

FONKSİYONEL GIDA OLARAK YUMURTA ÜRÜNLERİ

**(YUMURTA BİLEŞENLERİ, FONKSİYONEL
ÖZELLİKLERİ VE FONKSİYONEL ÜRÜN ÜRETİMİNDE
KULLANIM POTANSİYELLERİ)**

Muhammed YÜCEER



İçerik



Yumurta Bileşimi ve Yapısı



Yumurta Proteinleri (Ak, Sarı ve Kabuk)



Fonksiyonel Ticari Yumurta Ürünleri



Proseste Fonksiyonel Yumurta ve Önemi

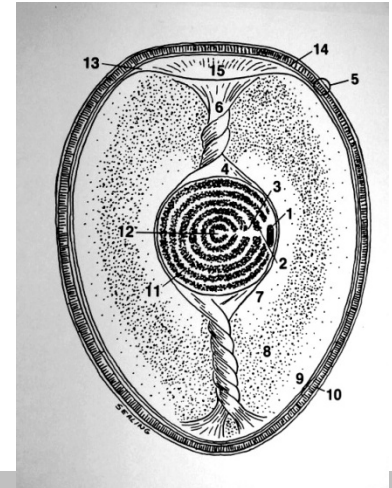


Yeni Gelişmeler ve Gelecekteki Trendler



Yumurta ve Yapısı

- ❖ **Yumurta**, anne sütünden sonra insanın temel ihtiyacı olan tüm **besin öğelerini yapısında bulunduran tek besin kaynağıdır**. Bu yönüyle yumurta temel ve eşsiz ikamesi olmayan bir besin olma özelliğini taşımaktadır.
- ❖ Yumurta insan sağlığı için son derece **elzem olan esansiyel amino asitler, A, D, E ve B grubu vitaminleri, kolin ve ksantofil** gibi yüksek biyoyararlı bileşenleri içermektedir.
- ❖ Yumurta içerisindeki **biyoaktif fonksiyonel** bileşenleri yumurta akında, sarısında ve kabuk kısmında olanlar şeklinde değerlendirilebilir.



Yumurta Bileşimi

❖ **Gallus domesticus**

- ✓ %9,5 kabuk,
- ✓ %63 Beyaz
- ✓ %27,5 Sarı

❖ **Yumurta Yapısı:**

- ❖ **Sarı**
- ❖ **Albumin (Ak)**
- ❖ **Membran**
- ❖ **Chelazia**
- ❖ **Chorioallantoic Membrane**
- ❖ **Hava Boşluğu**
- ❖ **Kabuk**

COMPOSITION

Shell

- Outer covering of egg, composed largely of calcium carbonate
- May be white or brown depending on breed of chicken.
- Color does not effect egg quality, cooking characteristics, nutritive value or shell thickness

Air Cell

- Pocket of air formed at the large end of egg
- Caused by contraction of the contents during cooling after laying
- Increases in size as egg ages

Shell Membranes

- Two membranes-inner and outer shell membranes surround the albumen
- Provide protective barrier against bacterial penetration
- Air cell forms between these two membranes

Yolk

- Yellow portion of egg.
- Color varies with feed of the hen, but doesn't indicate nutritive content
- Major source of egg vitamins, minerals, and fat

Germinal Disc

Vitelline (Yolk) Membrane

- Holds yolk contents

Chalazae

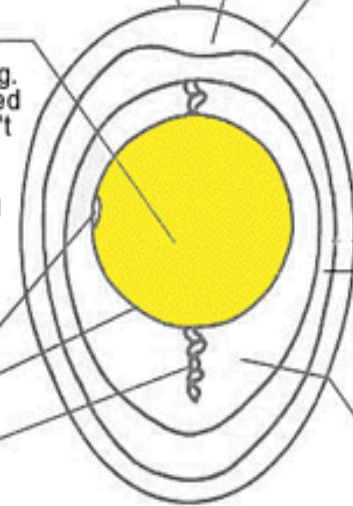
- Twisted, cordlike strands of egg white
- Anchor yolk in center of egg.
- Prominent chalazae indicated freshness

Thin Albumen (White)

- Nearest to the shell.
- Spreads around thick white of high-quality egg

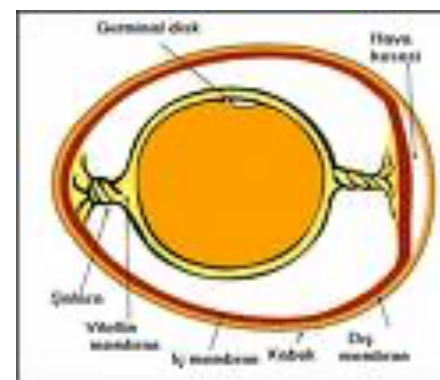
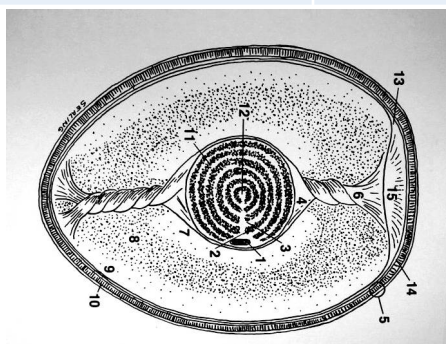
Thick Albumen (White)

- Major source of egg riboflavin and protein.
- Stands higher and spreads less in higher-grade eggs
- Thins and becomes indistinguishable from thin white in lower-grade eggs





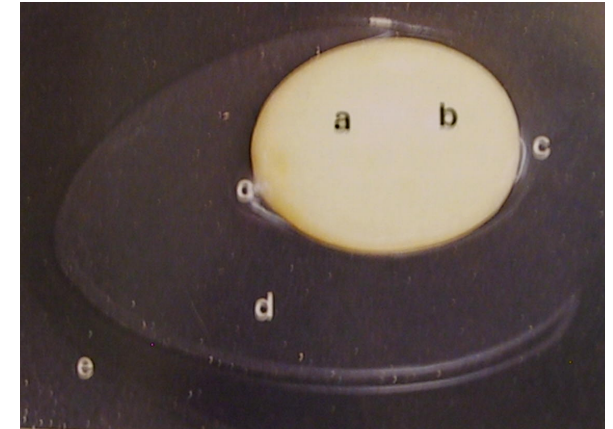
Besin Öğeleri* (100 gr.)	Bütün Yumurta	Yumurta Sarısı	Yumurta Akı
Protein – gr	12,0	15,3-16,1	9,3-10,2
Nem – gr	75,2-75,5	56,0-56,8	88,0-89,0
Yağ – gr	9,7-10,9	23,0-34,0	0-0,076
Kül – gr	0,8-1,0	1,4-1,69	0,4-0,68
Karbonhidrat – gr	2,2	3,6	1,3
Kalori - cal	144,0-152,0	282,0-377,0	43,0-50,0
pH	7,6	6,6	8,2-9,0
Kolesterol – mg	400,0-425,0	991,0-1280	0-3,3



Yumurta Bileşimi ve Yapısı (Yumurta Akı-Albümin)

❖ 4 Farklı Katman:

- Çok Yoğun İç Albumin (Chalaziferous)
- Az Yoğun Dış Albumin
- Çok Yoğun Dış Albumin
- Az Yoğun Dış Albumin



Proteinler (~%11)- Başlıca Glikoprotein:

- ❖ **Ovalbumin (% 54):** Amino asit deposudur, pişirilmiş ürünlerde yapısal görevi (köpük oluşturma) bulunur.
- ❖ **Ovotransferrin (% 12-13):** Demir bağlama (şelat) özelliğiyle bakteri gelişimini önlemektedir.
- ❖ **Ovomucoid (%11):** Proteaz inhibitörüdür.
- ❖ **Ovomucin (%1,5):** Yumurta akına kendine has viskozitesini verir, köpük stabilitesinden sorumludur.
- ❖ **ovoglobulin ve avidin**
 - **Avidin,** biotin inhibitörüdür (ısıya dayanımı bulunmuyor) – bakteri gelişimini sınırlandırmaktadır.

Yumurta Bileşimi ve Yapısı (Yumurta Akı-Albümin)

- Globulin (%8): lizozim – köpük oluşumunda fonksiyonel görev alır
- Lizozim: Bazı bakterilerde hücre duvarında bulunan polisakkaritleri hidrolize eder ve bakteri kaynaklı bozulmayı önler.
- Diğer: ovoinhibitor, ovoflavoprotein, ovomicroglobulin.

• Su (~%88)

• Karbonhidrat(~%1)

Başlıca glukoz olup, yumurta tozunda ve haşlanmış yumurtada Maillard reaksiyonuna neden olmaktadır.

• Yağ (iz)

Protein	Yumurta Akı İçerindeki Oranı (%)	Fonksiyonel Özelliği
Ovalbumin	51-54	Fosfoglikanoproteindir.
Ovotransferrin (Conalbumin)	12	Metal iyonlarını bağlar.
Ovomucoid	11	Tripsin'i inhibi eder.
Ovomucin	3,5	Sialoproteindir. Yumurta akına viskoz yapısını verir.
Lizozim	3,4	Proteinleri "Lyze" eder
Globulin	8,0	-
Ovoinhibitor	1,5	Serin proteazları inhibe eder
Ovoglikoprotein	1,0	Sialoproteindir.
Ovoflavoprotein	0,8	Riboflavini bağlar.
Ovomacroglobulin	0,5	Güçlü antigenik özelliğe sahiptir.
Cystatin	0,05	Tiol proteazları inhibe eder
Avidin	0,05	Biotini bağlar.

Kaynak: Li-Chan ve ark, 2005'ten adapte edilmiştir.

