

Yumurta Bileşenleri, Fonksiyonel Özellikleri ve Fonksiyonel Ürün Üretiminde Kullanım Potansiyelleri

Muhammed YÜCEER

İçerik



- Giriş
- Yumurta ve Bileşenleri
- Yumurta Bilimi
- Yumurta Akı Bileşenleri ve Fonksiyonel Özellikleri
- Yumurta Sarısı Bileşenleri ve Fonksiyonel Özellikleri
- Yumurta Kabuğu Bileşenleri ve Fonksiyonel Özellikleri
- Fonksiyonel Ticari Yumurta Ürünleri
- Yeni Gelişmeler
- Sonuç

Yumurta Üretimi – İstatistik/sektörel veri

Tablo 1. 2: Dünya Yumurta Üretimindeki Lider 12 Ülke (1970 -2005-2006)

| SIRA | 1970 | | | 2005 | | | 2006 | | |
|------|-----------|-------------------|----------------|------------|-------------------|----------------|-------------|-------------------|----------------|
| | ÜLKELER | ÜRETİM (1000 Ton) | ÜRET. PAYI (%) | ÜLKELER | ÜRETİM (1000 Ton) | ÜRET. PAYI (%) | ÜLKELER | ÜRETİM (1000 Ton) | ÜRET. PAYI (%) |
| 1 | ABD | 4.053 | 20.7 | Çin | 28.644 | 48.0 | Çin | 29.855 | 48,8 |
| 2 | S.S.C.B | 2.248 | 11.5 | ABD | 5.329 | 8.9 | ABD | 5.360 | 8.7 |
| 3 | Japonya | 1.766 | 9.0 | Hindistan | 2.539 | 4.2 | Hindistan | 2.604 | 4.2 |
| 4 | Çin | 1.532 | 7.8 | Japonya | 2.482 | 4.1 | Japonya | 2.496 | 4.0 |
| 5 | Almanya | 1.161 | 5.9 | Rusya Fed. | 2.080 | 3.4 | Rusya Fede. | 2.131 | 3.4 |
| 6 | İngiltere | 891 | 4.5 | Meksika | 2.024 | 3.3 | Meksika | 2.013 | 3.2 |
| 7 | Fransa | 658 | 3.3 | Brezilya | 1.749 | 2.9 | Brezilya | 1.674 | 2.7 |
| 8 | İtalya | 606 | 3.1 | Endonezya | 1.051 | 1.7 | Endonezya | 1.133 | 1.8 |
| 9 | İspanya | 463 | 2.3 | Fransa | 850 | 1.4 | Fransa | 850 | 1.3 |
| 10 | Polonya | 388 | 1.9 | İspanya | 850 | 1.4 | İspanya | 850 | 1.3 |
| 11 | Meksika | 342 | 1.7 | Ukrayna | 756 | 1.2 | Ukrayna | 828 | 1.3 |
| 12 | Kanada | 333 | 1.7 | Türkiye | 753 | 1.2 | Türkiye | 753 | 1.2 |
| | 12 ülke | 14.441 | 73.8 | 12 ülke | 49.107 | 82.3 | 12 ülke | 50.547 | 82.7 |
| | Dünya | 19.544 | 100.0 | Dünya | 59.616 | 100.0 | Dünya | 61.111 | 100.0 |

Kaynak: <http://faostat.fao.org/site/569/default.aspx>–Mayıs 2008

Tablo 2.4: Türkiye Yumurta Üretimi

| YILLAR | YUMURTA ÜRETİMİ (Milyon adet) |
|--------|-------------------------------|
| 2003* | 9.192 |
| 2004* | 7.819 |
| 2005* | 8.397 |
| 2006 | 8.401 |
| 2007 | 10.515 |

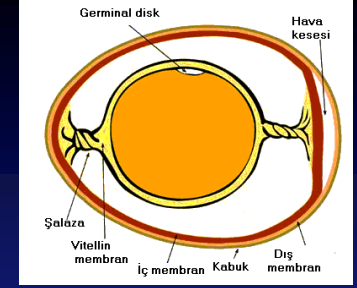
Kaynak: *BESD-BİR, YUM-BİR (BESD-BİR, YUM-BİR tarafından yapılan ticari işletmelerdeki yumurta üretimi tahmin çalışmalarından alınmıştır.)

Tablo1.1: Dünya Yumurta Üretimi (1970–2006)

| YIL | YUMURTA(1000 Ton) | 1970 Yılı=100 |
|------|-------------------|---------------|
| 1970 | 19.544 | 100 |
| 1975 | 22.238 | 114 |
| 1980 | 26.225 | 134 |
| 1985 | 30.780 | 157 |
| 1990 | 35.250 | 180 |
| 1995 | 42.854 | 219 |
| 2000 | 51.730 | 265 |
| 2005 | 59.616 | 305 |
| 2006 | 61.111 | 313 |

Kaynak : <http://faostat.fao.org/site/569/default.aspx>–Mayıs 2008

Yumurta



- Önemi: Embriyonum gelişimi için gerekli olan tüm gelişim faktörlerini yapısında bulunduran tek gıda maddesidir. Ayrıca koruyucu amaçla antibakteriyel, antiviral, anti-kanser ve hastalıklara karşı koruyuculuk gibi özellikleri yapısında bulundurmaktadır.
- Yumurta;
 - %9,5 yumurta kabuğu (membran dahil) *mineral
 - %63 yumurta akı/albumini *protein
 - %27,5 yumurta sarısı. *yağ
- Bütün yumurta: %75 su, %12 protein, %12 yağ

