکی اکسید روی فعال شده و اکسید روی معمولی

آلودگی به عناصر سنگین				نسبت سطح به وزن (m <sup>2</sup> /g)	رنگ	قابلیت میکس شدن	زاویه ریزش (درجه)	شکل	اندازه ذرات (nm)	منبع اکسید روی
دی اکسین (ng)	سرب (ppm)	کادمیوم (ppm)	آرسنیک (ppm)							
۵/۱	۲۰	۲	۵	۴۲	کرم	خوب	۲۸	صفحه‌ای	کمتر از ۱۰۰	اکسید روی فعال شده
۵/۱	۸۰	۱۱	۱۰	۲/۴	سفید	ضعیف	۳۵	میله‌ای	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	اکسید روی معمولی

## مقایسه خصوصیات فیزیکی اکسید روی فعال شده و اکسید روی معمولی

آلودگی به عناصر سنگین				نسبت سطح به وزن (m <sup>2</sup> /g)	رنگ	قابلیت میکس شدن	زاویه ریزش (درجه)	شکل	اندازه ذرات (nm)	منبع اکسید روی
دی اکسین (ng)	سرب (ppm)	کادمیوم (ppm)	آرسنیک (ppm)							
۵/۱	۲۰	۲	۵	۴۲	کرم	خوب	۲۸	صفحه‌ای	کمتر از ۱۰۰	اکسید روی فعال شده
۵/۱	۸۰	۱۱	۱۰	۲/۴	سفید	ضعیف	۳۵	میله‌ای	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	اکسید روی معمولی

## مقایسه خصوصیات فیزیکی اکسید روی فعال شده و اکسید روی معمولی

آلودگی به عناصر سنگین				نسبت سطح به وزن (m <sup>2</sup> /g)	رنگ	قابلیت میکس شدن	زاویه ریزش (درجه)	شکل	اندازه ذرات (nm)	منبع اکسید روی
دی اکسین (ng)	سرب (ppm)	کادمیوم (ppm)	آرسنیک (ppm)							
۵/۱	۲۰	۲	۵	۴۲	کرم	خوب	۲۸	صفحه‌ای	کمتر از ۱۰۰	اکسید روی فعال شده
۵/۱	۸۰	۱۱	۱۰	۲/۴	سفید	ضعیف	۳۵	میله‌ای	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	اکسید روی معمولی



## مقایسه خصوصیات فیزیکی اکسید روی فعال شده و اکسید روی معمولی

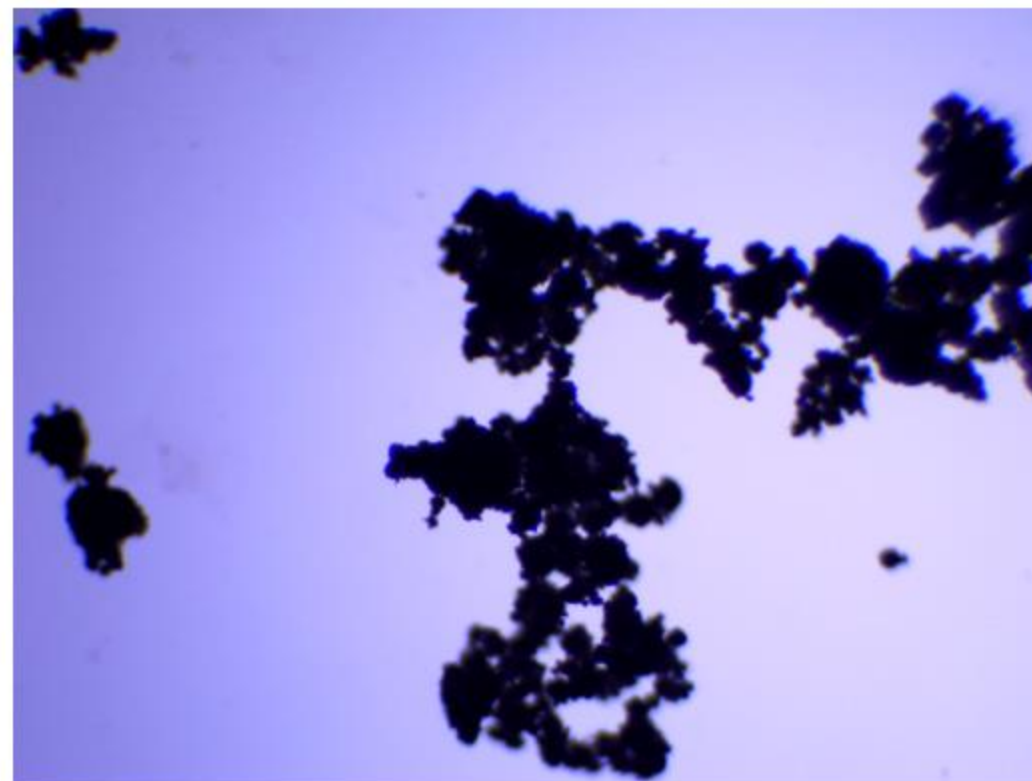
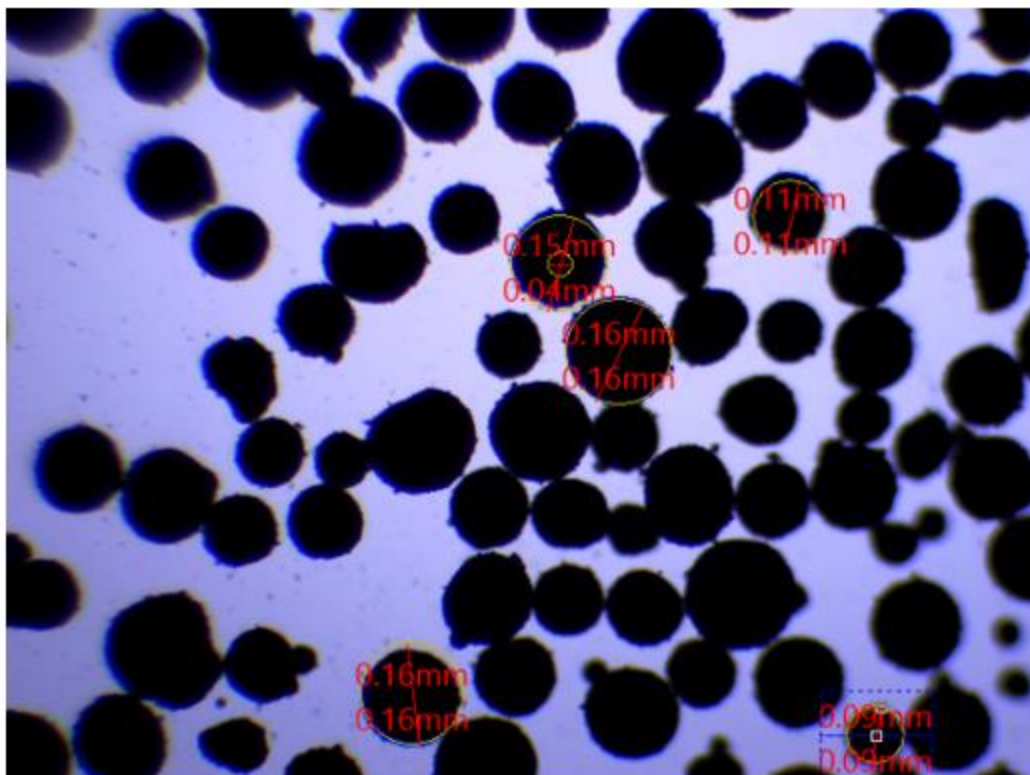
آلودگی به عناصر سنگین				نسبت سطح به وزن (m <sup>2</sup> /g)	رنگ	قابلیت میکس شدن	زاویه ریزش (درجه)	شکل	اندازه ذرات (nm)	منبع اکسید روی
دی اکسین (ng)	سرب (ppm)	کادمیوم (ppm)	آرسنیک (ppm)							
۵/۱	۲۰	۲	۵	۴۲	کرم	خوب	۲۸	صفحه‌ای	کمتر از ۱۰۰	اکسید روی فعال شده
۵/۱	۸۰	۱۱	۱۰	۲/۴	سفید	ضعیف	۳۵	میله‌ای	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	اکسید روی معمولی