Yumurta Proteini

- ❖ **Biyolojik Değer (BD):**
- ❖ **Vücuda alınan bir besin kaynağından yüzde kaç oranında faydalandığını ifade eden bir ölçüdür. Bu değer vücutta 94 g protein oluşması için 100 g yumurta proteininin alınması anlamına gelir.**
- ❖ **Yumurta proteini diğer proteinlerin kalitesini ölçmede standart olarak kullanılır. Yumurta proteininde eksojen amino asitlerin tamamı dengeli bir şekilde bulunur. Bu nedenle diğer yiyeceklerle birlikte yenildiğinde bu gıdaların biyolojik değerlerinin yükseltilmesine yardımcı olur.**

Ürün	Biyolojik değer
Bütün yumurta	94.0
Süt	84.5
Balık	76.0
Sığır eti	74.3
Soya fasülyesi	72.8
Pirinç, temizlenmiş	64.0
Buğday, bütün	64.0
Mısır	60.0
Fasulye, kuru	58.0

Yumurta Amino Asitleri

Yumurta'nın Amino Asit Profili

Amino asit	yumurta akı	sığır eti	tavuk	peyniraltı suyu	kazein	soya	maya
alanin	6.6	6.1	5.5	5.2	2.9	4.2	8.3
arjinin	5.6	6.5	6.0	2.5	3.7	7.5	6.5
aspartik asit	8.9	9.1	8.9	10.9	6.6	11.5	9.8
sistein	2.5	1.3	1.3	2.2	0.3	1.3	1.4
glutamik asit	13.5	15.0	15.0	16.8	21.5	19.0	13.5
glisin	3.6	6.1	4.9	2.2	2.1	4.1	4.8
histidin *	2.2	3.2	3.1	2.0	3.0	2.6	2.6
izolösin *	6.0	4.5	5.3	6.0	5.1	4.8	5.0
lösin *	8.5	8.0	7.5	9.5	9.0	8.1	7.1
lizin *	6.2	8.4	8.5	8.8	3.8	6.2	6.9
metionin *	3.6	2.6	2.8	1.9	2.7	1.3	1.5
fenilalanin *	6.0	3.9	4.0	2.3	5.1	5.2	4.7
prolin	3.8	4.8	4.1	6.6	10.7	5.1	4.0
serin	7.3	3.9	3.4	5.4	5.6	5.2	5.1
threonin *	4.4	4.0	4.2	6.9	4.3	3.8	5.8
tiriptofan *	1.4	0.7	1.2	2.2	1.3	1.3	1.6
tirozin	2.7	3.2	3.4	2.7	5.6	3.8	5.0
valin *	7.0	5.0	5.0	6.0	6.6	5.0	6.2

Yumurta akı proteininin insan beslenmesi için en iyi amino asit profillerinden birine sahip olduğu kabul edilir

Yumurta Bileşimi ve Yapısı (Yumurta Sarısı)

- **Protein (%16.4):**
 - Plazma (%78): livetin & LDL (protein içeriği ~ 10%)
 - Granüler Fraksiyon: fosvitin (%16, demir taşıyıcısıdır), lipovitellin (%70) & LDL (%12)
- **Su (%48)**
- **Yağ (%32 - 34)**
 - Trigliserol (%66)
 - Fosfolipit (%28) lesitin dahil
(emülsiyon oluşturma kapasitesine sahiptir)
 - Kolesterol (%3)
- **Yumurta sarısının rengi karatenoitlerin varlığına bağlı olarak değişim göstermektedir.**
 - Ksantofil karatenoid değildir.(Lutein and zeaxanthin)



Yumurta Sarısının Moleküler Yapısı

	Yağ	Protein	Mineral
Yumurta Sarısı	63,5	32,4	2,1
-Granül (1,0-1,3 µm)	6,9	16,1	1,4
• Lipovitelin(HDL)	3,5	12,3	-
• Fosvitin	-	4,6	-
• LDL	2,5	0,3	-
-Plazma (20-40 µm)	59,3	13,9	1,5
• Livetin	-	10,6	-
• LDL	59,4	6,6	-



tarop/Flickr

- Chang ve ark., 1977, Microstructure of Egg Yolk. J. of Food Science 42(5): 1193-1200.
- Causeret ve ark., 1991, Ionic Strength and pH effects on composition and microstructure of yolk granules,, J. of Food Science 56(6): 1532-1535.
- Belitz ve ark., 2004, Food Chemistry, Springer-Verlag Inc. Berlin, s.557. adlı kaynaklardan kısmen alıntı yapılarak hazırlanmıştır.

Yumurta Bileşimi ve Yapısı (Yumurta Kabuğu)

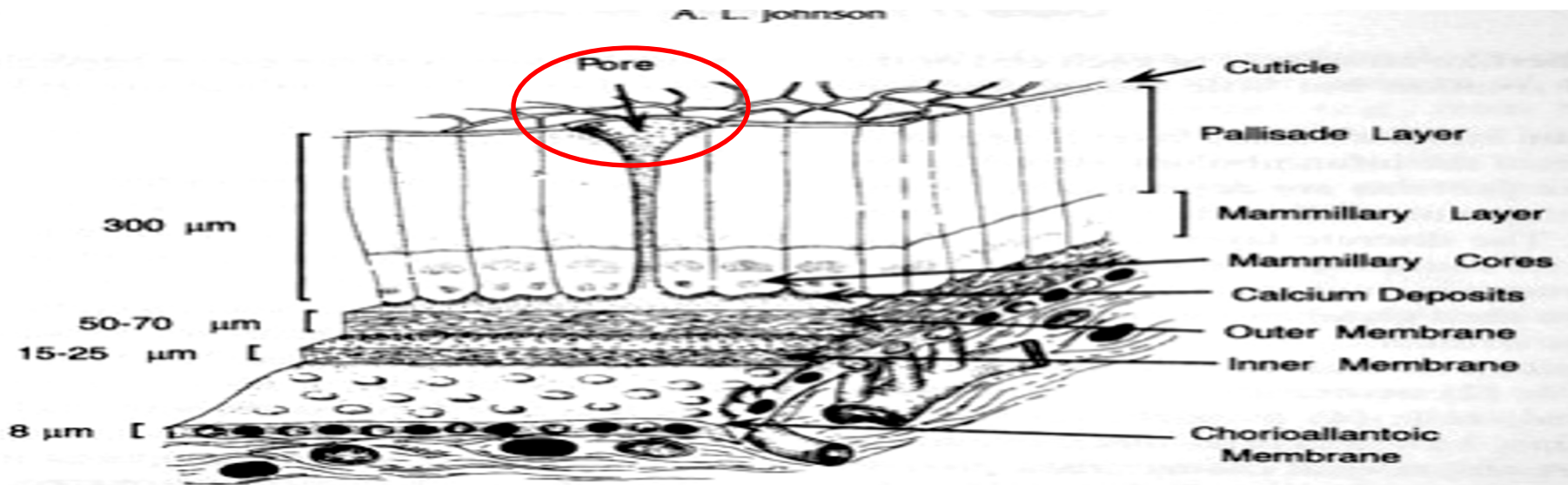
❖ Membran

❖ Por

❖ Solunum (gaz değişimi)

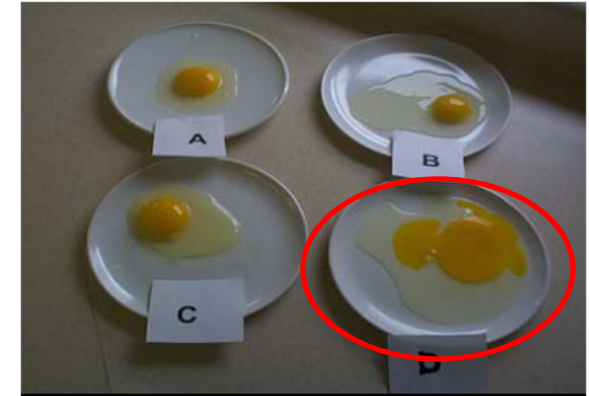
- Oksijen
- Karbon Dioksit

❖ Depolamada ağırlık kaybı



Depolama ile Yumurtanın Kalitesinde Meydana Gelen Değişimler

- **Hava boşluğunun hacmi artar**
su yumurta kabuğundan buharlaşmaktadır (geçiş)
- **Yumurta akının yoğunluğu değişmektedir.**
ovomucin yapısal bozunmaya başlar
- **Yumurta akının pH değerinde nisbi artış kaydedilir (pH~ 8'den ~9'a)**
Porlar üzerinden CO₂ kaybından kaynaklanır
- **Yumurta sarısı ve membranında değişiklikler oluşur**
(su yumurta akından sarısına doğru geçiş eğilimindedir, sarının viskozitesi azalır ve kalitesinde değişim olur)
- **Yumurtanın aroma ve kokusunda değişimler olur**
- **Sıcaklık artış hızı ile kalitedeki kayıplarda artmaktadır.**



Yeni Yaşam Tarzı

20 000 B.C.

2002

Palaeolithic sup. age

Neolithic age

19th century

21st century

Homo sapiens sapiens Cro-Magnon



Hunting-gathering
subsistence

High level of
physical activity

Processed
foods

↑ Animal fats
and glucides

↓ Dietary
fibres

Sedentary
life



Thrifty genotype

Susceptibility genotype

Yumurta İşleme – Yumurta Kirma

Do you empty your shells or send product down the drain?

Minimum amount of no-breaks and product loss



III In order to remove any stress on the egg, the breaker bar is tilted against the direction of movement thus synchronising the speed of the breaker unit with the roller table. Furthermore, the breaker unit has been redesigned to make sure that no shells are lost.

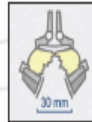
The entire process is monitored by a patented surveillance system which will register any loss of egg as well as keep track of the amount of whole egg. If a certain breaker unit continues to fail, e.g. drop or not break the egg, an alarm will show up, and the unit identified can be brought to the service section for easy and fast replacement. All production data including egg counting, amount of whole egg, etc. are collected by the control unit and can be monitored on the 10.4" screen.

Intelligent cup wash system



III In order to avoid any product loss, the separation cups are kept in a horizontal position all around the machine and only tilted at the point of emptying. At the same time an "intelligent cup wash" system has been introduced. The system can be set only to wash the cup if it continues to create a whole egg more than once in a row. Thereby the waste of product in the wash section will be reduced to a minimum, and at the same time minimizing water consumption.

Long and forced draining of shells



III After breaking and opening the shell the entire breaking unit is tilted in order to drain the shell as much as possible. Due to the special design of the OptiBreaker, it is possible to reach a draining time of a minimum of 2.5 seconds for each egg. The distance between the breaker bars and separation cups is gradually increased with the effect of forcing the albumen out of the shells.

Scanning with Computer vision system



III The OptiBreaker is equipped with a new and highly efficient scanning system which identifies even the smallest spot of yolk in the albumen.

The separation cup is made of transparent HDPE (High Density Polyethylene), which enables the scanner to look through the entire cup including the albumen, but not the yolk. To the scanner any yolk will appear non-transparent, and if any yolk is found in the albumen, the scanner will measure the volume. The operator decides the amount of yolk accepted in the albumen – if any, and based on this, the OptiBreaker will bring the individual egg to the whole egg section.