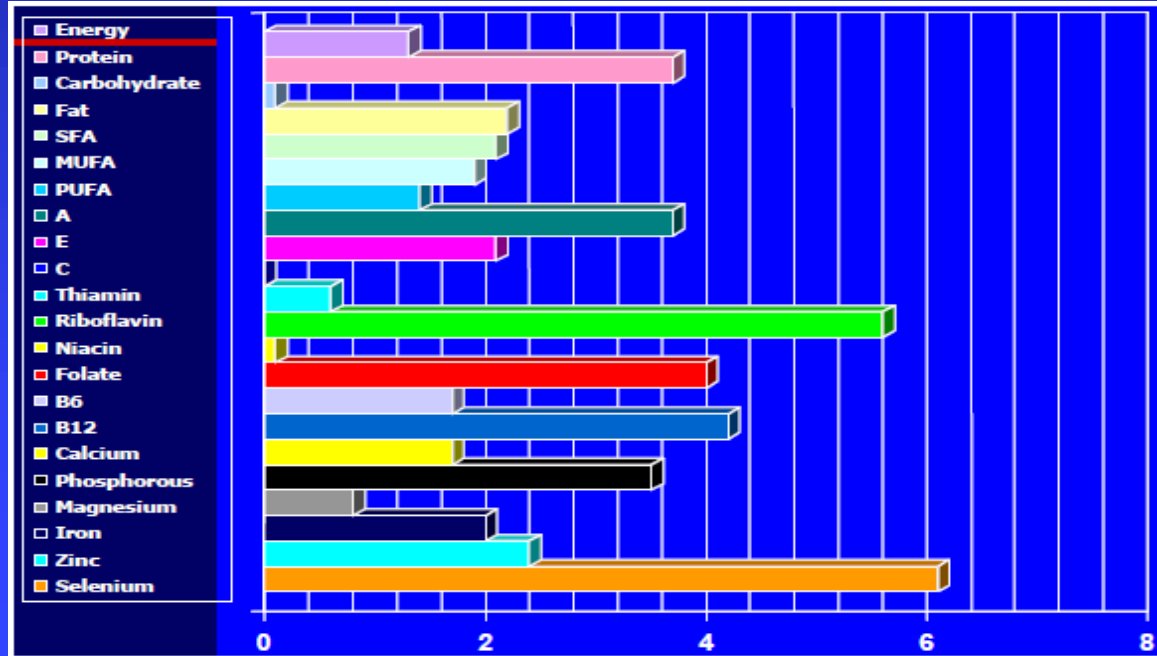
Yumurta



- Yüksek protein kalitesi, -En iyi kolin (Choline) kaynağı,
- Yüksek biyoyararlıklı ksantofil (xanthophyll), -Vitamin D
- 4.5 g yağ (günlük ihtiyacın %7.5'i),
- 1.5 g doymuş yağ (günlük ihtiyacın %8'i)
- 215 mg kolesterol (günlük miktarın %7'si)

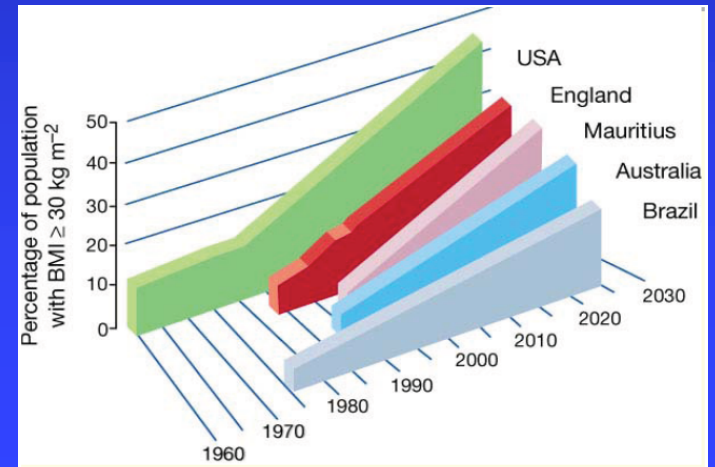
Yumurtanın % kimyasal bileşimi

| Ursullar | Tüm yumurta | Kabuk | Ak | Sarı |
|--------------|-------------|-------|-------|------|
| Ağırlık(g) | 58.0 | 6 | 33 | 19 |
| Su % | 65.6 | 1.6 | 87.9 | 48.7 |
| Kuru madde% | 34.4 | 98.4 | 12.1 | 51.3 |
| Protein % | 12.1 | 3.3 | 10.6 | 16.6 |
| Yağ % | 10.5 | Eseri | Eseri | 32.6 |
| Karbonhidrat | 0.9 | - | 0.9 | 1.0 |
| Mineraller | 10.9 | 95.1 | 0.6 | 1.1 |



Yumurta Proteini

- Esansiyel amino asitler,
- En yüksek kaliteli ve biyoyararlı protein kaynağı,
- Kimyasal değer: 100 yani gıdalar içerisindeki en ideal protein
- Biyolojik değer: 94 (yararlılık)



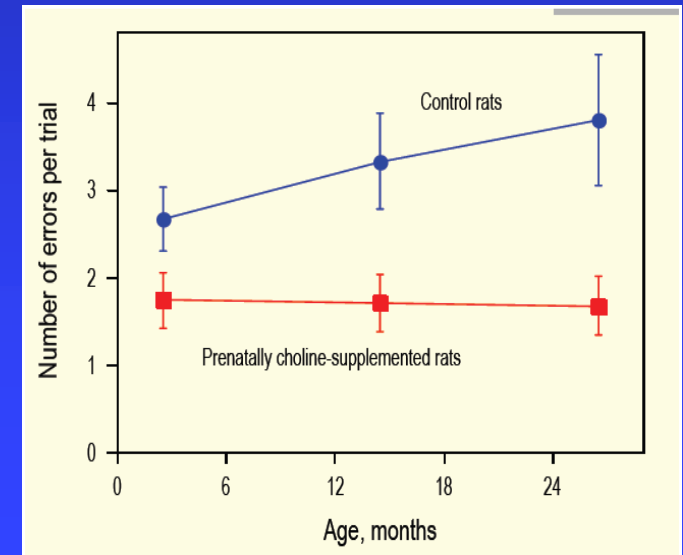


Yumurta Proteini

- Bebeklerde düşük doğum ağırlığı oranını azaltır,
- Çocukların gelişimi için ideal bir besindir,
- Güvenilir kilo kontrolü sağlar,
- Yüksek besin değerine sahip olup düşük kalorilidir.
- Fiziksel ekzersizle birlikte ideal kas gelişimine yardımcı olur.