## مقایسه خصوصیات فیزیکی اکسید روی فعال شده و اکسید روی معمولی

آلودگی به عناصر سنگین				نسبت سطح به وزن (m <sup>2</sup> /g)	رنگ	قابلیت میکس شدن	زاویه ریزش (درجه)	شکل	اندازه ذرات (nm)	منبع اکسید روی
دی اکسین (ng)	سرب (ppm)	کادمیوم (ppm)	آرسنیک (ppm)							
۵/۱	۲۰	۲	۵	۴۲	کرم	خوب	۲۸	صفحه‌ای	کمتر از ۱۰۰	اکسید روی فعال شده
۵/۱	۸۰	۱۱	۱۰	۲/۴	سفید	ضعیف	۳۵	میله‌ای	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	اکسید روی معمولی

## مقایسه خصوصیات فیزیکی اکسید روی فعال شده و اکسید روی معمولی

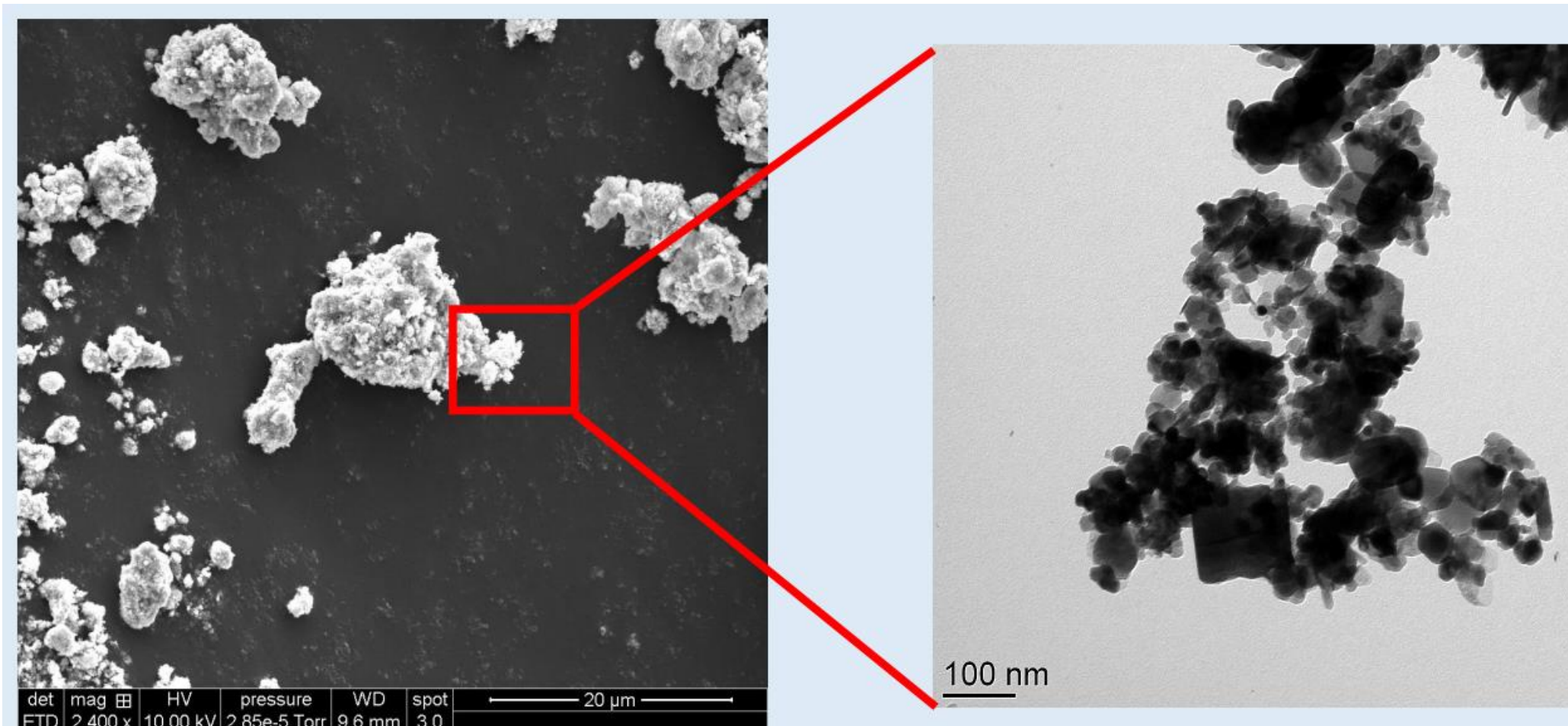
آلودگی به عناصر سنگین				نسبت سطح به وزن (m <sup>2</sup> /g)	رنگ	قابلیت میکس شدن	زاویه ریزش (درجه)	شکل	اندازه ذرات (nm)	منبع اکسید روی
دی اکسین (ng)	سرب (ppm)	کادمیوم (ppm)	آرسنیک (ppm)							
۵/۱	۲۰	۲	۵	۴۲	کرم	خوب	۲۸	صفحه‌ای	کمتر از ۱۰۰	اکسید روی فعال شده
۵/۱	۸۰	۱۱	۱۰	۲/۴	سفید	ضعیف	۳۵	میله‌ای	۱۰۰ تا ۱۰۰۰	اکسید روی معمولی

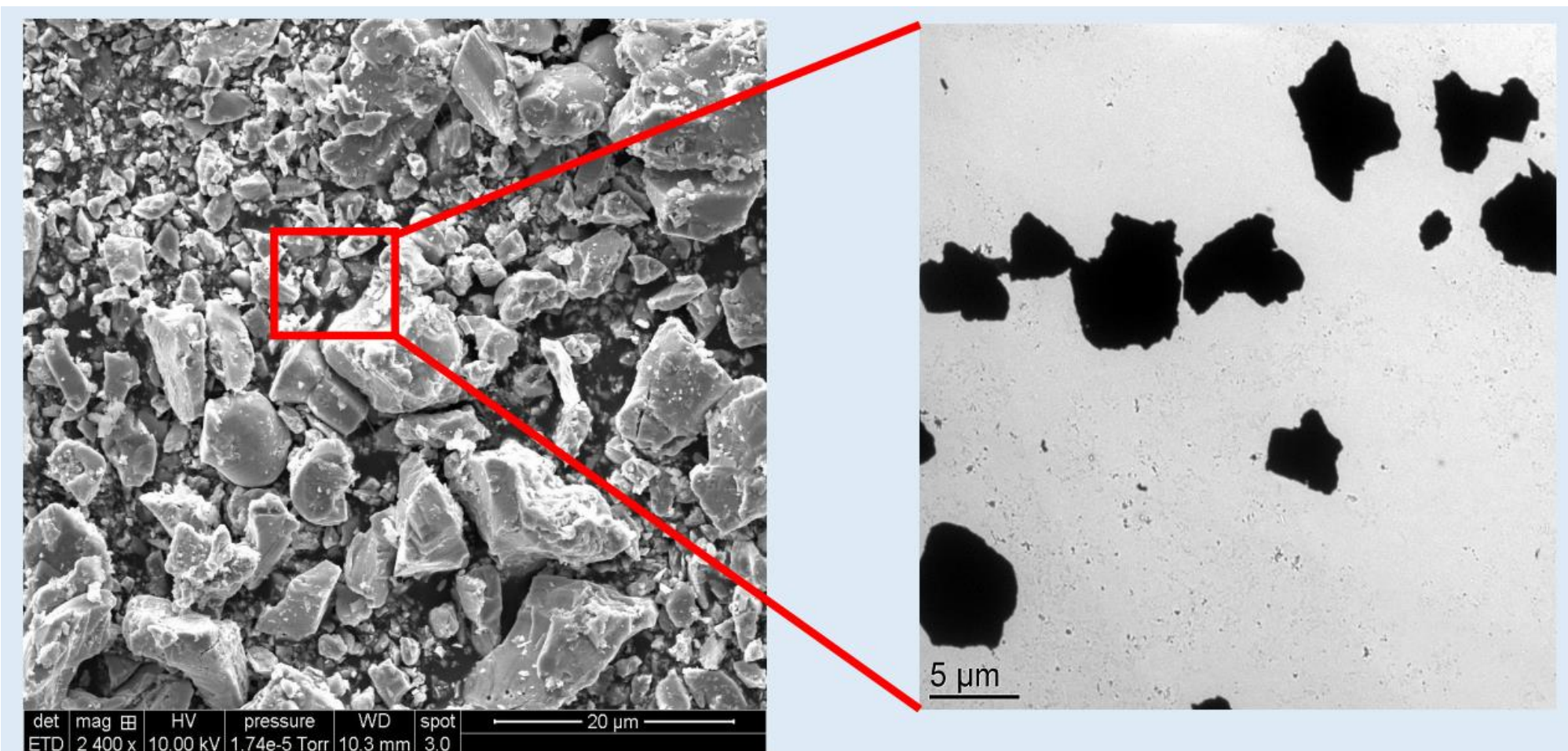


تصویر میکروسکوپی اکسید روی فعال شده (سمت چپ) و اکسید روی معمولی (سمت راست)، برگرفته از آکادمی مینا طیور