Highest operator safety in the industry

III The SANOVO OptiBreaker has the highest operator safety in the industry and complies fully with all regulations in the CE Directive. All risk areas are fully encapsulated by fences or doors with safety switches. All fences are incorporated in the machine design so there will be no extra cost for separate safety fence and gates.



Low maintenance and few operators



III The OptiBreaker is designed with only a few and easy exchangeable mechanical parts. In order to avoid frequent adjustments, two timing belts are used to drive the OptiBreaker.



If a separation cup or breaker unit continues to produce undesirable whole egg or no-breaks, the OptiBreaker will bring it to the service position and allow the technician to release this single unit with one bolt and replace it. This means less down time on machinery due to reduced maintenance.

Clean albumen and dry yolk



III The OptiBreaker is equipped with a new separation cup which is unique in its shape and material. At the point of receiving the product from the breaker unit, the entire separation cup is tilted. This allows the albumen and yolk to slide gently down into the separation cup ensuring that the fragile yolk remains intact. The separation cup is designed to allow the thicker part of the albumen to slip over the edge while the thinner part of the albumen will drain out through passages in the lower part of the cup. The OptiBreaker allows a staggering separation time of no less than 5.0 seconds.



Minimum amount of whole egg



III The yolk is fragile and must be handled as gently as possible. In order to avoid cutting the yolk, the knife is held horizontally at the point of breaking the shell. Subsequently the entire breaker unit is tilted in order to allow optimal draining of the shell.

The breaker unit and separation cup are two separate units. However, at the point of breaking and opening the shell, the breaker unit is inside the separation cup allowing the albumen and yolk to slide gently direct into the separation cup.

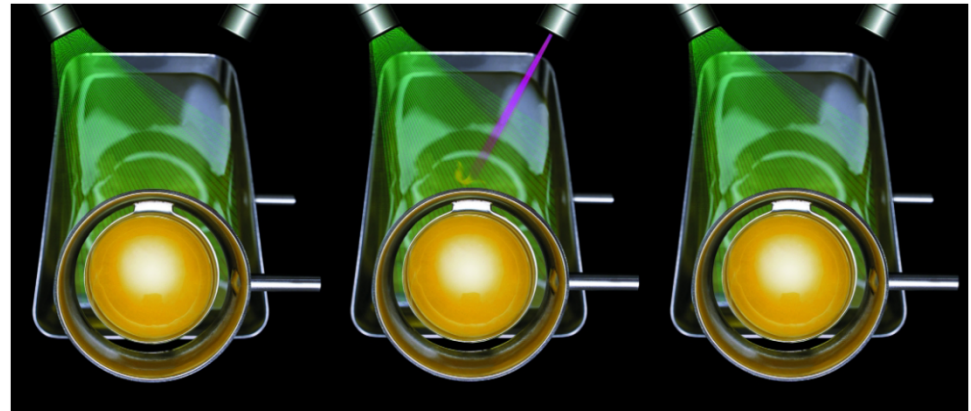
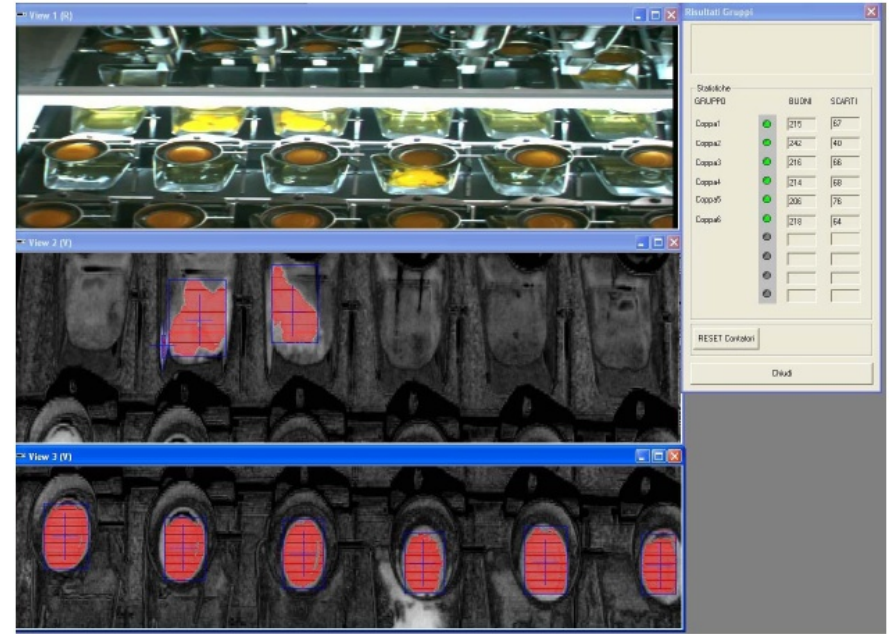
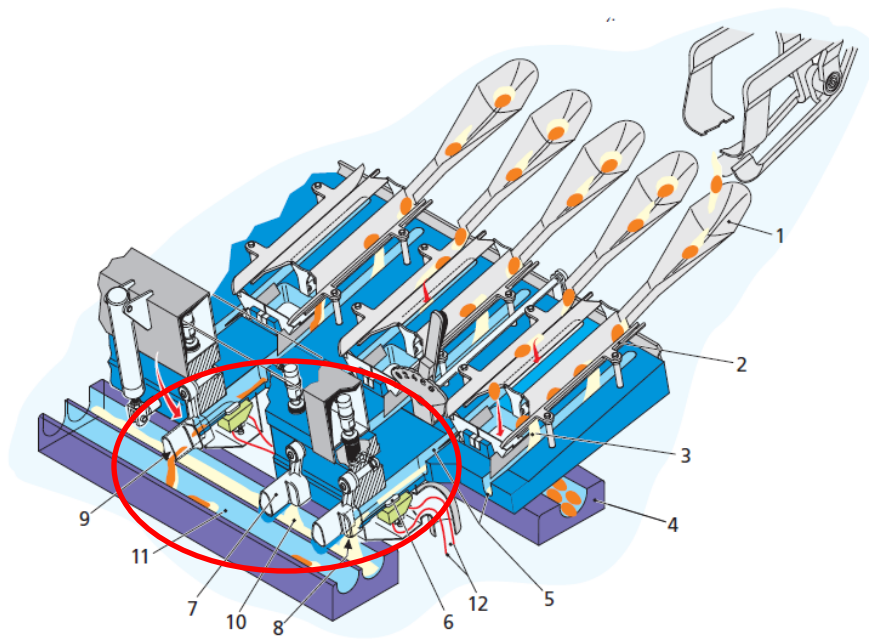
100% CIP cleanable

III All internal parts of the SANOVO OptiBreaker are CIP cleaned.

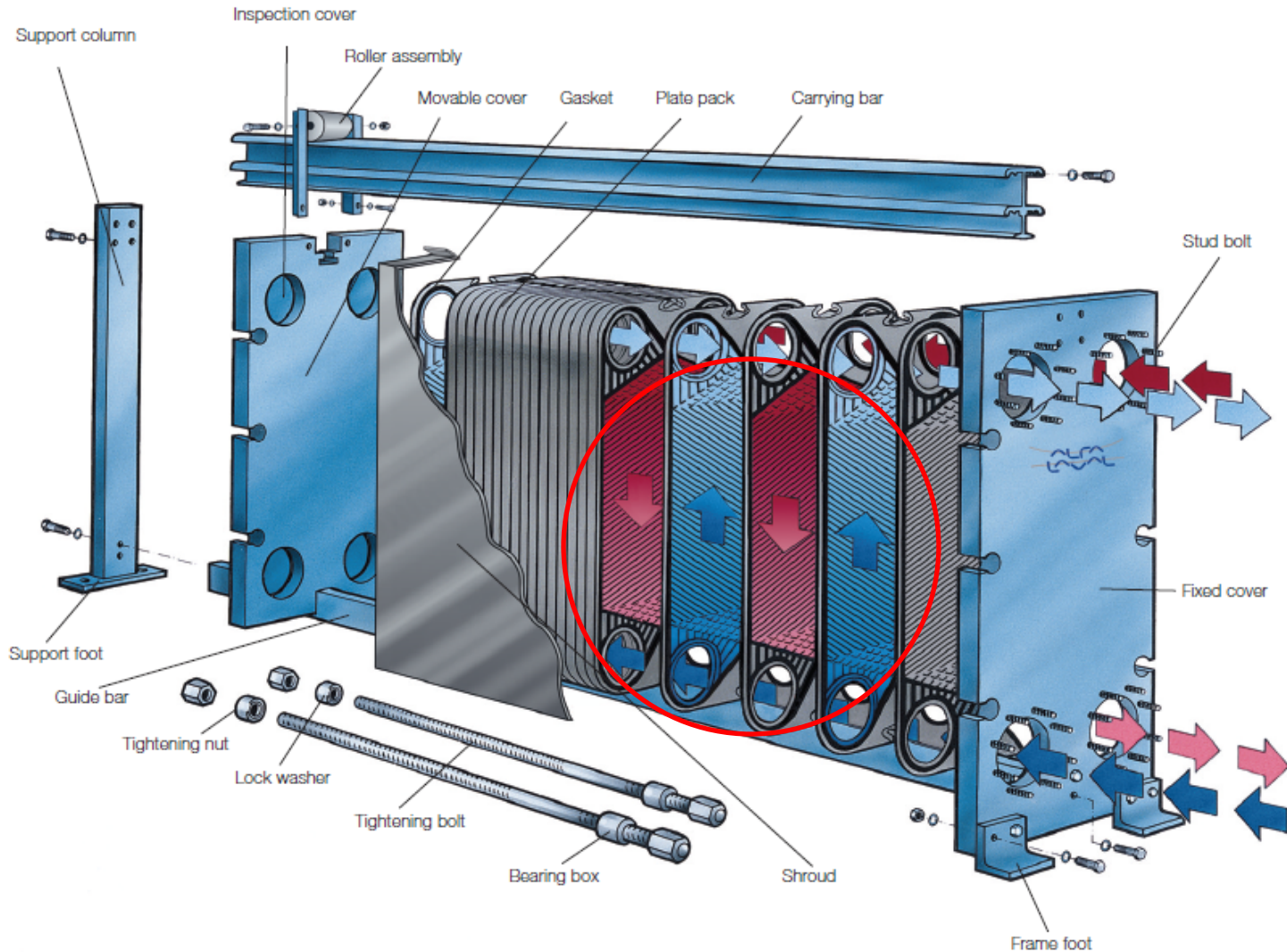
CIP cleaning is made possible by a very hygienic design allowing only vertical or round parts. In this process the CIP liquids are collected and recycled, reducing manpower and water requirements to a minimum.