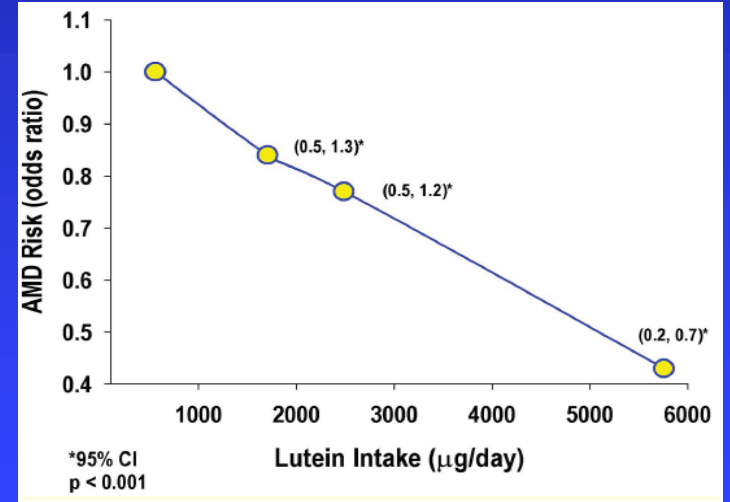
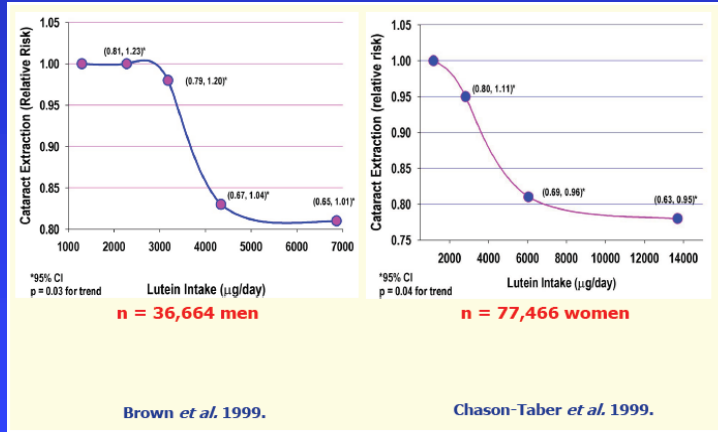
Yumurta Kolini (Egg Choline)

- Kolin; sinirlerde sinyallerin iletilmesi, kolesterolün taşınması, hücre membranının yapısal işlevi ile enerji metabolizmasında gerekli olan temel bir bileşendir.
- Çocuklarda zihinsel ve beyin gelişiminde önemlidir
 - ✓ Hafızayı güçlendirir,
 - ✓ Yaşlanmaya bağlı hafıza kaybı riskini azaltır.



Yumurta Ksantofili (Egg Xanthopylls)

- Lütein, ürünlere sarı rengini veren antioksidan karotnoid bir besin pigmentidir.
- Katarakt, kanser (deri, rahim ve göğüs) riskini düşürmektedir.