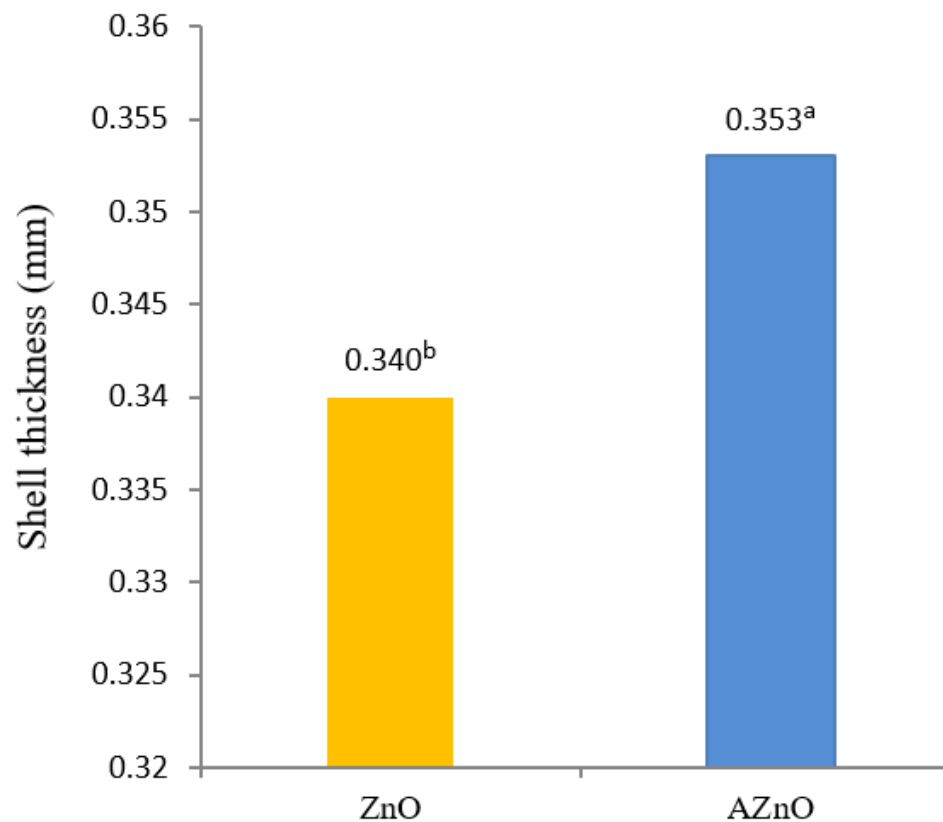


• اثر فنر باکتریایی عنبر روی و اشکال مختلف آن

• اثر عنبر روی و اشکال مختلف آن در بهبود عملکرد، رشد و بازده خوراک

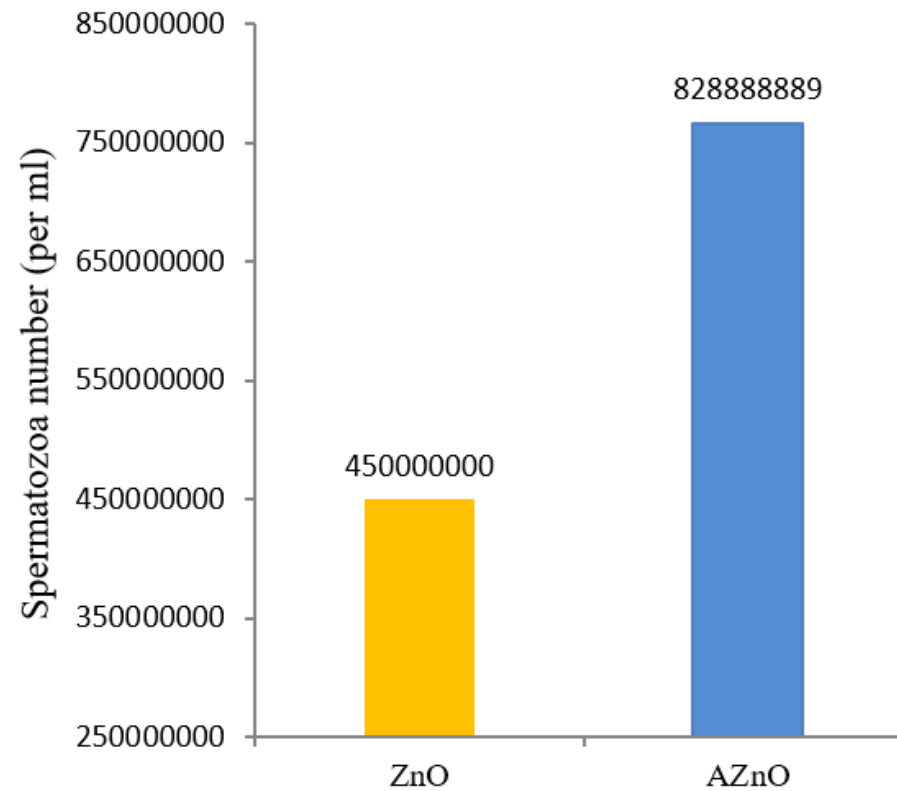


## اثر عنصر روی و اشکال مختلف آن در بهبود تولید و کیفیت تخم مرغ



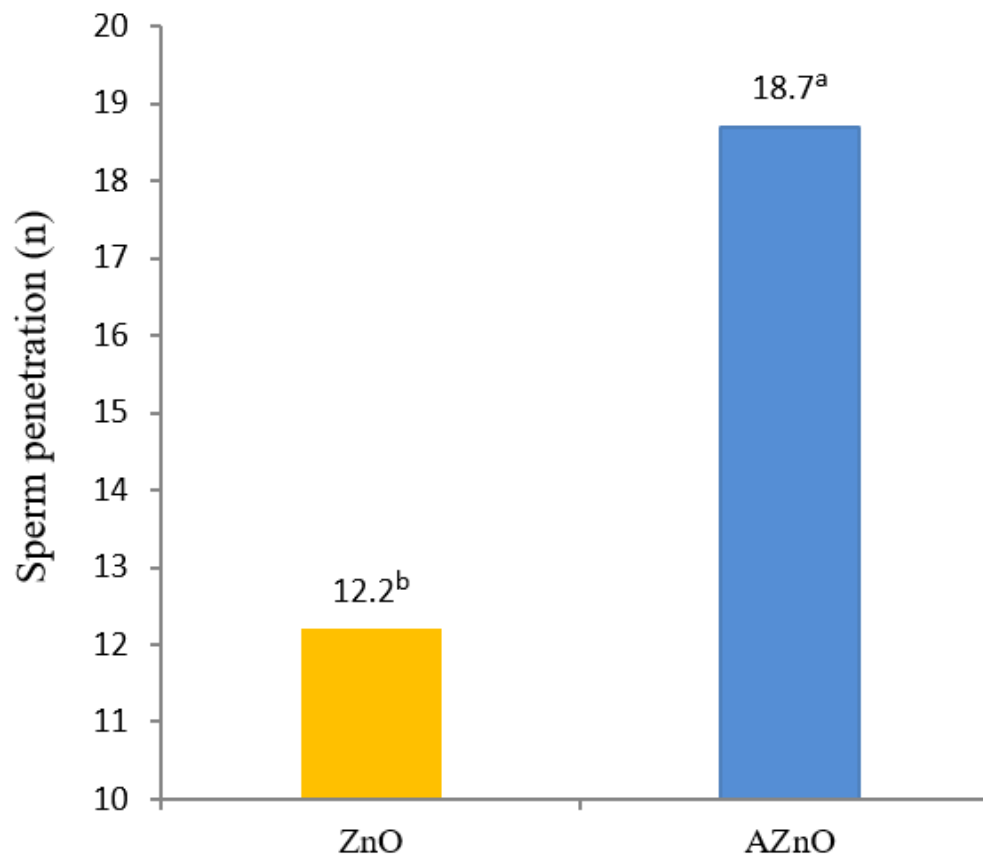
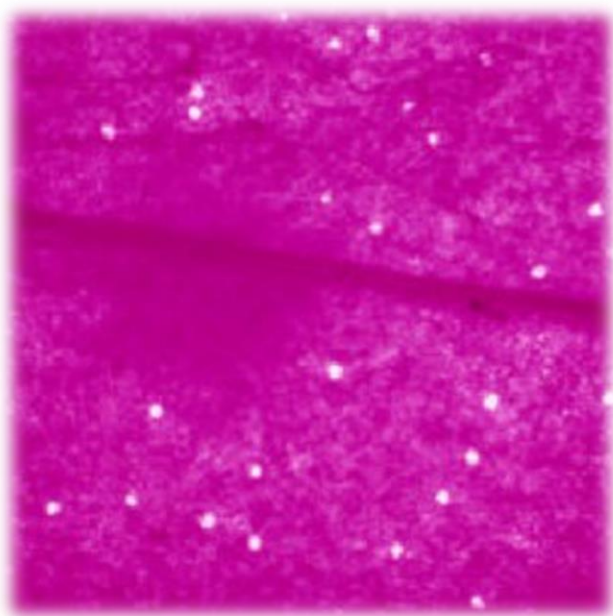
Effect of zinc sources on average shell thickness during the entire period of trial ( $P < 0.001$ , SE 0.002).