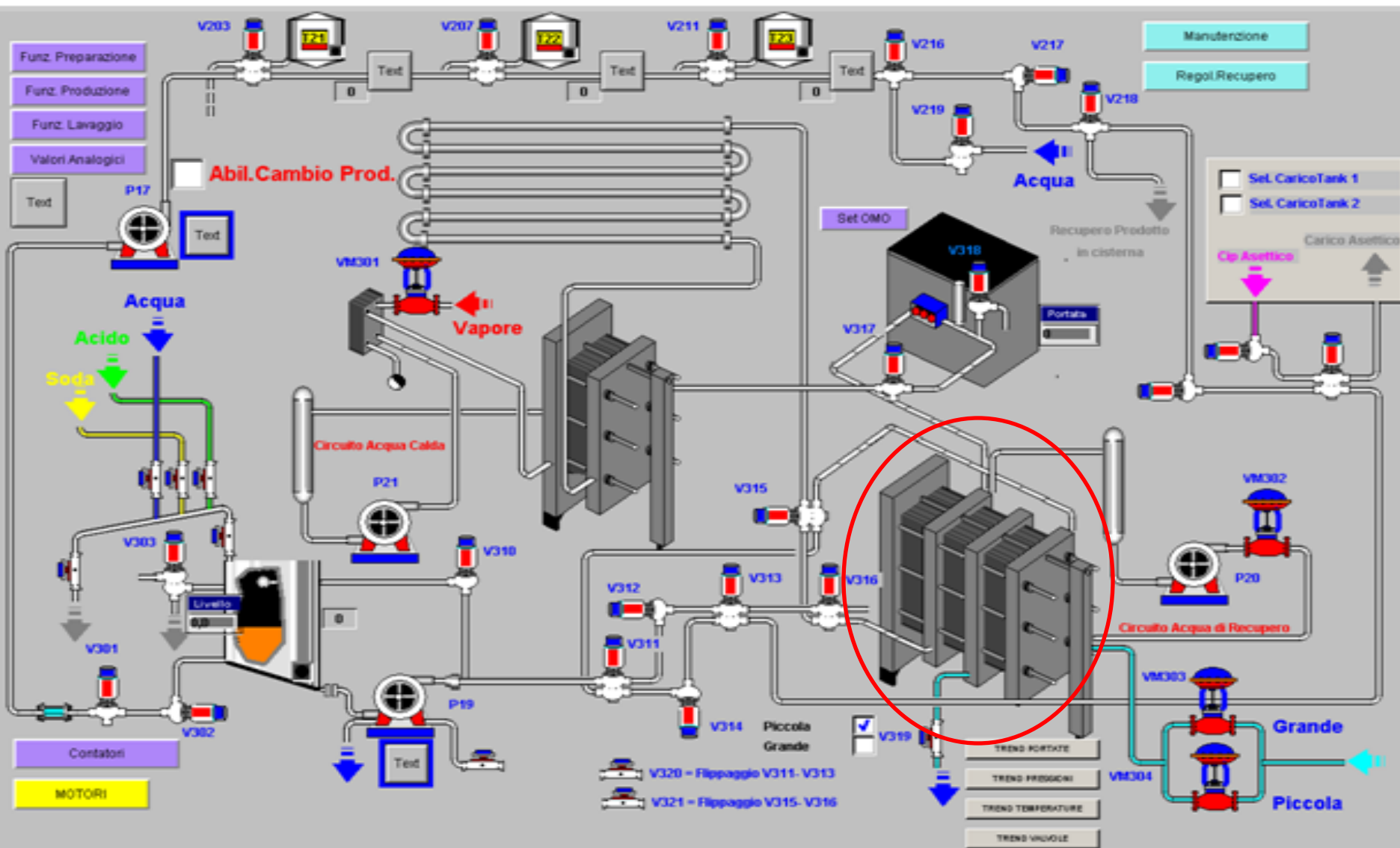
Yumurta İşleme – Sensör Teknolojisi



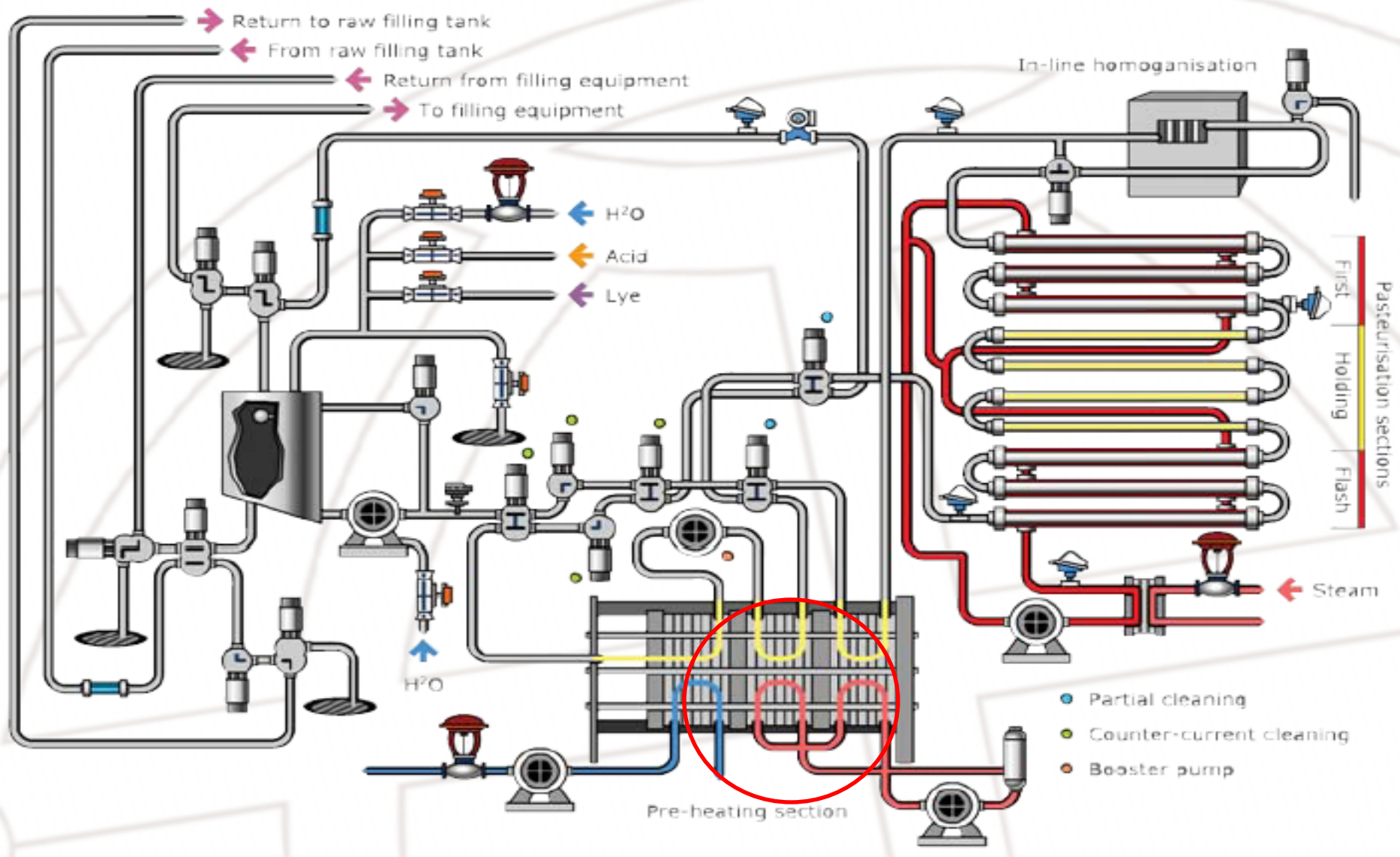
Yumurta İşleme – Plakalı (Pastörizasyon)



Yumurta İşleme - Pastörizasyon



Yumurta İşleme - Pastörizasyon



Yumurta İşleme - Parametreler

	<u>Degrees Celsius</u>	<u>Degrees Fahrenheit</u>	<u>Time</u>
Whole egg	60	140	210 seconds
Whole egg blends	60	140	372 seconds
Whole egg blends	61.1	141.98	210 seconds
Liquid egg white	55.6	132.08	372 seconds
Liquid egg white	56.7	134.06	210 seconds
10% salted yolk	62.2	143.96	372 seconds
10% salted yolk	63.3	145.94	310 seconds
Dried egg white	67	152.6	15 days

Source: OIE Terrestrial Animal Health Standards Commission / September 2005 Appendix 3.8.X

Yumurta İşleme - CIP

SANOVO CIP Systems

iii SANOVO egg processing equipment is designed to meet efficient CIP cleaning standards. SANOVO CIP systems meet various requirements and individual customer needs in terms of capacity, choice of chemicals and desired level of automation.

The SANOVO CIP program covers three different models:

■ **SANOMICIP** is an one-line system and available in two sizes: 10.000 l/h for smaller CIP cleaning applications of short and small pipe installations and 40.000 l/h for cleaning of SANOVO eggshell conveying systems. The temperature regulation is automatically handled and control of valves is manually handled.

■ **SANOMICIP** is designed for medium-sized pipe length/diameters and smaller tanks. With this design, two or more tanks ensure higher flexibility and the possibility of handling 1-2 CIP lines. The system is available with manual or automatic control of valves. Common for both is automatic temperature regulation.

■ **SANOMAXCIP** is designed for large-sized pipe length/diameter and cleaning of big tanks and is available for cleaning of 1-2 CIP lines. The automation of both temperature and all valves is fully controlled and chemical control can be delivered as an option for accurate CIP liquid control.

Configuration

iii SANOVO CIP systems can be configured for various features e.g. number of tanks, tank sizes, 1 or 2 CIP lines, chemical controls and instrumentation.



Minimum energy consumption



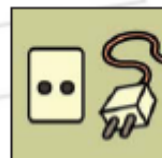
iii All tanks for CIP liquids are insulated for minimal heat loss. The concept is indirect steam heating in a tubular heat exchanger with recovery of condensation, reducing energy consumption.