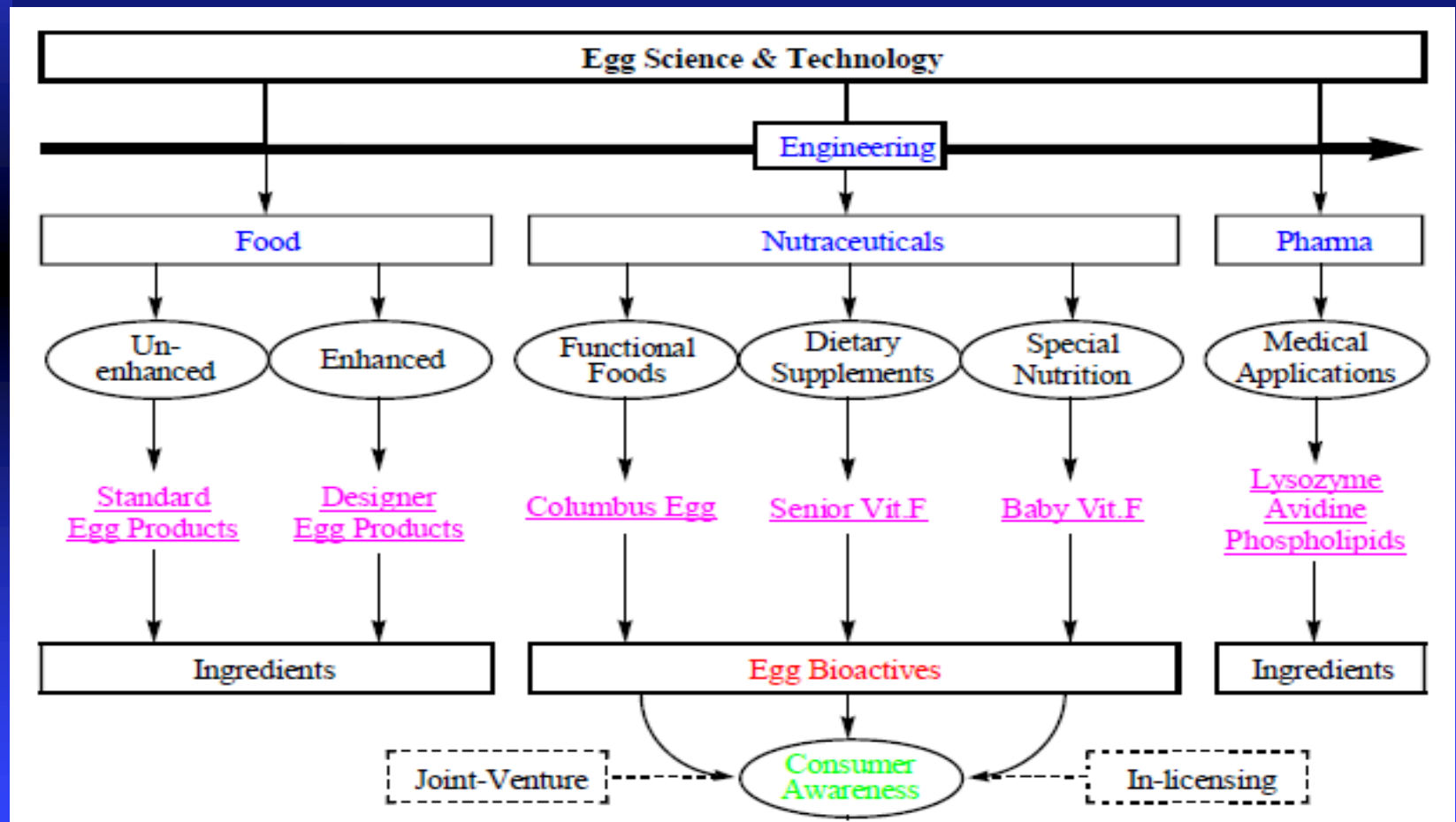
Lütein ve Katarakt riski

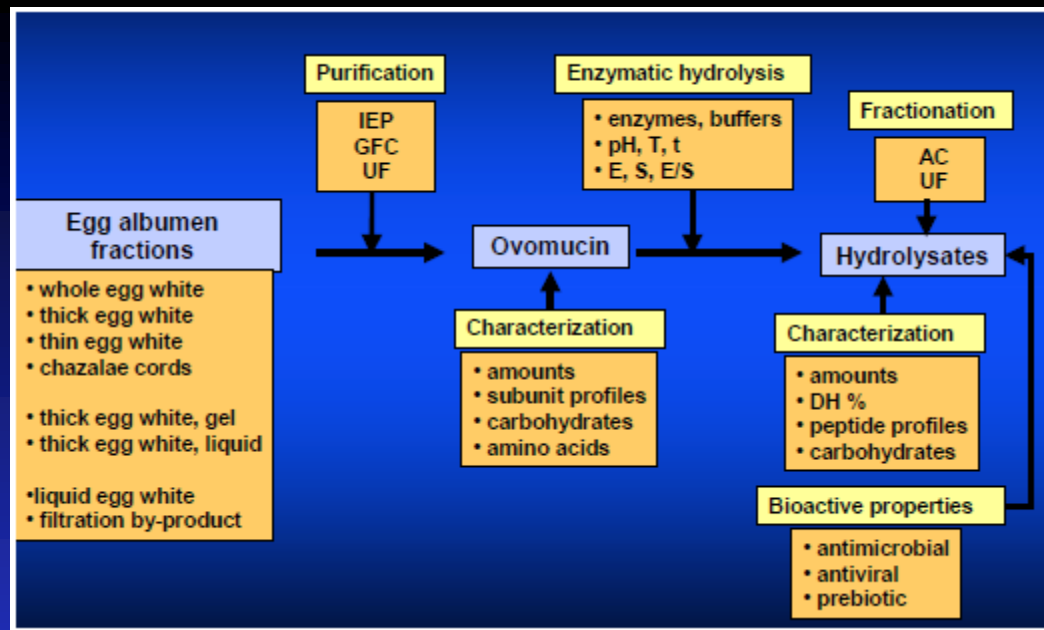
Lütein ve Yaşa bağlı hücre degradasyonu riski

Yumurta Vitamin ve Mineral Deęeri

- Sarısında; A,D,E,K,
- Beyazında; B1 (thiamin), B12 (cyanobalamine)
- Hem sarı hem beyazında; B2 (riboflavin), B9 (folate).
- Sarısı ayrıca demir ve fosfor yönünden zengindir.

Yumurta Bilimi - Genel Yaklaşım





Yumurta Akı Fonksiyonel Bileşenleri

Ovalbumin, Lysozyme, Ovotransferrin, Avidin, Ovomucin. Cystatin, Ovomacroglobulin (ovostatin), Ovoinhibitor

Ovalbumin



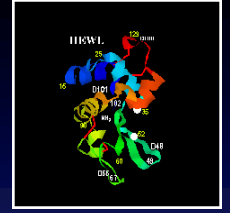
- Yumurta akı proteinlerinin yarısını oluşturur.
- Fonksiyonel olarak gel, köpük oluşturma ve emülsiyon kapasitesi ile yumurta akına değer katmaktadır.
- Yumurtadaki fonksiyonunun bağışıklık ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Tümör gelişimini baskılayıcı etkisi belirlemiştir.

Ovalbumin



- Ovokinin Ovalbuminden elde edilir,
- Yüksek tansiyonu düşürmeye yardımcı olur.
- Kan basıncını düşürür.
- Tıpta kullanılan bazı tansiyon ilaçlarının imalatında kullanılır.
- Yumurta akının ana allerjen bileşenidir.

