



T.C
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ

ÇAY JELİNDEN GELİŞTİRİLEN DERMOKOZMETİKÜRÜNLER VE İN VİTRO TESTLERİ

SOUSAN SANAEİ OSKUEİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARMASÖTİK TEKNOLOJİ ANABİLİM DALI
KOZMETOLOJİ BİLİM DAL

DANIŞMAN
Prof. Dr. MURAT TÜRKOĞLU

İSTANBUL- 2009

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Yüksek Lisans
Anabilim Dalı : Farmasötik Teknoloji
Tez Sahibi : Sousan Sanaei
Tez Başlığı : Çay Jelinden Geliştirilen Dermokozmetik Ürünler ve İn Vitro Testleri
Sınav Yeri : Farmasötik Teknoloji ABD.
Sınav Tarihi : 23.06.2009

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Murat Türkoğlu Marmara Üniversitesi

Kurumu

İmza

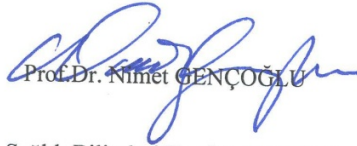


Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Gülgün Yener İstanbul Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Timuçin Uğurlu Marmara Üniversitesi



Yukarıdaki jüri kararı Enstitü yönetim Kurulu'nun 30.06.2009 tarih ve 26 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Nimet GENÇOĞLU

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında bana destek olan, kaynaklarını benden esirgemeyen, derslerde ve tez çalışmamda bana yol gösteren prof. Dr. M. Türkoğlu'na teşekkürü bir borç bilirim. Farklı bir ülkeden gelmiş olmama, bu ortama tamamen yabancı olmama rağmen buraya ısınmamı sağladınız.

Beni her türlü fedakarlıklarla Türkiye'ye yollayan, yüksek öğrenimimi tamamlamam için bana her zaman destek olan biricik annem ve babama minnet duyuyorum. Sizler olmasaydınız ben bu çalışmamı tamamlayamazdım. Kız kardeşim ve erkek kardeşimde bana inandılar. Başarılı olabilmem için bana yürekten destek oldular. Sevgili ailem siz benim için çok özelsiniz ve herşey için size çok teşekkür ederim.

Elbette, bana yardımda bulunan hocalarım Prof. Dr. B. Dortunç, Dr. E. Tatar, Yrd. Doç. Dr. T. Uğurludan da minnetle ve büyük bir saygıyla onmadan geçemeyeceğim.

Emeğimle yoğurduğum bu tez çalışmamı sizlere ithaf ediyorum.

İÇİNDEKİLER

1. ÖZET	1
2.SUMMARY	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. GENEL BİLGİLER	8
4.1. ÇAY HAKINDA GENEL BİLGİLER	8
4.1.1. Çayın Tarihçesi	8
4.1.1.1. Türkiye'nin çay konusunda dünya üzerindeki yeri	9
4.1.2. Çay Bitkisi	9
4.1.2.1. Çayı demlerken	16
4.1.3. Çay Üretiminin Aşamaları	16
4.1.3.1. Siyah çayın üretim aşamaları	16
4.1.3.1.1. Soldurma	17
4.1.3.1.2. Kıvrırma	18
4.1.3.1.3. Birinci Kıvrırma	18
4.1.3.1.4. İkinci Kıvrırma	18
4.1.3.1.5. Fermentasyon	19
4.1.3.1.6. Kurutma	19
4.1.3.1.7. Tasnif ve ambalajlama	19
4.1.4. Yeşil Çay ve Yeşil Çayın Üretim Safhaları	20
4.1.4.1. Havalandırma	21
4.1.4.2. Şoklama	21
4.1.4.3. Soğutma-Biriktirme	21
4.1.4.4. Birinci kıvrırma ve birinci kurutma	22
4.1.4.5. İkinci kıvrırma ve ikinci kurutma	22
4.1.4.6. Tasnifleme	22
4.1.5. Çay Çeşitleri	23
4.1.5.1. Beyaz çay	23