## اثر عنصر روی و اشکال مختلف آن در بهبود فراسنجه‌های تولیدمثلی



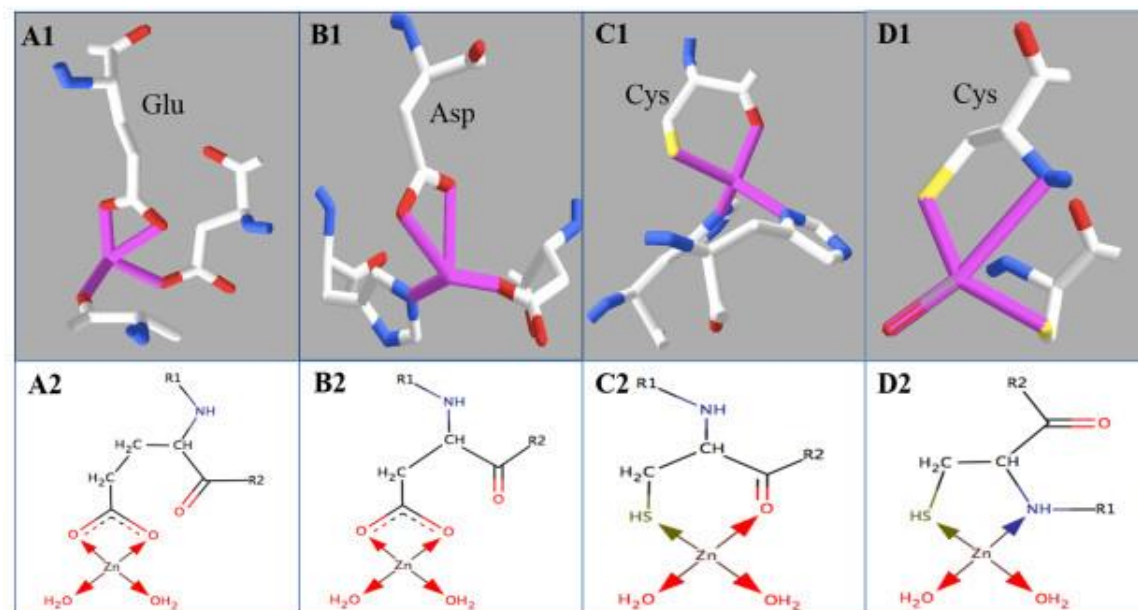
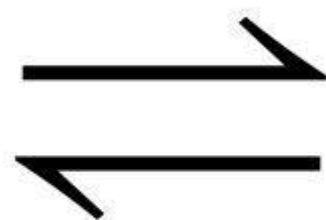
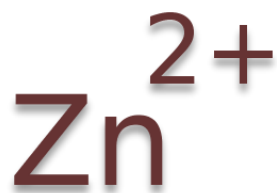
Effect of zinc sources on concentration of spermatozoa (cell number per ml of semen) at week 65 ( $P < 0.06$ , SE 113955511).



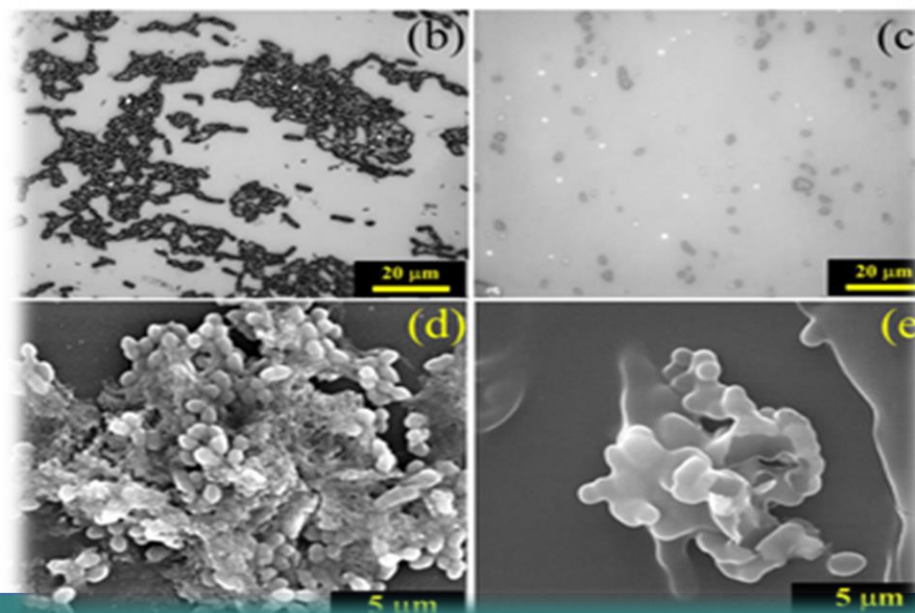
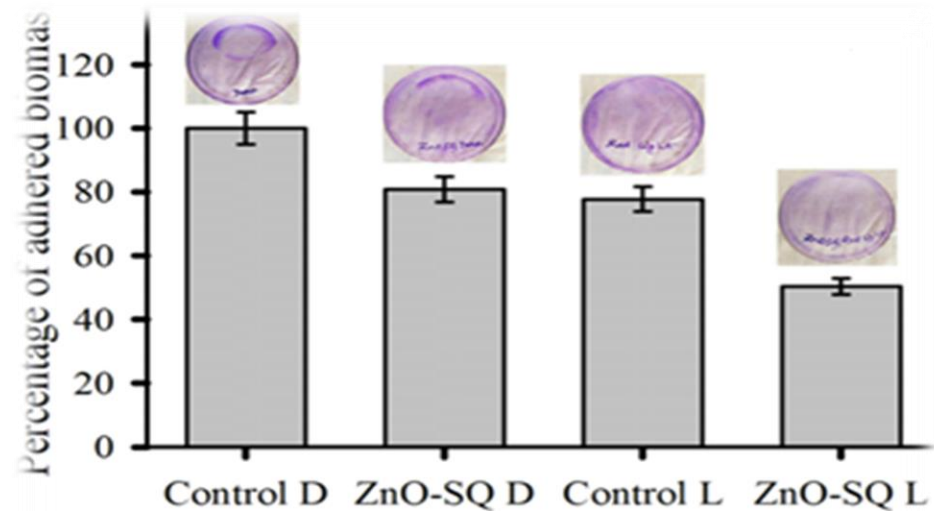


Effect of zinc sources on mean number of spermatozoa penetrating to the perivitelline layer at week 65 ( $P < 0.04$ , SE 2.8).