Lisozim - Lysozyme



- Fonksiyonu: Gr (+) bakterilerde N-asetilmuramik asit ile N-asetilglukozamin arasındaki β -(1,4) bağlarını hidrolize eder.
- Molekül ağırlığı: 14,3 k.Da
- İzoelektrik nokta pH : 10-11
- Yumurta akı proteininin %3,5'ni oluşturur. (1 yumurtada 0,3-0,4 g)
- Ticari olarak yumurta akından saflaştırılarak elde edilebilme, (1980'lerden itibaren)
- Gram (+) bakterilere karşı potansiyel antimikrobiyal , hücre duvarına karşı bakteriyolitik , bakteriyostatik ve bakterisidal etkisi ispatlanmıştır.

Lizozim



- Kullanım Alanları: Gıda muhafaza uygulamaları, uzun raf ömürlü gıda uygulamaları (paket uyg., yenilebilir filmler), işlenmiş tavuk eti,
 1. peynirde geç şişme etkeni olan *Clostridium tyrobutyricum* gelişmesine karşı,
 2. peynirlerde olgunlaşma safhasının hızlandırılmasında,
 3. bira ve şarap imalatında laktik asit bakterilerinin kontrolü
- Ayrıca eczacılıkta (göz damlaları, deri uyg.) , veteriner ilaçları ve tıpta kullanım söz konusu.
- Fonksiyonel Gıda uygulamaları: vücudu bakterilere karşı ve bazı hastalıklardan koruma amaçlı, özellikle diş ve dişeti rahatsızlıklarına karşı.

Lizozim-kullanım alanları



- Mezofilik ve termofilik spor oluşturan bakterileri gelişimini inhibe eder

Bacillus stearothermophilus, Clostridium thermosaccharolyticum, Clostridium tyobutyricum

- ❖ Nisin ve EDTA ile oluşturduğu kompleksler ile Gr – bakterilere karşı da inhibisyon etkisi kazanır.

Ayrıca soğuk muhafazada;

Listeria monocytogenes, Clostridium botulinum, Clostridium jejuni, Yersinia enterocolitica üzerinde litik aktivitesi söz konusudur.

Antiviral kapasitesi deri hastalıkları tedavisinde yararlanılıyor.

- ❖ Lizozim antikanser (tümör gelişimini inhibe eder) terapilerinde kullanılmaktadır.

Lisozim – kullanım alanları

- Göz damlaları,
- Peynir üretiminde bakteri inhibitörü (yüzey uygulaması şeklinde),
- Sebzelere spreysel uygulama ile bakteri gelişiminin önlenmesi,
- Japonya’da çiğ balık ve ette kullanımı,
- Gıda endüstrisinde kaplama uygulamalarında kullanımı,
- Listeria’ya karşı kullanımı,
- Eczacılık ve medikal uygulamaları.
- Dişeti tedavisinde kullanımı.

Ovotransferrin (Conalbumin)

- Gr (-) bakterilerin gelişimi için esansiyel olan demiri bağlayarak (membranı ile) inhibe eder.
- Bebek mamalarında ve bebeklerin ishal rahatsızlığı tedavisinde kullanılır.
- *Salmonella enteritidis* ve *Candida albicans*'ın hücre membranında antimikrobiyal etkisi bulunmaktadır. Ayrıca Gr+ *Staphylococcus aureus* ve Gr- *Escherichia coli* üzerine bakterisidal etkisi kanıtlanmıştır. Bunun yanında Antiviral etkisi tespit edilmiştir.
- Sefalosporin (cephalosporin) antibiyotiği ilaçların ana bileşenidir.
- Yumurta antioksidanı olarak bilinmektedir.

Ovomucoid

- Yumurta akının jel oluşumunu sağlar.
- Disülfid bağlarıyla bağlı bir glikoproteindir.
- Sıcaklığa ve enzimlere karşı stabil bir yapı,
- Yumurta akının temel allerjen bileşenidir.
- Tripsin ve proteinaz inhibitörüdür.
- Polimerik mikropartikül ve proteolitik aktivitesinden ilaç sanayiinde faydalanılır.
- Allerjen özelliği nedeniyle kullanım alanı sınırlıdır.

Avidin



- ❖ Glikoprotein yapısında olup suda çözünür yapıda bir vitamin olan Biotin'e karşı yüksek ilgisi (komplek oluşturma kapasitesi) bulunmaktadır.
- ❖ Çiğ tüketiminde farelerde toksik etkisi gözlemlenmiştir.
- ❖ Avidin-biotin antimikrobiyal özelliğindedir, özellikle gelişimi için biotine gereksinim duyan bakteri (Gr + ve -) ve mayaları inhibe etmektedir.
- ❖ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*.

Avidin ve Kullanımı

- ❖ Ticari olarak saflaştırma yöntemi ile üretilebilmektedir.
- ❖ Etkisi: Tümör gelişimini yavaşlatma şeklindedir (T-cell).
- ❖ Anti-kanser uygulamalarında ve ilaçlarda kullanılıyor. Beyin ile ilgili ilaç ve tedavilerde kullanımı söz konusudur.
- ❖ Avidin-biotin kompleksinden biyokimya ve tanı/teşhis uygulamalarında yararlanılmaktadır (karboksil ihtiva eden zinciri ile).