4.1.5.2. Yeşil çay	24
4.1.5.3. Oolong çayı	24
4.1.5.4. Siyah çay	24
4.1.6. Çayın Kimyası	25
4.1.6.1. Soldurma işleminde kimyasal değişimler	29
4.1.6.2. Kıvırma işleminde kimyasal değişimler	30
4.1.6.3. Oksidasyon işleminde kimyasal değişimler	31
4.1.6.4. Oksidasyon ve kurutma işlemi esnasında enzimlerin etkileri	34
4.1.6.5. Kurutma İşlemi Esnasında Oluşan Kimyasal Olaylar	34
4.1.7. Çay ve Sıvı Tüketimi	35
4.1.8. Çayın Yararları	35
4.1.8.1. Çayın deri ve güzellik için faydaları	39
4.1.8.2. Çay ve DNA	40
4.1.8.3. Çay ve koroner kalp hastalıkları	41
4.1.8.4. Çay ve antiobezite	41
4.1.8.5. Çay ve anemi	42
4.1.8.6. Çay ve bağışıklık sistemi	42
4.1.8.7. Çay ve diş sağlığı	43
4.1.8.8. Çayın antibakteriyal ve antiviral tesiri	43
4.1.8.9. Çay ve diğer hastalıklar	44
4.1.9. Çayın Antioksidanları ve Vücudumuz İçin Etkileri	44
4.1.10. Kafein Hakkında Bilgi	46
4.1.10.1. Kafein, teobromin ve teofilinin kimyasal özellikleri	46
4.1.10.2. Çay ve kafein içeriği	47
4.1.10.3. Kafeinin faydaları	48
4.1.10.4. Kafeinin fazla tüketilmesinin zararları	49
4.2. ULTRAVİYOLE IŞINLARI	50
4.2.1. UV'nin İnsan Sağlığına Etkisi	54
4.2.1.1. UV'nin ani etkileri	58
4.2.1.2. UV'nin geç (kronik) etkileri	59

4.2.2. UV'nin Akut Etkileri	60
4.2.2.1. Pigmentasyon	61
4.2.2.2. Hiperplazi	61
4.2.2.3. İmmünolojik değişiklikler	62
4.2.3. UV'nin Kronik Etkileri(Geç Etkiler)	62
4.2.3.1. Fotoyaşlanma	62
4.2.3.2. Fotokarsinogenez	63
4.2.4. UV'nin Göze Etkileri	64
4.2.5. UV ve Allerjik Reaksiyonlar	65
4.2.6. Güneş Işınlardan Korunma	65
4.2.6.1. Güneşten koruyucular	67
4.2.6.1.1. Derinin minimum yanma dozu (Minimal Erythemal Dose-MED)	67
4.2.6.1.2. Güneşten koruyucu ürünlerin özellikleri	68
4.2.6.1.3. Güneş koruma ürünün deri tipi için seçimi	70
4.2.6.1.4. İyi bir güneş kuruyucunun taşıması gereken özellikler	71
4.2.6.1.5. Güneş koruyucuların yan etkileri	72
4.2.7. Bronzlaştırıcı Ürünler	72
4.2.8. Gözlerimizi Güneş Işığının Zararlı Etkilerinden Nasıl Koruyabiliriz	73
4.2.9. Güneşlenme Sonrası Kullanılan Ürünler	73
4.3. DERİNİN YAPISI	74
4.3.1. Epidermis Tabakası	76
4.3.2. Dermis Tabakası	78
4.3.2.1. Papiller katman	79
4.3.2.2. Retiküler katman	79
4.3.3. Subkutan Tabaka	80
4.3.4. Langerhans Hücreleri ve Melanositler	81
4.3.5. Sebum ve Epidermal Lipidler	81
4.3.6. Deri Ekleri	81
4.3.7. Derinin Yapısı ve Fonksiyonundaki Bölgesel Farklılıklar	82