Saving natural resources

iii SANOMAXCIP can be installed with a water recovery tank. The last cycle of rinsing water will be stored in a water recovery tank for re-use in the first water rinsing cycle. Savings in water and waste water disposal will reach 20 - 50 %.



"Plug&Go" tested prior to delivery

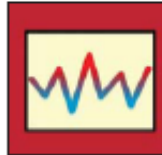


iii The CIP plant is fully or partly skid-mounted and has been tested thoroughly prior to shipment for easy and fast start-up of the CIP plant.

Only external connections are required before running the CIP plant.

Automation for safe cleaning

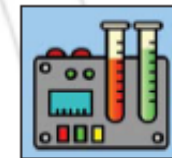
iii Both SANOMICIP and SANOMAXCIP are available with automatic control of all parameters to eliminate the risk of mixing CIP chemicals.



Control and monitoring of all valves ensures no chemical mixing of liquids.

The local operator panel - equipped with unique SANOVO software - helps the operator during cleaning process by displaying operation status, warning and alarms. Data recording and logging is optional if adding SCADA system.

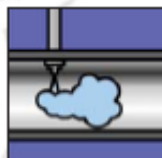
Intelligent chemical control



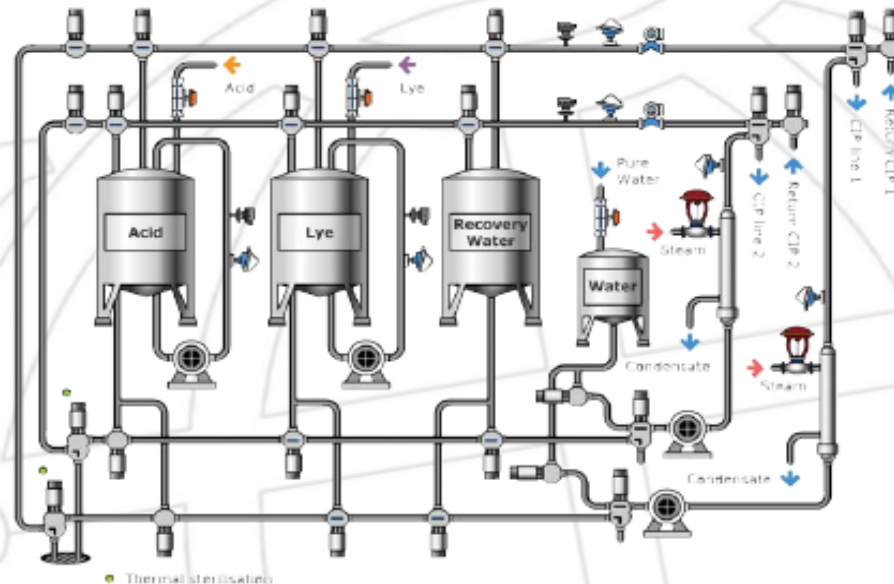
iii The SANOMAXCIP is designed for automatic on-line control of chemical concentrations by use of conductivity probes. Efficient and accurate control reduces the consumption of chemicals.

Thermal sterilisation

iii A thermal sterilisation valve can be added (optional). The thermal sterilisation valve ensures that a closed loop is obtained during the thermal sterilisation cycle designed to kill bacteria resistant up to 85°C - 90°C / 185°F - 194°F. Hot water at 90°C / 194°F is added to the water tank for recirculation in the CIP system.



Perfect cleaning of egg processing equipment



Yumurta Kullanım Alanları

- ❖ **Yumurta Akı:** Çikolata ve şekerlemelerde, çikolata ezmesinde, fındık ezmesinde, beze ve acıbadem kurabiyesi üretiminde, vücut geliştirme ürünleri, sağlık ürünleri ve hastaneler.
- ❖ **Yumurta Sarısı:** Hamur işleri, ekmek ürünleri, pasta, kek, yemek, bisküvi, mayonez, gofret, dondurma ve tatlandırıcılar.



Yumurta Kullanım Alanları

Egg Applications in Baked Goods



Egg Functions and Applications

In addition to providing a rich, familiar flavor, eggs have many functional attributes that make them invaluable in food systems. The following table describes these functions and related applications:

Function	Mechanism	Applications
Foaming/leavening	Foaming properties are provided primarily by proteins in the egg albumen. Hydrophobic protein groups with an affinity for air and water-soluble hydrophilic groups lower the egg's surface tension, making air incorporation possible. Globulins lower surface tension and increase foam stability. Ovomucin forms an insoluble film around foam air globules, which stabilizes the foam and increases viscosity. Ovalbumin (the major protein in egg white) and conalbumin provide heat-setting properties. When beaten or whipped, albumen can increase in volume six to eight times.	Angel food cakes Sponge cakes Meringues Soufflés Puffy omelets
Coagulation/gelation	Egg proteins are denatured by heat, giving them thickening, gelling, setting and binding characteristics. Egg white proteins — ovalbumin, conalbumin, ovomucin and globulins — are major contributors to coagulation properties, and yolk lipoproteins also can be of importance.	Custards Puddings Meat products Croquettes Baked goods Cookies Sauces Egg dishes
Emulsification	Eggs' emulsifying properties come from the yolk. Phosphatidyl choline (lecithin) and the protein in the yolk provide excellent emulsification ability in combination with the egg yolk oils.	Mayonnaise Hollandaise sauce Salad dressings Baked goods
Color	Yolk pigments, including the carotenoids lutein and zeaxanthin, provide a rich, yellow color to foods.	Egg noodles Egg bagels Omelets Custards Baked goods Ice cream Sauces
Prevention of sugar crystallization	Eggs control sugar-crystal growth, prevent syneresis and bind water.	Chocolates Boiled candies Frostings Ice cream

Source: Glenn Froning, Ph.D., professor emeritus, department of food science and technology at the University of Nebraska-Lincoln, and technical advisor to the American Egg Board, Park Ridge, IL.

Category	Egg Ingredient Function
Breads, Buns, Rolls	Provide richness, flavor, color, nutrients; stabilize structure; brown crusts; glaze (egg wash)
Cakes	Increase volume/height, add lightness to improve matrix with aeration; emulsify fat/liquid; dissolve dry ingredients; moisten; evenly disperse and suspend foam; stabilize structure; provide richness, flavor, color, nutrients
Cookies, Specialty Items	Allow aeration; stabilize structure
Frostings	Retard crystallization; smooth texture; firm
Frozen Products	Improve freeze/thaw/reheat capabilities
Snack Bars/ Energy Bars	Provide protein and other nutrients; bind ingredients; add flavor, color
Muffins, Popovers	Increase volume; improve texture and mouthfeel; create "pastry" effect
Other Sweet Goods	Smooth texture; thicken; add richness, flavor, color, nutrients to custards. Gel; emulsify fat/liquid in other fillings.