Ovomucin



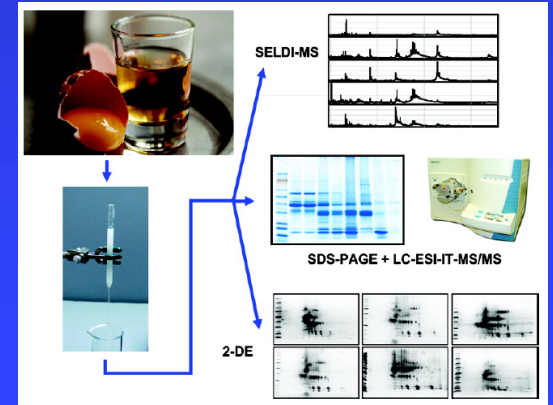
- ❑ α ve β peptit bağlarına sahip olan makromolekül yapısında bir glikoproteindir.
- ❑ Yumurta akının viskozitesini ve fonksiyonel özelliklerini veren bileşenidir.
- ❑ Antiviral ve anti-tümör özelliği yanında kolesterolü düşürme gibi fonksiyonları bulunmaktadır.
- ❑ İnsanlarda gribal enfeksiyonlara karşı koruyucu etkisi belirlenmiş,
- ❑ Domuzlarda viral deri hastalıklarına ve tavuklarda Newcastle bulaşıcı viral hastalıklarına karşı kullanılıyor.

Cystatin

- Sistin proteinazları (ficin, papain, cathepsin) inhibe etmektedir.
- Karbonhidrat olmayan 2 disülfid bağına sahiptir.
- A grubu *Streptococcus*'lara, *Salmonella typhimurium* ve *Porphyromonas gingivalis*'e karşı antimikrobiyal aktiviteye sahiptir.
- Kanser, tümör ve metastaz riskini düşürmektedir.

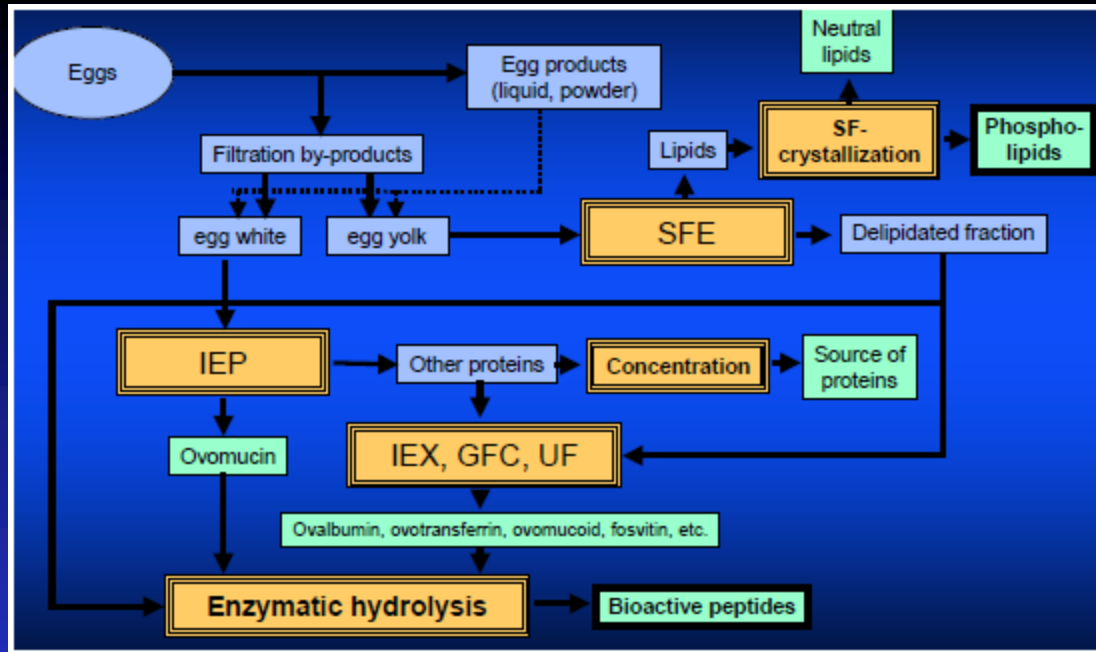
Ovomacroglobulin (ovostatin)

- ◉ Disülfid bağlarıyla bağlı bir glikoproteindir.
- ◉ Proteazlara karşı inhibisyon etkisi belirlenmiştir.
- ◉ *Pseudomonas aeruginosa* ve *Serratia marcescens*'e karşı etkilidir.



Ovoinhibitor

- Ovomucoid gibi serin proteaz inhibitörüdür.
- Trypsin, chymotrypsin ve elastase gibi enzimleri ve birçok bakteriyel ve fungal proteinazları inhibe etmektedir.
- HIV gibi bazı viral hastalıkların kontrolünde ayrıca Alzheimer'e karşı etkili olduğu belirlenmiştir.
- İnsanlarda mutajenik ve kanserojenik etkenleri inhibe etmektedir.



Yumurta Kabuğu Fonksiyonel Bileşikleri

Collagen, Glucuronic acid, Uronic Acid, Glikosaminoglikan

Yumurta Kabuğunun Fonksiyonel Özelliği

- Yumurta kabuğu;
 - ❖ %95 Kalsiyum karbonat (CaCO_3)
 - ❖ %5 glikoprotein ve protoglikan
 - ❖ Yumurta kabuğu yemlere kemik yapısını geliştirmek için ilave edilir. Ayrıca osteoporez tedavisinde kemiğin mineral yoğunluğunun artırılmasında kullanılmaktadır.
- Yumurta kabuğu membranı (çift zar);
- %16 nitrojen, %2 sakkaritler, %1,4 yağ, diğer (kolejen türevi proteinler-iç zarda)

| Unsur | Miktar (%) |
|--------------------|------------|
| Kalsiyum Karbonat | 93,7 |
| Magnezyum Karbonat | 1,0 |
| Kalsiyum Fosfat | 1,0 |
| Organik Maddeler | 3,3 |
| Su | 0,1 |