4.3.8. Deri Yüzeyinden Emilim	83
4.3.8.1. Permeabiliteyi etkileyen faktörler	84
4.3.8.2. Allerji, irritasyon ve kontakt dermatitler	86
4.4. DERİ YAŞLANMASI ve DERMOKOZMETİK ÜRÜNLER	86
4.4.1. A Vitamini	88
4.4.2. Alfa Hidroksi Asitler	89
4.4.3. C Vitamini	90
4.4.4. E Vitamini	91
4.4.5. Selenyum	92
4.4.6. Alfa Lipoik Asit	92
4.4.7. Bitki Büyüme Hormonu	92
4.4.8. Peptitler	93
4.4.9. Östrojen	93
4.4.10. Su ve Deri Üzerinde Etkisi	93
4.5. KREMLER, EMÜLSİYONLAR VE JELLER	94
4.5.1. Çoklu Emülsiyonlar	95
4.5.2. Kremler ve Emülsiyonlar Arasındaki İlişki	96
4.5.3. Su/Yağ Emülsiyonlarının Özellikleri	97
4.5.4. Yağ/Su Emülsiyonlarının Özellikleri	98
4.5.4.1. Stearat kremlerinin dezavantajları	98
4.5.5. Emülsiyonların Hazırlanmasında Dikkate Alınan İşlemler	98
4.5.6. Yumuşatıcı Krem ve Losyonlar	99
4.5.6.1. Kold krem (USP XVIII)	100
4.5.6.2. Yumuşatıcı losyonlar	101
4.5.7. Yağsız Kremler	102
4.5.7.1. Vanishing Kremin Geliştirilmiş Durumu	105
4.5.8. Jeller	106
4.6. DERMOKOZMETİK ÜRÜNLERDE YAPILAN KALİTE KONTROLÜ VE KALİTE GÜVENCESİ	106
4.6.1. Kalite Kontrolü	106

4.6.2. Kalite Güvencisi	107
4.6.2.1. Kalite güvenlik sistemi	107
4.6.3. İyi Laboratuvar Uygulamaları – İyi Üretim Uygulamaları	108
4.6.4. Dermokozmetik Ürünlerin Güvenilirliği	108
4.6.4.1. Dermokozmetik ürünleri ve formülasyonların güvenilirlik test yöntemleri	109
4.6.5. Dermokozmetik Ürünlerin ve Formülasyonların Etkinliğinin Değerlendirilmesi	110
4.6.5.1. İn vitro yöntemler	111
4.6.5.2. Hayvan deneyleri	112
4.6.5.3. İnsan deneyleri	112
4.6.5.3.1. Dermokozmetik etkinliği değerlendirme teknikleri	112
4.6.5.3.1.1. Objektif teknikler	112
4.6.5.3.1.1.1. Girişimsel teknikler	113
4.6.5.3.1.1.2. Girişimsel olmayan teknikler	113
4.6.5.3.1.1.3. Girişimsel olmayan yöntemlerle incelenen deri özellikleri ve kullanılan aletler	114
4.6.5.4. Güneşin zararlı etkilerine karşı koruyucu ürünlerde yapılan etkinlik testleri	115
4.6.6. Stabilité	116
4.6.6.1. Kalite sistemi	117
4.6.6.2. Dermokozmetik ürünlerin formülasyon testleri	120
4.6.6.3. Dermatolojik testler	120
4.7. REOLOJİK ÖZELLİKLER	121
4.7.1. Viskozite	123
5. GEREÇLER VE YÖNTEMLER	125
5. 1. KULLANILAN MADDELER	125
5. 1.1. Balmumu	125

5.1.2. Benzil Alkol	125
5.1.3. Boraks	126
5.1.4. Dimetikon	126
5.1.5. Eastman	127
5. 1.6. Emulium Delta Pastiles	128
5. 1.7. Gliserin	128
5. 1.8. Karbomer	129
5. 1.9. Kloroform	130
5. 1.10.Lanolin	130
5. 1.11. Potasyum Hidroksit	131
5. 1.12. Setil Alkol	131
5. 1.13. Sodyum Hidroksit	131
5. 1.14. Stearik Asit	132
5. 1.15. Stearil Alkol	132
5. 1.16. Vazelin	133
5.1.17. Veegum	133
5. 2. KULLANILAN ARAÇLAR	134
5. 2.1. Etüv	134
5. 2.2. Homojenizator	134
5. 2.3. Isıtıcı	134
5. 2.4. Pervaneli Karıştırıcı	134
5. 2.5. pH-Metre	135
5. 2.6. Stabilite Kabini	135
5. 2.7. Tartı	135
5. 2.8. Termometre	135
5.2.9. UV- mini Spectrofotometre	135
5.2.10. Viskozimetre	135
5.3. SİYAH ÇAY SULU EKSTRESİ VEYA SİYAH ÇAY ÇÖZELTİSİNİN HAZIRLANMA YÖNTEMİ	136
5.4. EMÜLSİYON BAZLARININ HAZIRLANMASI	136