## اثر ضد باکتریایی عنصر روی و اشکال مختلف آن



## اثر ضد باکتریایی عنصر روی و اشکال مختلف آن

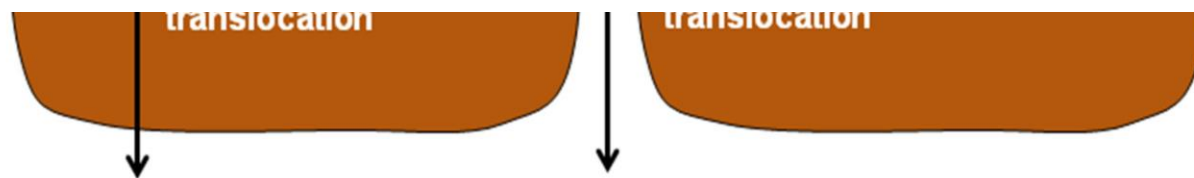


## اثر عنصر روی و اشکال مختلف آن در بهبود سلامت روده و سیستم ایمنی



The effects of different dietary levels of zinc and sources (regular and improved) zinc oxide on inflammatory cytokin and tight junction protein level of broiler breeder **serum**

Treatment	RZ-70	RZ-100	IZ-70	IZ-100	SEM	P value
Tight junction protein ZO-1 (pg/ml) <sup>3</sup>	0.50 <sup>a</sup>	0.250 <sup>b</sup>	0.566 <sup>a</sup>	0.216 <sup>b</sup>	0.057	<0.01
Inflammatory cytokin TNF (pg/ml) <sup>3</sup>	45.25 <sup>a</sup>	23.617 <sup>b</sup>	48.383 <sup>a</sup>	21.550 <sup>b</sup>	4.40	<0.01
IL6 (pg/ml) <sup>3</sup>	10.625 <sup>b</sup>	3.467 <sup>b</sup>	29.3 <sup>a</sup>	1.267 <sup>b</sup>	4.77	<0.01



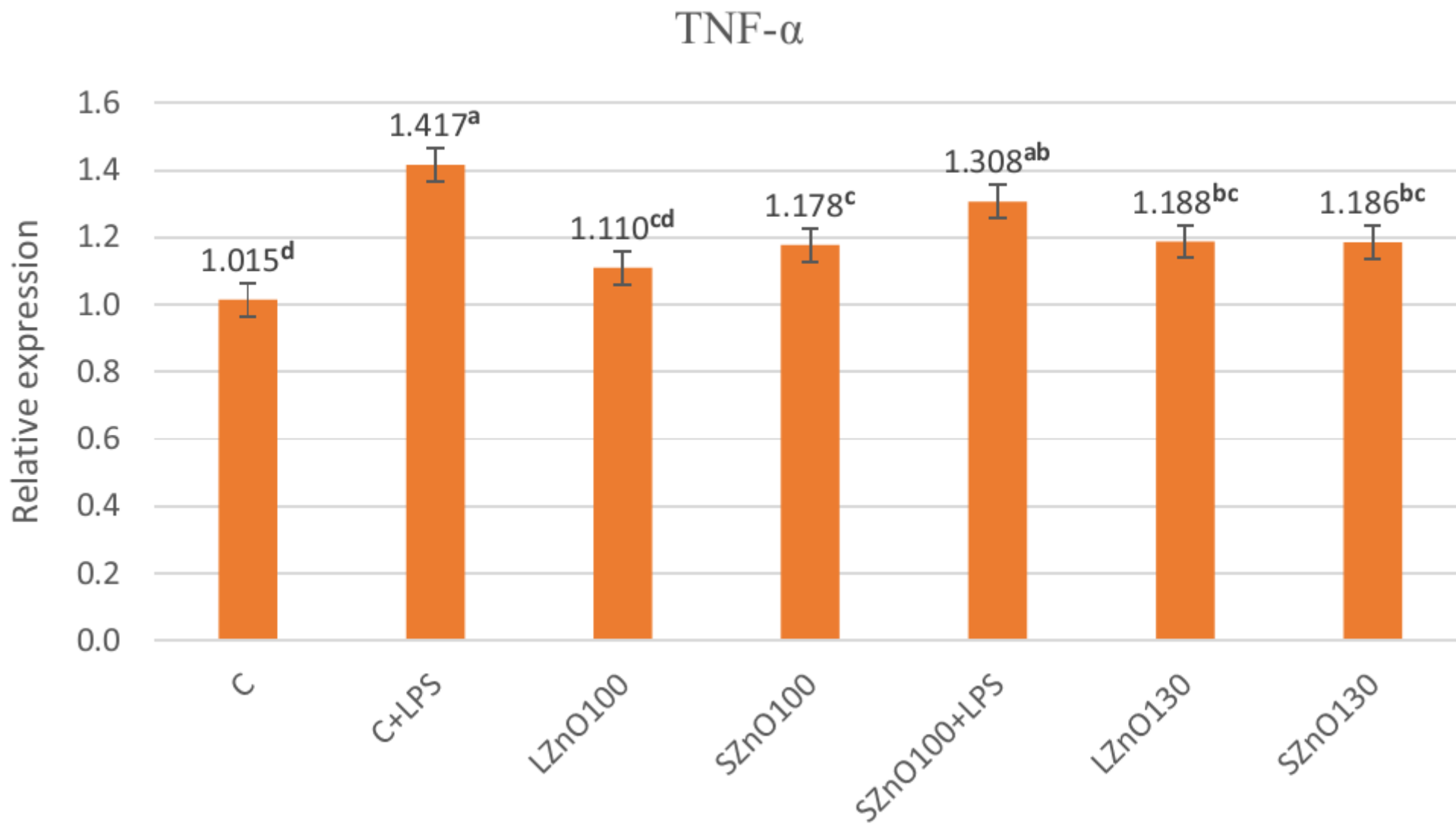


ORIGINAL ARTICLE

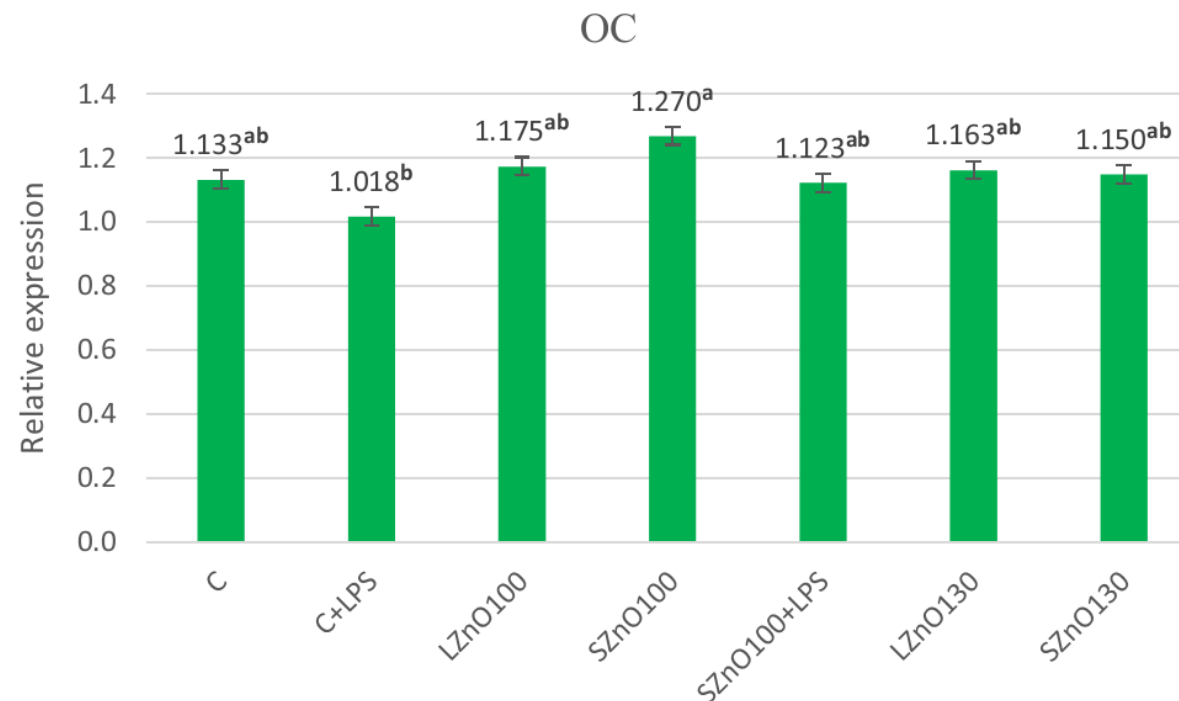
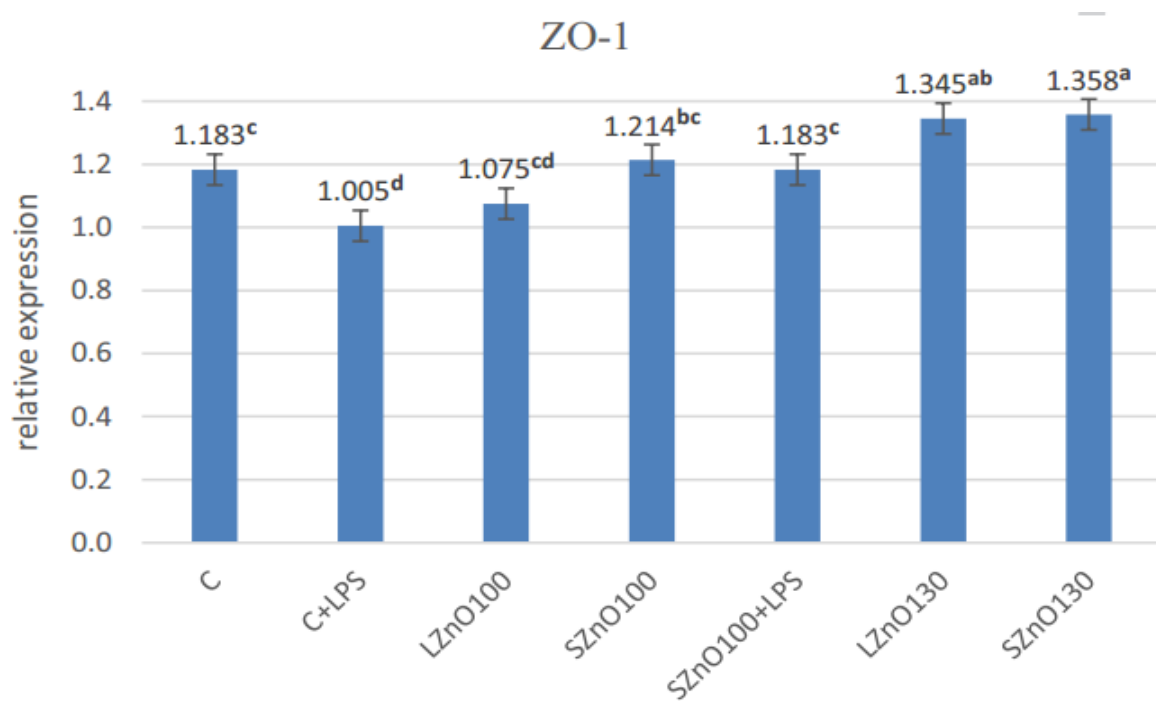
## Effects of zinc dosage and particle size on gut morphology, tight junctions and TNF- $\alpha$ expression in broiler breeder hens