Source: American Egg Board, Park Ridge, IL

Yumurta Proteinlerinin Gıdalardaki Fonksiyonları

Koagülasyon

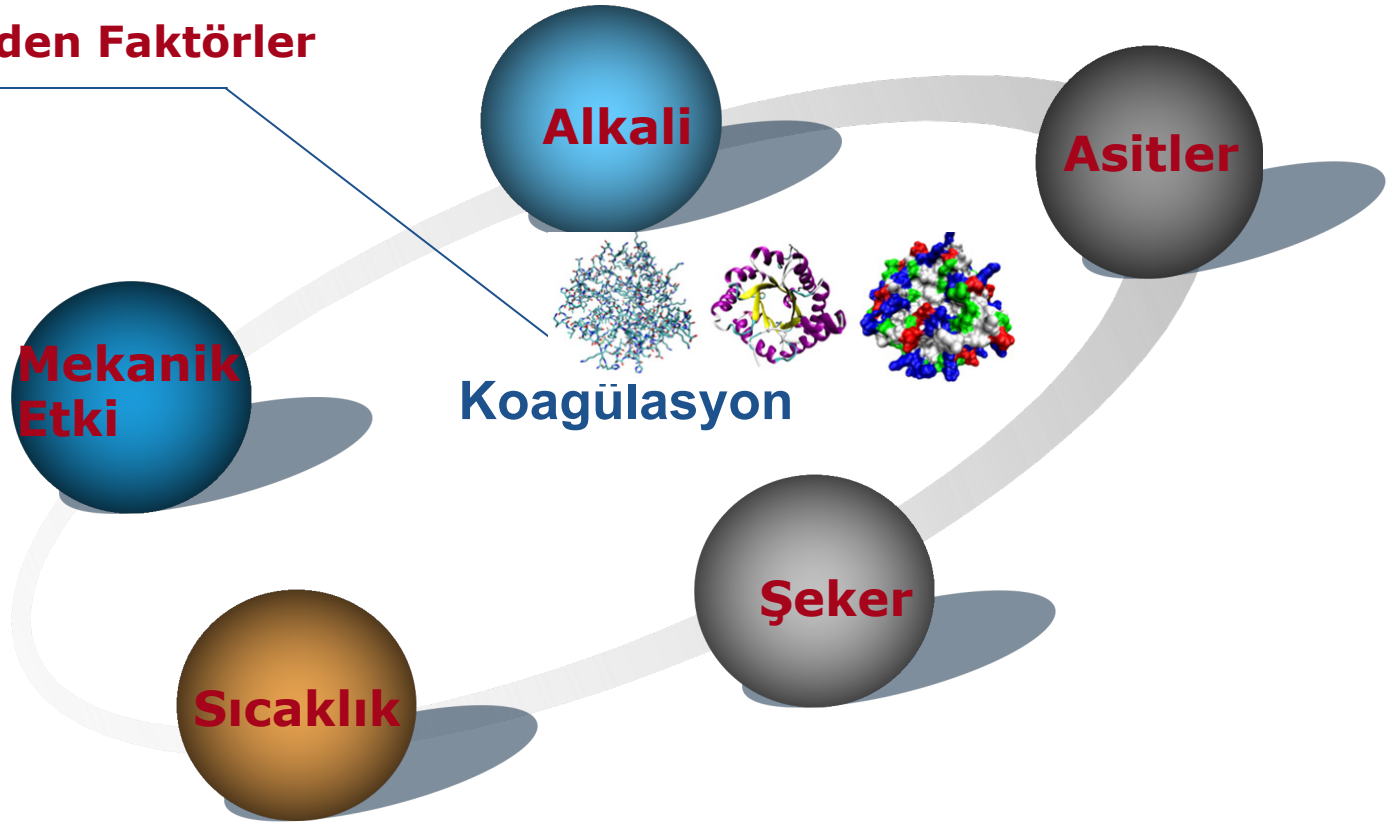
Emülsiyon Oluşturma

Köpük Oluşturma

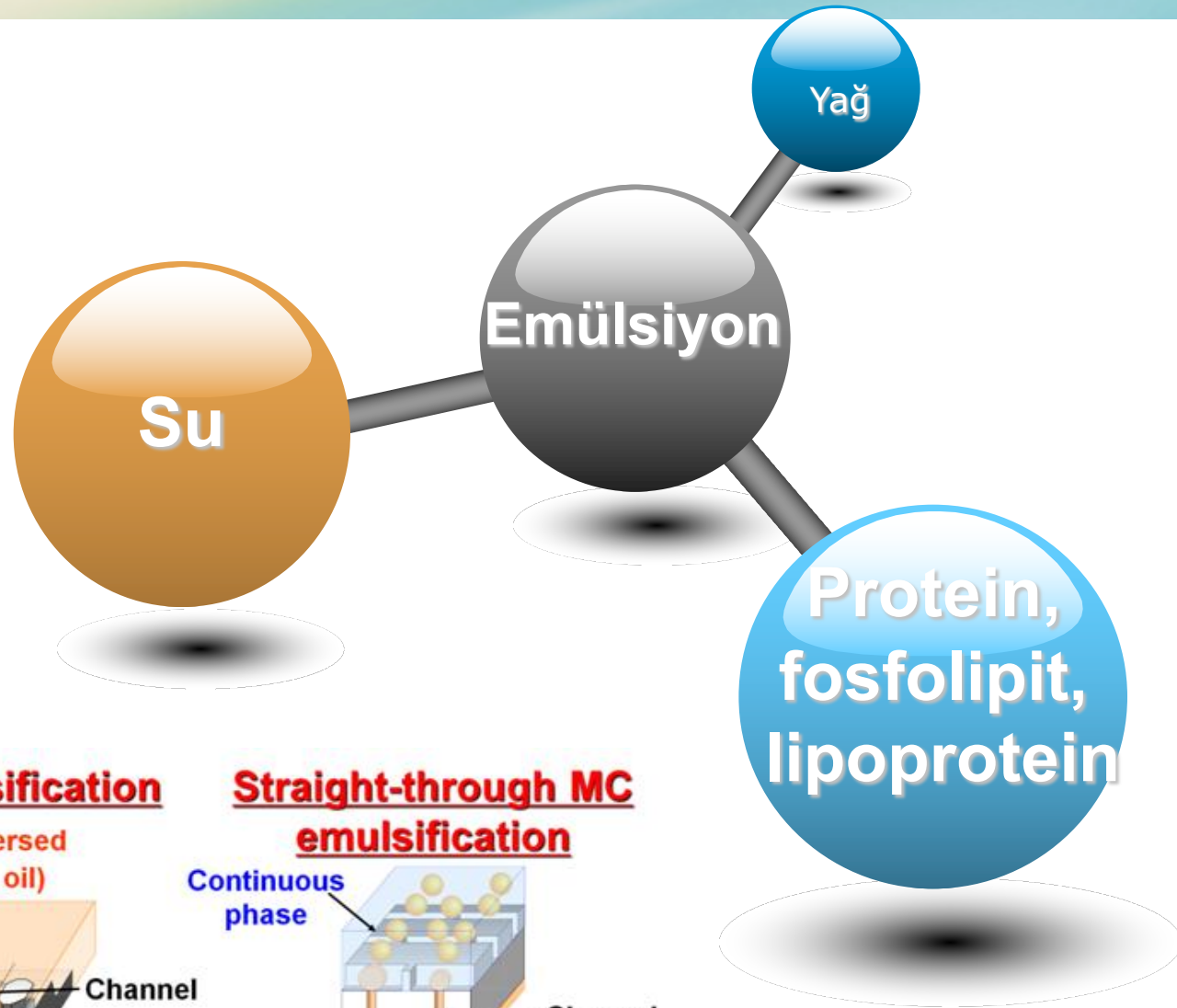
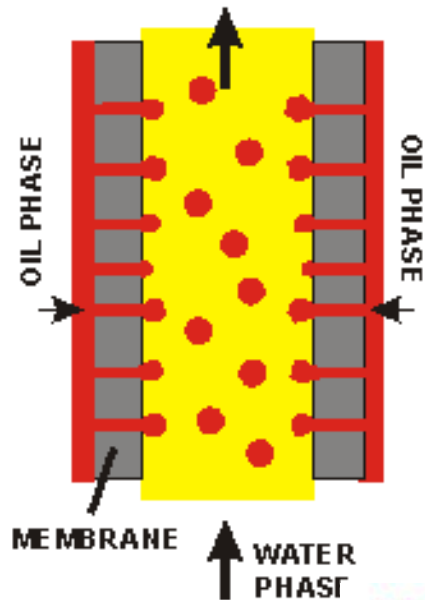
**Yumurta
Proteinleri**

Yumurta Proteinlerinin Koagölasyonu

Etki Eden Faktörler

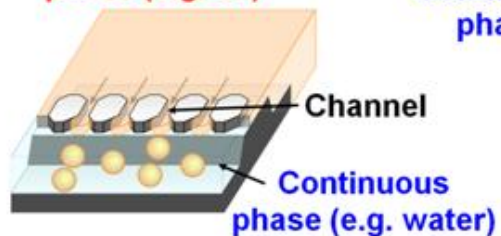


Emülsiyon



MC emulsification

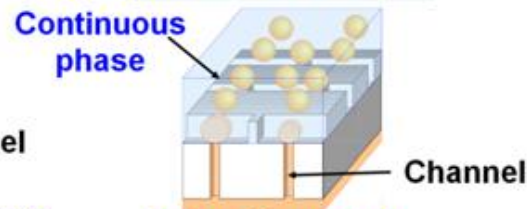
To-be-dispersed
phase (e.g. oil)



Straight-through MC emulsification

Continuous
phase

To-be-dispersed
phase



Yumurta Proteinlerinde Emülsiyonu Etkileyen Faktörler



Yumurta Proteinlerinde Köpük Oluşturma Fonksiyonu



Köpük Kapasitesi/Stabilitesi

Protein Konsantrasyonu

Ovalbumin,
Ovomucoid

Çevresel Kořullar

Sıcaklık,
Homojenizasyon
Karıştırma,
Tuz,
Şeker,
Asit,
Bakır,
Yağ,
pH .

Yumurtanın mikserde çırpılması (mekanik etki) ile havanın yumurta içerisine dağılımı sonrasında hidrofobik ve lipofilik proteinleri denaturasyona maruz bırakılmaktadır. Proteinler hava kabarcıkları ve su molekülleri arasında hidrofilik özellikleri ile bulunurlar. Proteinler çapraz bağ oluşumuna giderek köpük stabilitesinin oluşumunu sağlarlar.

Yumurta Proteinlerinin Köpürme Özelliğini Etkileyen Faktörler

1

Sıcaklık

2

Homojenizasyon

3

pH

4

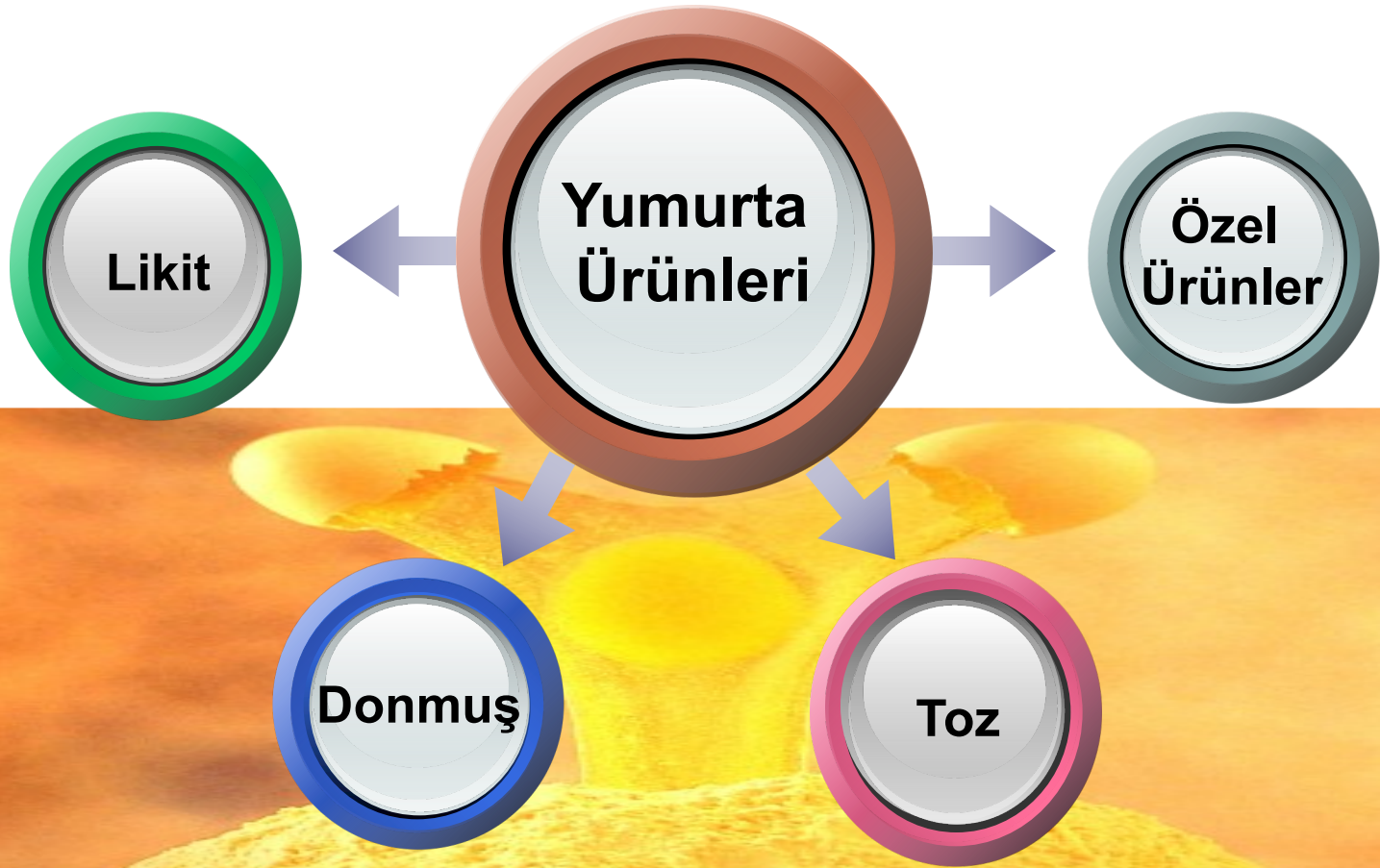
Karıştırma

5

Tuz, şeker, asit, yağ ve bakır bulunması



İşlenmiş Yumurta Ürünleri



Yumurta Ürünleri

Likit

1. Pastörize Bütün yumurta, sarı ve beyazı,
2. Scrambl yumurta karışımı,
3. Stabilize edilmiş yumurta sarısı,
4. Tuzlu bütün veya tuzlu yumurta sarısı,
5. Şekerli yumurta sarısı,
6. Uzun raf ömürlü ürünler

Donmuş

1. Pastörize Bütün yumurta, sarı ve beyazı,
2. Scrambl yumurta karışımı,
3. Tuzlu bütün veya tuzlu yumurta sarısı,
4. Şekerli yumurta sarısı,
5. Mısır şurubu ilave edilmiş tuzlu yumurta,
6. Sitrik asit ilave edilmiş bütün yumurta.