Yumurta Kabuğu Fonksiyonel Deđeri

■ Fonksiyonel etkisi:

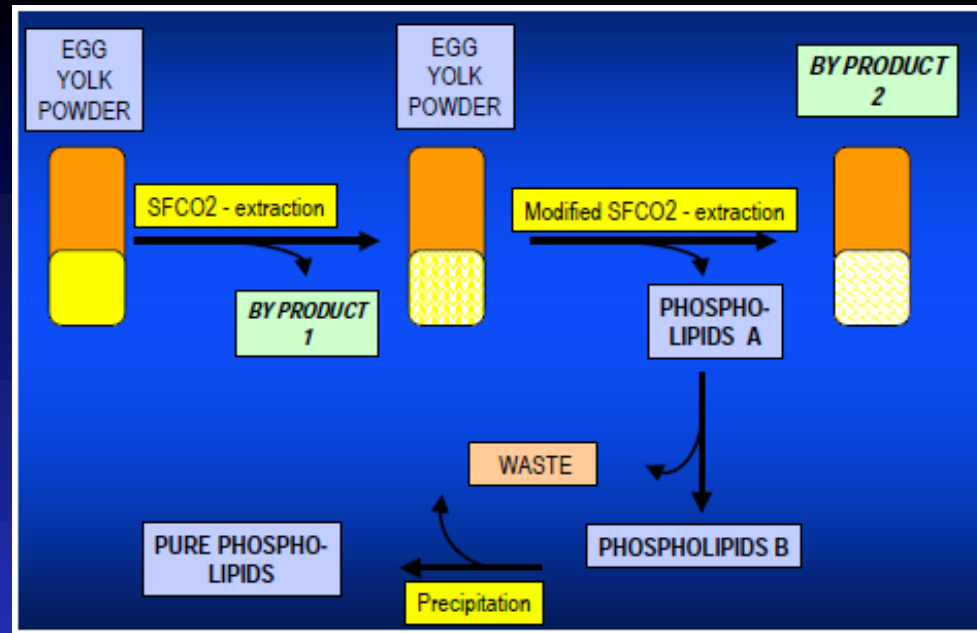
1. Yanıklara karşı,
2. Metal zehirlenmelerine karşı (Fe^{+3} , Cu^{+2} gibi),
3. Kolajen üretimi (tıp, deri yaralarının tedavisi),

■ Glikosaminoglikan (anyonik polisakkarit)

■ Hiyaluronik asit, endüstriyel kullanımı: Japonya'da kozmetik endst. nemlendirici, osteoartrit (eklem kireçlenmesi) tedavisinde kullanılıyor

■ D-Glukuronik asit ve Uronik asit,

■ Kondrotin, endüstriyel kullanımı: emülsifiyer olarak mayonez ve soslarda.



Yumurta Sarısı Fonksiyonel Bileşenleri

Immunoglobulin, Fosvitin, Lipoproteins,
Sialic acid, Sialyloligosaccharides, Yolk
Lipid, Phospholipids,

Yumurta sarısı antikorları/Livetin (IgY)

- ◆ Yumurta sarısının %16.6'sını oluşturur ve suda çözünür.
- ◆ Yumurta allerjenidir.
- ◆ İnsan ve hayvanlar için antikor temininde temel oluşturur.
- ◆ α, β, γ olmak üzere 3 formu bulunur (2:5:3)
- ◆ Saflaştırılması ile ilgili bir çok literatür çalışması , patent ve uygulama bulunmaktadır.
- ◆ Diğer antikor kaynaklarına göre reçineler ile daha kolay elde edilebilme özelliği bulunmaktadır.

Fosvitin (Phosvitin)



- * Yumurta sarısının proteinlerinin %11'ini oluşturmaktadır.
- * %10 fosfor ve %6,5 karbonhidrat içermektedir.
- * Antioksidan özelliği ve demiri bağlama kapasitesi ile dikkat çekmektedir. Yumurtadaki demirin %95'i fosvitin'e bağlı olarak bulunmaktadır.
- * Demir ve bakır katalizörlüğündeki fosfolipid oksidasyonlarını inhibe etmektedir.
- * Bu yönüyle fosvitin doğal bir gıda antioksidantıdır.
- * Yapısal olarak oldukça stabildir. (110 C'de 40 dk ısısal işleme dayanabilmektedir.)
- * Antioksidan özelliği nedeniyle yağların oksidasyonunun önlenmesinde ve raf ömrünü uzatılması için gıda endüstrisinde kullanılmaktadır.

Lipoproteins - LDL

- Yumurta sarısının 2/3'sini oluşturmaktadır.
- Yumurta sarısındaki LDL'nin %89'u lipid ve %11'ini protein oluşturmaktadır.
- Lipid'in %70'ini trigliserit, %4 kolesterol ve %26'sını fosfolipitler oluşturmaktadır.
- 0,982 yoğunlukta olup pH'dan bağımsız olarak suda çözünmektedir.
- Yumurta sarısına has olan emülsiyon kapasitesinden sorumludur.

Lipoproteins - HDL

- Yumurta sarısının 1/6'sını ve proteinlerin %36'sını oluşturur.
- HDL, %75-80 protein ve %20-25 lipid.
- Lipid'in %65'ini fosfolipid, %30'unu trigliserit ve %5 kolesterol oluşturmaktadır.
- Yoğunluğu 1,120 g/ml ile proteine yakınlık gösterir.

Sialic Acid

- Ayrıca neuraminic asit olarak da adlandırılmaktadır.
- Mikroorganizma, toksin ve hormonların reseptörlerinde maskeleye üzerine ve bağışıklık sisteminde etkilidir.