Masoud Barzegar, Mojtaba Zaghari ✉, Mehdi Zhandi, Mostafa Sadeghi,

First published: 12 September 2021 | <https://doi.org/10.1111/jpn.13638>







Improving the physical properties of ZnO affect on **VH:CD**. Broiler breeder diet with ZnO enhance ZO-1, OC and mitigate TNF- $\alpha$  gene expression in jejunum **maintenance** of gut health in broiler breeders.

# Epigenetics

**Zn** in the hens diet led to **hypomethylation** and subsequently increased the expression of A20 gene in the progeny.



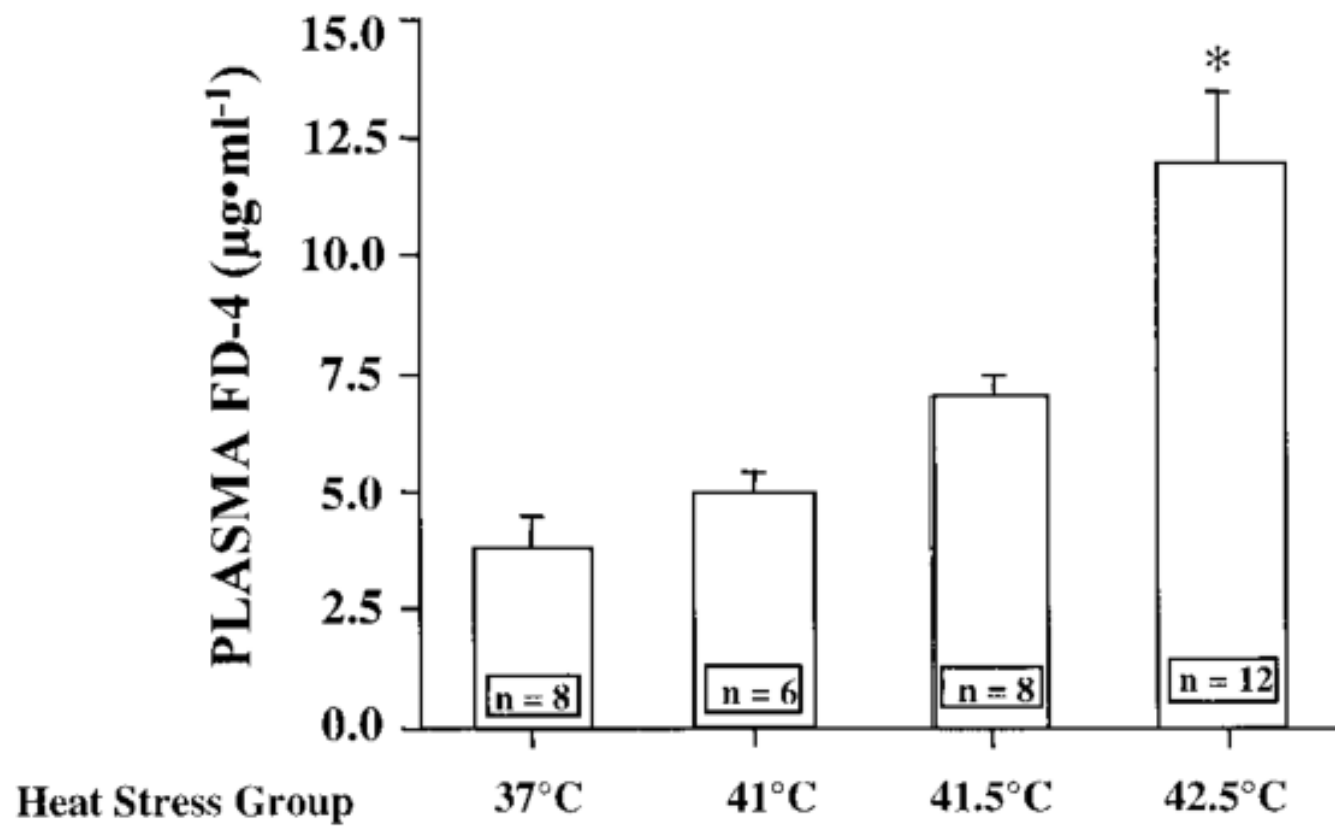
## اثر عنصر روی و اشکال مختلف آن در تنش گرمایی



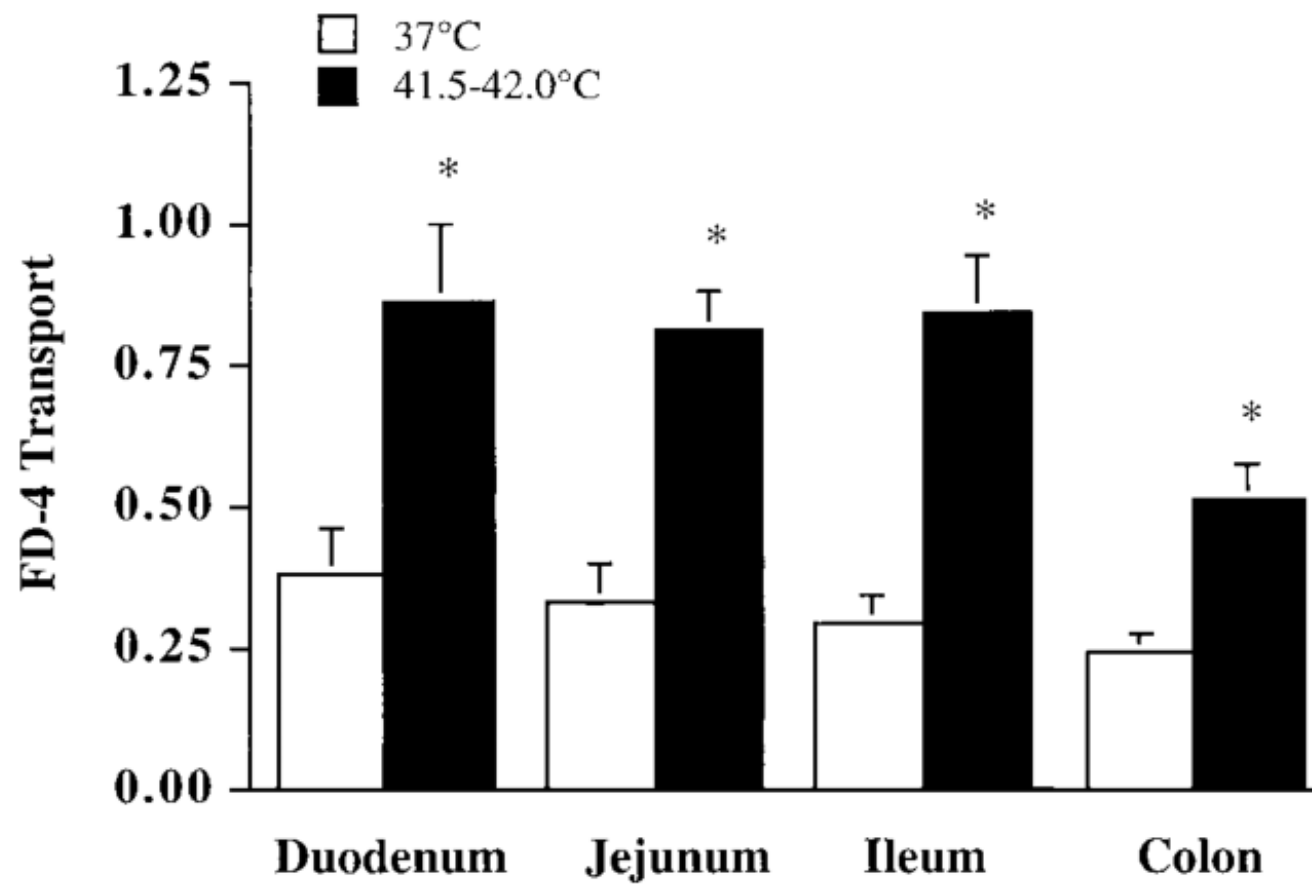
## Heat loss in poultry is limited due to:

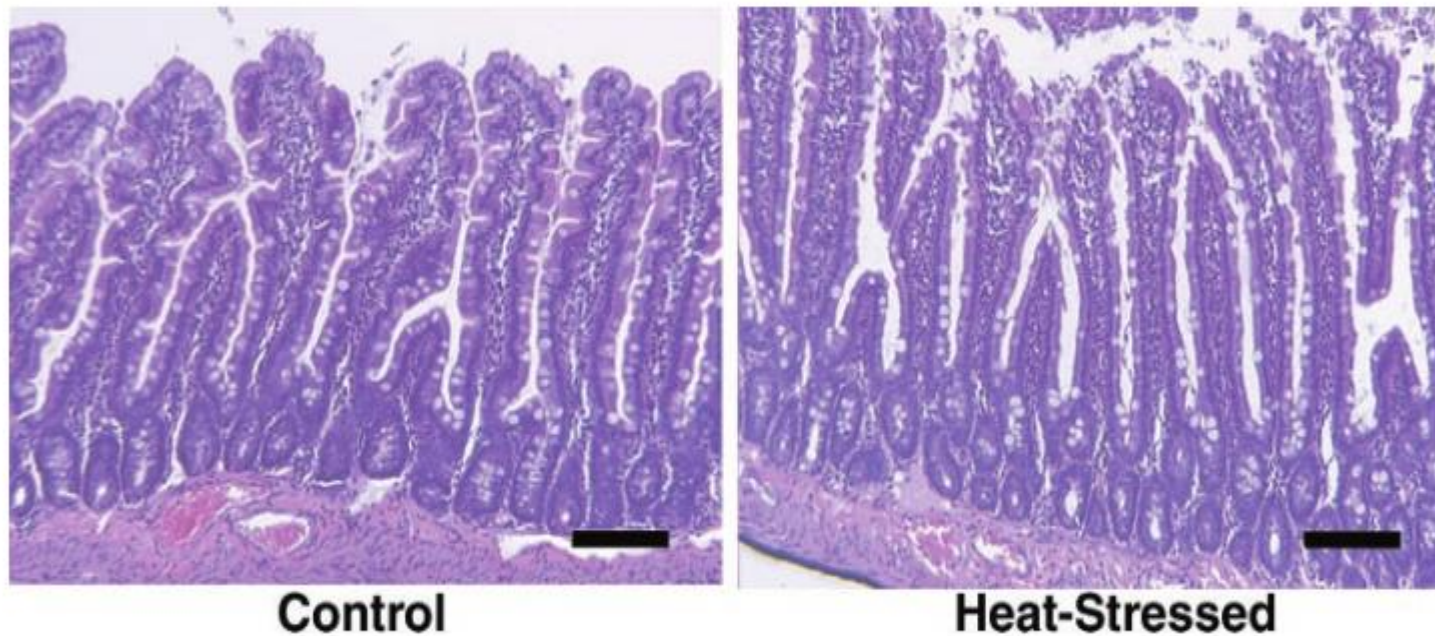
- ✘ Feathering
- ✘ Absence of sweat glands
- ✘ High body temperature (41.5°C)

**Hyperthermia**, increased permeability and marked intestinal epithelial damage in rats (Lambert et al. 2002).









Sloughing of epithelium off the basement membrane at the villus tips of the heat-stressed tissue compared with the control tissue. Bars represent 100  $\mu$ M (Lambert et al. 2002).

## Whole body **hyperthermia** causes:

- ☀ Reduction in blood flow to the GI tract
- ☀ Hypoxia
- ☀ Free radical production
- ☀ ATP depletion
- ☀ Acidosis, and cellular dysfunction
- ☀ Direct thermal damage to the epithelial cell membranes
- ☀ Reduce thyroid activity
- ☀ Stimulates the release of corticosterone and catecholamines and initiates lipid peroxidation in cell membranes

**Heat stress** increases mineral excretion (El Husseiny and Creger, 1981), whereas it decreases serum and liver concentrations of vitamins (e.g., vitamin C, E, and A) and minerals (e.g., Fe, **Zn**, Se, and Cr; Feenster, 1985; Klasing, 1998; Sahin et al., 2001, 2002a,b, 2005; Sahin and Kucuk, 2003a,b).