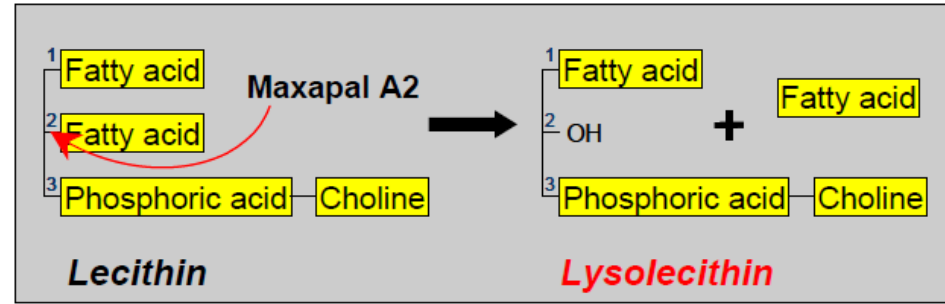
Toz

1. Bütün yumurta, sarı ve beyazı tozu,
2. Akışkan (topaklaşmayan) Bütün yumurta, sarı ve beyazı tozu,
3. Stabilize edilmiş bütün yumurta ve yumurta akı,
4. Scrambl yumurta karışımı tozu.

Özel Ürün

1. Haşlanmış kabukları soyulmuş yumurta,
2. Ultra-Pastörize edilmiş yumurta ürünleri,
3. Özel karışımlar,
4. Diğerleri

Fonksiyonel Yumurta Ürünlerinin Üretiminde Enzimlerin Kullanımı



Glikoz Oksidaz

Glukozun indirgenmesi
Y.Akı Tozu

Katalaz

Y. Akı Tozu
Hidrojen peroksitin parçalanması

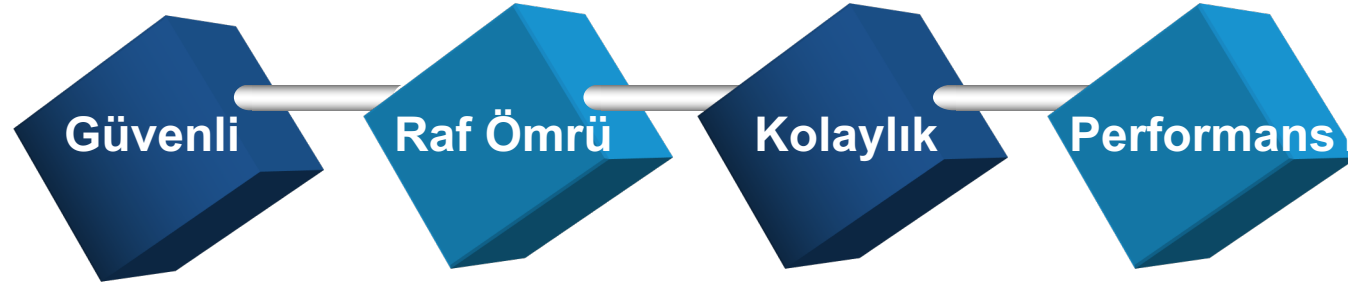
Lipaz

Likit Y. Akı
Y.Sarı Kontaminasyonunun elemine edilmesi

Fosfolipaz A2

Yumurta Sarısı
Lesitin lysolesitin'e dönüştürür

İşlenmiş Yumurta Ürünlerinin Kullanım Avantajları



1. Düşük kontaminasyon riski,

2. Salmonella riski bulunmuyor,

3. Pastörize edilmiştir.

1. Likit ürünlerde 4°C'de 12 hafta,

2. Dondurulmuş ürünlerde 1 yıl,

3. Kurutulmuş ürünlerde 1 yıl ve üzeridir.

1. Kolay depolama,

2. Kırma için ek işçilik yok,

3. Kullanıma hazır.

1. Standart ürün kalitesi,

2. Kolay formüle edilebilme,

3. Standart Ürün stabilitesi.

Yumurta Tozu Besin Deęeri



Toz (100 g)	Bütün	Sarı	Beyaz
Protein – g	47,35	34,25	81.1
Nem – g	3.1	2,95	5,8
Yağ – g	40,95	55,8	0
Kolesterol – mg	1715	2335	0
Karbonhidrat – g	4,95	3,6	7,8
Kalori - cal	594	666	382

Kaynak: Agricultural Research Service, USDA

Proseste Fonksiyonel Yumurta



Fonksiyonel Yumurta

- ✓ Yüksek kolin içerikli yumurta,
- ✓ Yüksek Lutein içerikli yumurta,
- ✓ Omega-3 yağ asitçe zengin yumurta,
- ✓ Konjuge linoleik asitçe zengin yumurta,
- ✓ Vitamin E, D ve K zenginleştirilmiş yumurta,
- ✓ Vitamin B zengin yumurta,



Piyasa Örnekleri - Long Eggs (Sosis Şeklinde Yumurta)

- ❖ Ürün Danimarka ve Çin'de Danaeg firması tarafından üretimi yapılmakta olup 300 g ağırlığındadır. Dondurulmuş olarak satışa sunulmaktadır. 19 cm uzunluğunda ve 4 cm genişliğindedir. Servis önerisi sandeviç, salata, pizza ile tüketimi önerilmektedir. Ürünün içerisinde %98 yumurta, modifiye nişasta, tuz asitliği düzenleyici olarak sitrik asit bulunmaktadır. Enerji ve besin öğeleri (g/100g) ise; Enerji: 124 Kcal, protein: 11g, Yağ 8 g, Karbonhidrat: 2g olarak verilmiştir.



Kaynak: <http://www.neatorama.com/2007/07/26/long-eggs/>

Piyasa Örnekleri - Suplementler

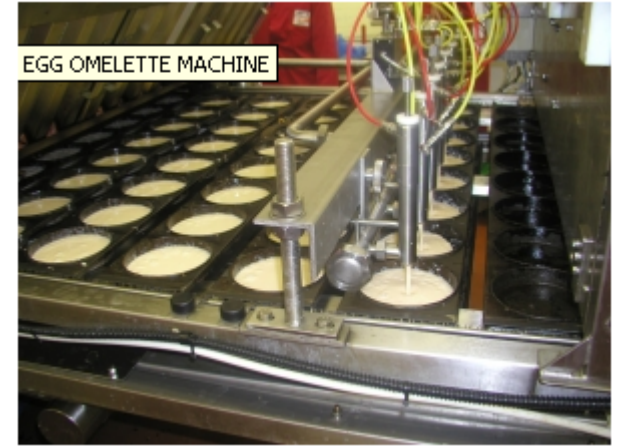
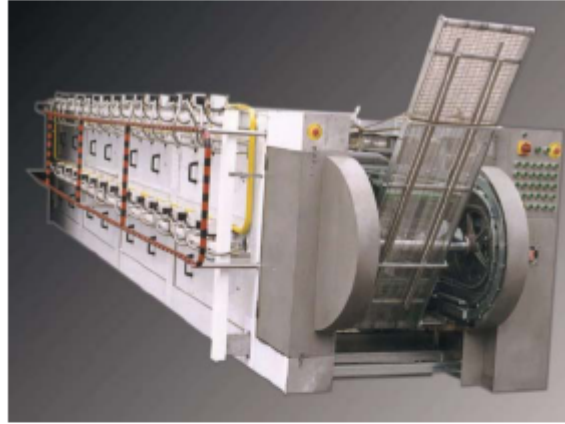
- ❖ Yumurtanın saflaştırılması ile elde edilen bazı ticari ürünler kozmetik, ilaç ve gıda sanayinde kullanılmaktadır.
- ❖ Ticari olarak ekstraksiyon ve saflaştırma yöntemiyle üretilen yumurta biyoaktif ürünleri:



Piyasa Örnekleri – Kolesterolü Düşürülmüş Yumurta Sarısı

- ❖ **Yumurta sarısında bulunan kolesterol gıda sanayiinde bir çok uygulamada kullanılan ve 7 glukoz ünitesinden oluşan ve siklik oligosakkarit yapı gösteren β -siklodekstrin belirli koşullarda kompleks oluşturularak kolesterolün β -siklodekstrin ile bağlanması sağlanacaktır. Oluşturulan kompleks santrifüj tekniği ile üründen ayrılarak kalan kalıntı β -siklodekstrinin parçalanması amacıyla α -amilaz enzimi kullanılmıştır.**
- ❖ **Ayrıca β -CD kolesterol içeren ve çözünen plazma fraksiyonlarına ilave edilir. β -CD- kolesterol kompleksi santrifüj ile ayrıldıktan sonra plazma ve granül fraksiyonları tekrar bir araya gelerek kombinasyon oluşturur.**