Sialyoligosaccharides

- Chalaza ve yumurta sarısı membranında bulunmaktadır.
- Hayvanlar ve insanlar için bir çok yararı bulunmuştur.
- Virüslere karşı inhibisyon etkisi görülmüştür.
- *Salmonella enteritidis*'i inhibe ettiği belirlenmiştir.

Yumurta Sarısı Yağ içeriği (Yolk Lipids)

- Yumutra sarısının %60 km'sini yağ oluşturmaktadır. Bunun;
 1. % 65'i trigliserid,
 2. %29 fosfolipid (%86'sı fosfotidilkolin, %14'ünü fosfotidiletilenamin),
 3. %5'i kolesterol,
 4. %1'i serbest yağ asidi, ksantofil ve karotenoid oluřturuyor.

Yağ asidi dağılımı:

- A. %35 doymuş yağ asidi,
- B. %45'i tekli doymamış yağ asidi,
- C. %20'si çoklu doymamış yağ asididir.

Omega 3 yağ asitleri (w3): beyin gelişimi, işitme ve gorme fonksiyonları iwin elzem bir bileşen.



Yumurta Sarısı Yağı'nın fonksiyonel Deęeri

- ✓ Eicosapentaenoic acid (EPA) ve Docosahexaenoic acid (DHA) hamilelerde embriyo gelişimi, emziren bayanlarda anne sütü için önemli.
- ✓ Fosfotidilkolin omega 3 yağ asitlerinin amorfilik-polar olmayan kısmını oluştururken kolin polar kısmını temsil eder. Fosfotidilkolin plazma ve beyinde kolin düzeyinin artışıını sağlamaktadır. Ayrıca Alzheimer'e yakalanma ve semptomlarında iyileşme sağladığı tespit edilmiştir.
- ✓ Yumurtada bulunan fosfatidilkolin miktarı soya fasulyesindeki miktarın 3 katıdır.
- ✓ Kolin beyin ve karaciğer gelişimi için temel bir yapı birimidir. Ayrıca kanser riskini düşürmektedir. Günümüzde bebek mamalarının formülasyonunda yer almaktadır.

Yumurta Sarısı fosfolipidleri (Phospholipids)

- Fosfat ve gliserol-fosfat içermektedir.
- Yumurta sarısının %31'ini fosfolipit oluşturmakta olup bunlar
 - ✓ %73 ile fosfotidilkolin ,
 - ✓ %15 ile fosfotidiletülenamin,
 - ✓ %5,8 ile lipofosfotidilkolin ve
 - ✓ %2,5 ile siphingomilin'dir.
- Mikrokapsül sisteminde kullanılmaktadır.
- Eczacılıkla yüzey aktif bileşeni olarak kull.

Zenginleştirilmiş Yumurta (Enriched Egg)

- ⇒ Lipid içeriğinin modifikasyonu,
- ⇒ Vitamin (A, D, B9) ve mineral içeriğinin zenginleştirilmesi,
- ⇒ Omega 3 yönünden zenginleştirme (balık yağı, keten tohumu)

BENEFIC® EGGS

- 6 x more ω -3 fatty acid ALA (15% RDA)
- 3 x more DHA (100% of RDA)
- 3 x more vitamin D (30% of RDA)
- 4 x more folic acid (70% of RDA)
- 6 x more vitamin E (66% of RDA)
- 6 x more lutein and zeaxanthine
- 2.5 x more iodine (100% RDA)

Devam Eden alıřmalar

- ❖ Yumurta akı proteinleri ile bazı özel uygulamalar için yenilenebilir plastik ambalaj materyali geliştirilmesi,
- ❖ Kolesterolstüz yumurta,
- ❖ Yeni sporcu içecekleri,
- ❖ Vücut geliřtiricilere yönelik ürünler,
- ❖ Hazır toz karışımlar,



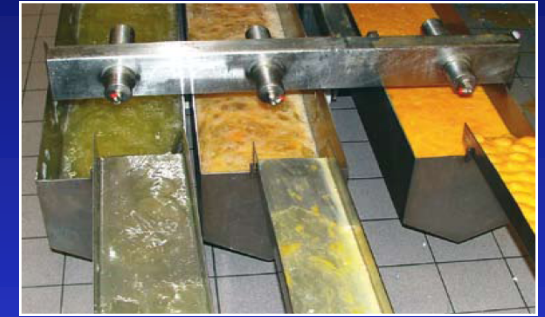
Proseste Fonksiyonel Yumurta

- Raf ömrünü arttırmaya yönelik çalışmalar ve uzun süreli depolamalarda yumurtanın fonksiyonel bileşenlerindeki kayıplar,
- Konsantrasyon ile ilgili çalışmalar,
- UV, Radyasyon, yüksek basınç, mikrodalga ve PEF uygulamaları
- Kabuklu yumurtanın pastörize edilmesi,

Fonksiyonel Yumurta Ürünleri

(Designer Egg Products/Columbus Egg)

- Yumurta sarısı yağı,
- Saf ve mix protein preparatları,
- Fonksiyonel Yumurta İçecekleri,
- Yumurta sarısı membranından hücre kültürü eldesi,
- Lesitin ve B12 kombinasyonu ile Alzheimer ilacı eldesi.
- Piyasa Ürünleri: Egg Nog, Egg Custards, Quiche, UltraEgg.
- Tailor-made Egg Products



Sonuç



- Günümüzde özellikle son 10 yılda yoğunlaşan yumurta biyoaktif bileşenlerinin fonksiyonel ürünlerde kullanımını araştırmalarının önümüzdeki yıllarda artması beklenmektedir.



TEŞEKKÜRLER

Muhammed YÜCEER

www.muhammedyuceer.com.tr