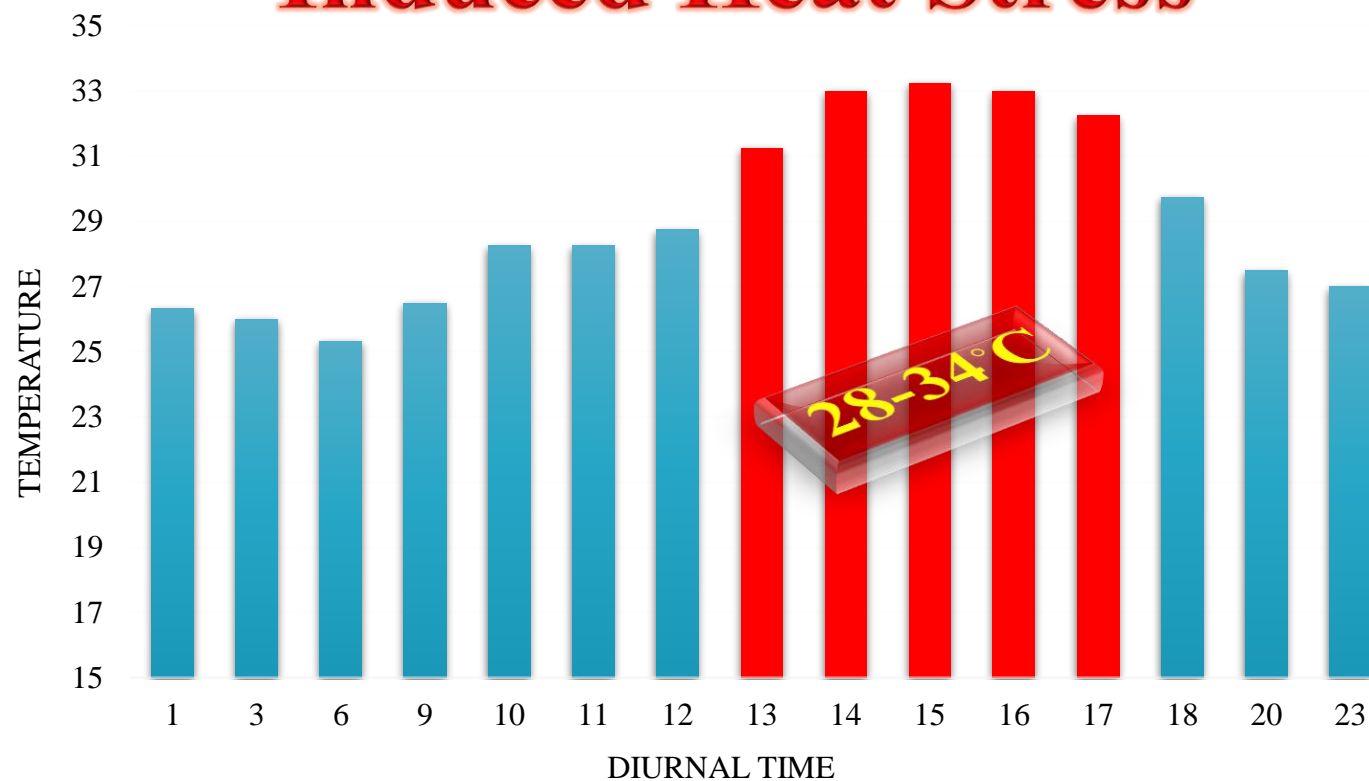


$4 \times 10 \times 30$



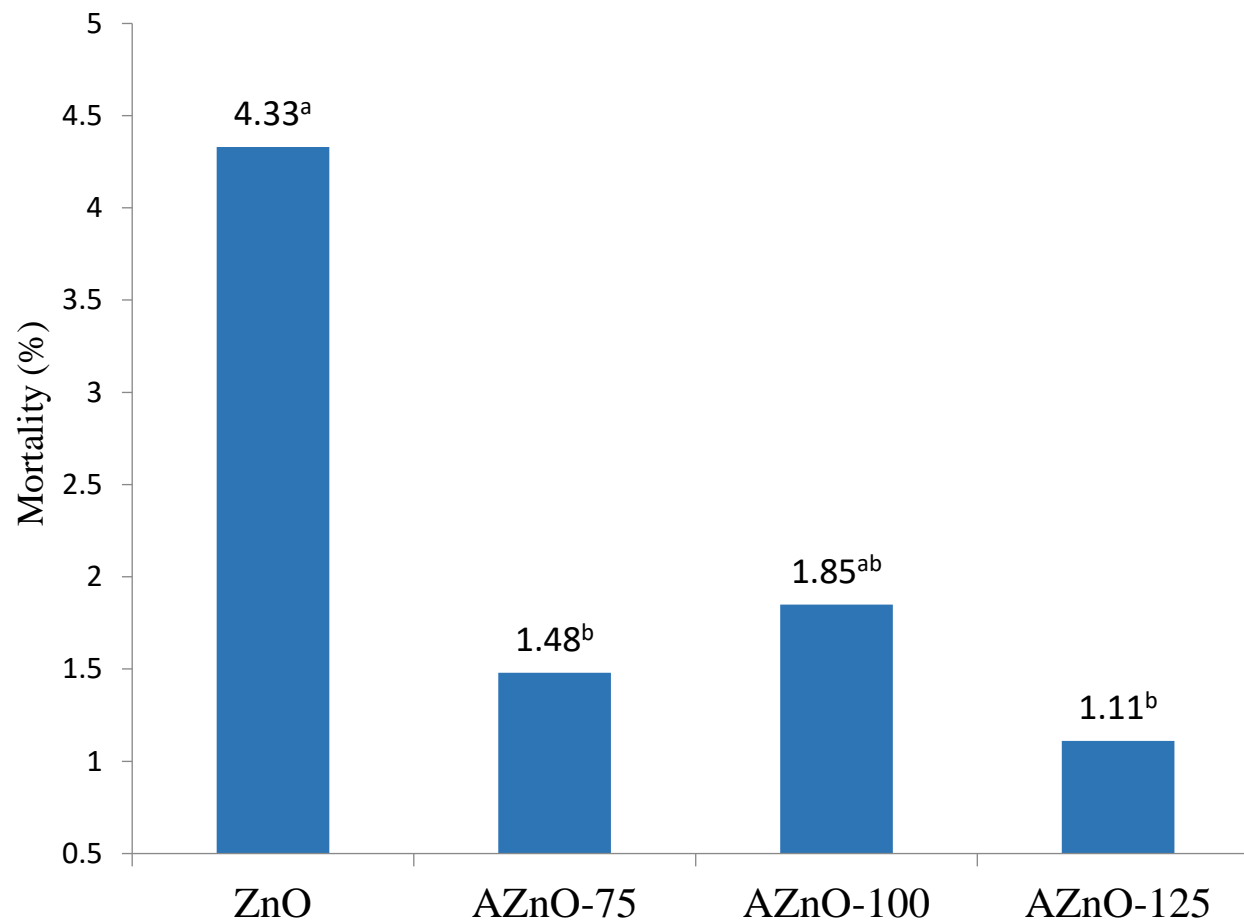
Distribution of experimental units in the experimental house  
(Week 1)

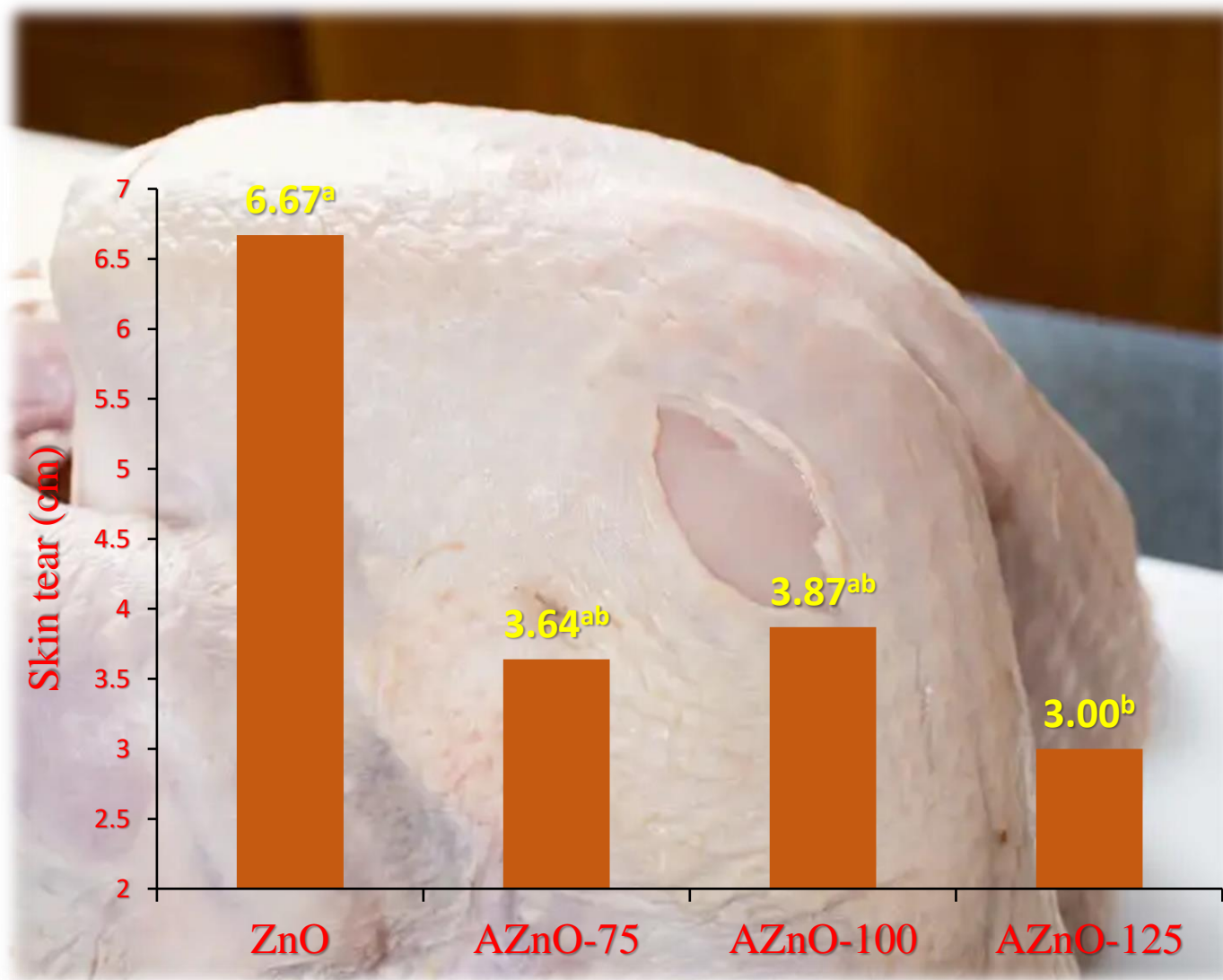
# Induced Heat Stress



Average diurnal house temperature during 21 to 24 days of age  
(Red bar show the temperature at daily heat stress period)







### Rossi *et al.*, 2007

Reported that improvements in skin thickness, collagen content and resistance to tear in broilers given supplementary inorganic zinc in a diet that contained sufficient inorganic zinc for optimal growth.

## اثر عنصر روی و اشکال مختلف آن در بهبود قابلیت مخلوط شدن در خوراک

- **Sampling**

Premix collected from mixer after mixing for 60 seconds.

Samples were taken by a special sampling instrument installed at the discharge of a three-dimensional paddle turbo mixer.



<b>Zinc Oxide source</b>	<b>Particle Size (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Shape</b>	<b>Angle repose (degree)</b>	<b>Mixability</b>
Potentiated ZnO	<100	platelet	28	good
Regular ZnO	100-1000	rod-like	35	poor

# Diet cures, more than the lancet