Piyasa Örnekleri - Omlet



Piyasa Örnekleri - Diğer



Yeni Gelişmeler ve Gelecekteki Trendler

❖ Uzun Ömürlü Yumurta Ürünleri Üretimi

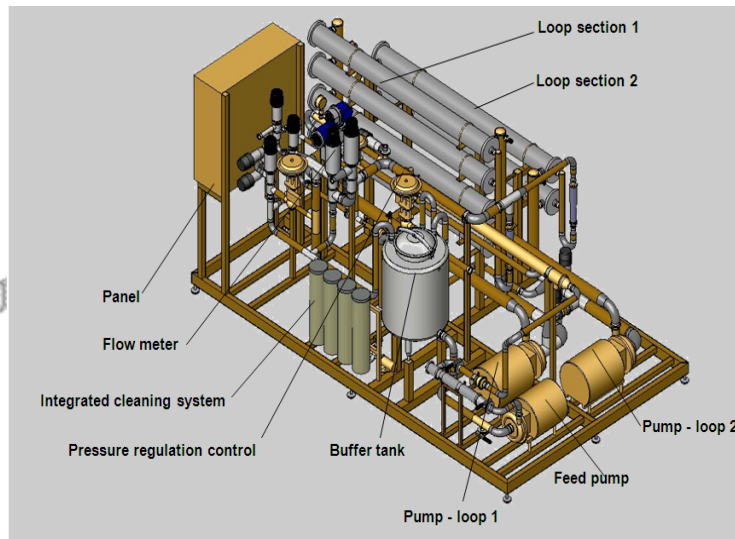
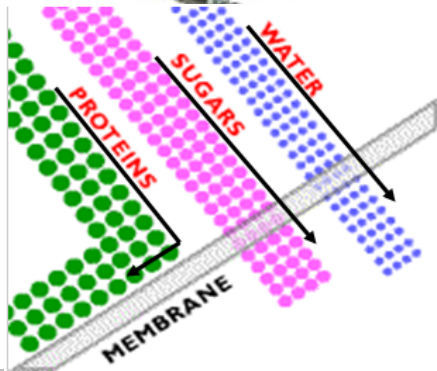
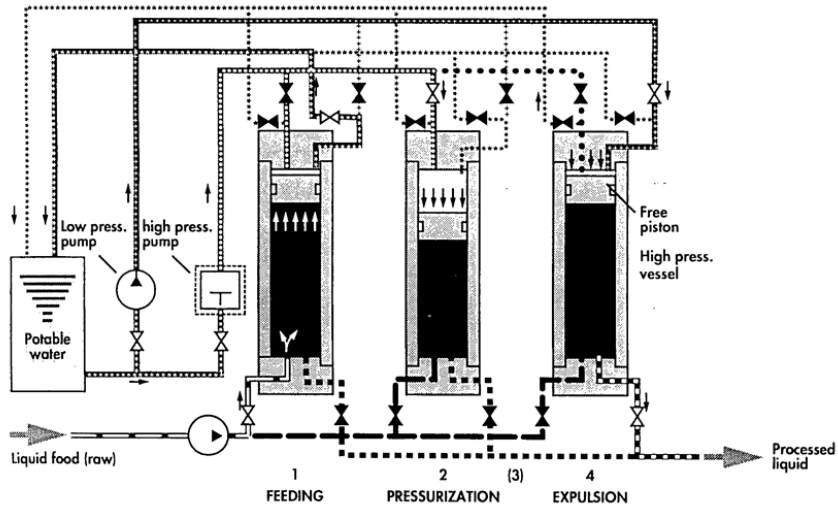
1. Aseptik Dolum Tekniği
2. Sıcak Dolum Tekniği
3. Enzim Teknolojisi
4. Yeni paketleme materyallerinin kullanımı, aktif ve akıllı ambalajlama konseptlerinin uygulanması
5. Atımlı Elektrik (PEF) uygulaması
6. Yüksek basınç tekniği uygulaması

❖ Yumurta biyoaktif bileşenlerinin yeni fiziko-kimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve yeni teknolojilerle ekstraksiyonu ve saflaştırılmasının araştırılması

1. Lizozim
2. Ovalbumin
3. Ovomucin



Yeni Teknikler



Akademik Çalışmalar ve Gelecekteki Trendler

- ❖ Yağ kontaminasyonunun yumurta akı proteinlerinin kalitesine etkileri
- ❖ Yumurta biyoaktif bileşenlerinin antimikrobiyal ve antiviral özelliklerinin araştırılması,
- ❖ Yeni proses tekniklerinin yumurtanın fonksiyonel özelliklerine etkileri
- ❖ Yumurta ürünlerinin fonksiyonel özelliklerini geliştirmeyi hedefleyen yeni uygulamalar,

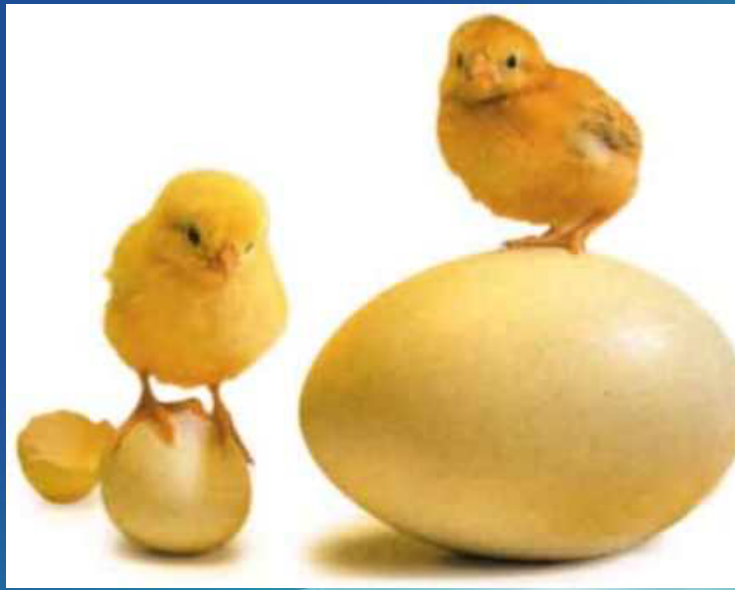


Sonuç

- ✓ Yumurta tüm bileşenlerinin biyolojik olarak değerli bileşene sahip olduğu bileşenlerin her geçen gün yaygın kullanım alanı bulduğu görülmüştür.
- ✓ Günümüzde yumurtanın sahip olduğu fonksiyonel bileşenlerinin **olabilecek en az deformasyon ve kayıp ile elde edilmesi** için yeni laboratuvar ve pilot tesis biyoteknolojik esaslı çalışmaları yapılmaktadır. Nitekim bu çalışmaların hız kazanması ile **elde edilecek yeni veriler üzerinden farklı uygulama ve ürünler piyasaya çıkacaktır.**
- ✓ Yumurta üzerine yapılan araştırmalar son yıllarda farklı bir boyut kazanarak tüm iz bileşenlerin **biyoaktif kapasitelerinin ve kullanım alanlarının değerlendirilmesi** yönünde devam etmektedir.

Kaynaklar

1. Açıkgöz, Z. ve Önenç S.S., 2006. Fonksiyonel yumurta üretimi. *Hayvansal Üretim* 47(1):36-46.
2. Ahlborn, G. J., Clare, D. A., Sheldon, B.W. and Kelly, R.W., 2006, Identification of eggshell membrane proteins and purification of Ovotrasferrin and β -NAGase from hen egg white. *The Protein Journal*, 25(1):71-81.
3. Anton, M., Nau, F. and Nys, Y. 2006. Bioactive egg components and their potential uses. *World's Poultry Science Journal* 62:429-438.
4. Chen, L.M., Levatit, M.C. and Rapp, J.C. 2008. Methods of purifying proteins from egg white.US 2008/0071067 patent.
5. Ferrari, S. and Feuerstein, S. 2007. Lysozyme based foodstuff. WO 2007/002145 patent.
6. Ferreira, M., Olivera, F.A.R. and Jost, R., 1999. Application of microfiltration to egg white depleted in ovomucin. *International Journal of Food Science and Technology* 34:27-32.
7. Froning, G.W., Recent advances in egg products research and development. Presented at the University of California Egg Processing Workshop. June 2-3, 1998.
8. Hunton, P., 2005 Research on eggshell structure and quality: An historical overview. *Brazilian Journal of Poultry Science* 7(2):67-71.
9. Huopalahti, R., Lopez-Fandino, R., Anton, M. and Schade, R., 2007 Bioactive Egg Compounds, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg,
10. Ino, T., Hattori, M., Yoshida, T., Hattori, S., Yoshimur, K. and Takahashi, K., 2006, Improved physical and biochemical features of a collagen membrane by conjugating with soluble egg shell membrane protein, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 70 (4), 865-873.
11. Lee, M.H., 2006. Process for preparing lysozyme. US 7,060478 patent.
12. Li-Chan, E.C.Y., Powrie, W.D. and Nakai, S., 1995. The chemistry of eggs and egg products. In Egg Science and Technology. Edited by W.J. Stadelman and O.J. Cotterill. The Haworth Press Inc. New York.
13. Nakano, T., Ikawa, N. and Ozimek., L. 2001, Extraction of glycosaminoglycans from chicken eggshell, *Poultry Science* 80:681-684.
14. Nys, Y., Gautron, J., Mckee, M.D., Garcia-Ruiz, j.M. and Hincke, M.T., 2001, Biochemical and functional characterization of eggshell matrix proteins in hens. *World's Poultry Science Journal*, 57:401-413
15. Schaafsma, A., Pakan, I., Hofstede, G.J.H., Muskiet, F.A.J., Van Der Veer, E. and De Vries, P.J.F., 2000, Mineral, amino acid and hormonal composition of chicken eggshell powder and the evaluation of its use in human nutrition. *Poultry Science* 79:1833-1838.
16. Stadelman, W.J., 1999. The incredibly functional egg. *Poultry Science* 78: 807-811.
17. Wan, Y., Lu, J. And Cui, Z., 2006. Separation of lysozyme from chicken egg white using ultrafiltration. *Separation and Purification Technology* 48:133-142.
18. Watkins, B.A., 1995 The nutritive value of the egg. In Egg Science and Technology. Edited by W.J. Stadelman and O.J. Cotterill. The Haworth Press Inc. Newyork.
19. Wellman-Labadie, O., Picman,J., and Hincke, M.T., 2007. Avian antimicrobial proteins: structure, distribution and activity. *World's Poultry Science Journal* 63: 421-438.
20. Yang, C.C., Chen, C.C. and Chang, H.M., 1998. Separation of egg white lysozyme by anionic polysaccharides. *Journal of Food Science* 63(6): 962-965.



Teşekkürler !

Muhammed YÜCEER

www.muhammedyucrer.com.tr