5.5. SİYAH ÇAY KİMYASI	146
5.5.1. Siyah Çayın Su ve Alkol Özütünün Elde Edilmesi ve İn Vitro Ortamda UV Absorbsiyon Potansiyeli	146
5.5.2. Çayın Suda Çözünen Fraksiyonunun Yüzdesi	146
5.5.3. Bir Gram Temel Jelde Siyah Çayın Suda Çözünen Fraksiyonu	147
5.5.4. Siyah Çayın Sulu Ekstresinden Kloroform Yardımıyla Kafein, Teobromin ve Teofilinin Ayrımı	148
5.5.5. Siyah Çayın Sulu Ekstresinin 200 – 1100 nm Dalgaboylar Arasında Absorbsiyon Taraması	149
5.5.6. Siyah Çaydan Yapılan Ön Jelin Cild üzerine Sürülmesi ve UV Absorbsiyon Değerlendirilmesi	149
5.5.7. Saf Kafein Çözeltisinin Kloroformda Hazırlanması ve 200 – 400 nm Arasında Absorbsiyon Taraması	150
5.5.8. Saf Kafein Çözeltisinin Distile Suda Hazırlanması ve Farklı Konsantrasyonlardaki 200– 400 nm Dalgaboyları Arasındaki UV Taraması	150
5.5.9. Siyah Çay İnfüzyonundan Elde Edilen Kafein Miktarı	151
5.5.10. Siyah Çay İnfüzyonundan Elde Edilen Kafein Miktarının Yüzdesi	151
6. BULGULAR	154
6.1. EMÜLSİYON, KREM VE JEL BAZLARININ GÖRSEL DEĞERLENDİRMELERİ, pH VE FİZİKSEL GÖRÜNÜMLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR	154
6.2. HAZIRLANMIŞ OLAN EMÜLSİYON, KREM VE JEL BAZLARININ STABİLİTE PROTOKOLÜNE AİT BULGULAR	154
6.3. HAZIRLANMIŞ OLAN 14 BAZIN BİR HAFTA SONRAKİ STABİLİTE PROTOKOLÜNE AİT BULGULAR	156
6.4. HAZIRLANMIŞ OLAN 14 BAZIN ÜRETİM TARİHİNDEN İKİ HAFTA SONRAKİ STABİLİTE PROTOKOLÜNE AİT BULGULAR	157

6.5. STABİLİTE KABİNİNDE SAKLANAN BAZLARIN ÜRETİM TARİHİNDEN BİR AY SONRAKİ STABİLİTE PROTOKOLÜNE AİT BULGULAR	158
6.6. STABİLİTE KABİNİNDE SAKLANAN BAZLARIN ÜRETİM TARİHİNDEN ÜÇ AY SONRAKİ STABİLİTE PROTOKOLLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR	159
6.7. HAZIRLANMIŞ OLAN EMÜLSİYON, KREM VE JEL BAZLARININ VİSKOZİTE DEĞERLERİ VE GRAFİKLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR	160
6.7.1. Viskozite Değerlerinin ve Grafiklerinin Protokolleri İle İlgili Bulgular	160
6.7.2. Hazırlanmış Olan Bazların Viskozite Grafikleri	161
6•8• SİYAH ÇAYLA İLGİLİ BULGULAR	178
6.8.1. Siyah Çayın Su ve Alkol Özütünün Elde Edildikten sonra İn Vitro Ortamda UV Absorbsiyon Potansiyeli İle İlgili Bulgular	178
6.8.2. Çayın Suda Çözünen Fraksiyonunun Yüzdesi İle İlgili Bulgular (Şekil 17'den Hareketle)	180
6•8•3• Bir Gram Temel Jelde Siyah Çayın Suda Çözünen Fraksiyonuna Ait Bulgular	183
6.8.4.Siyah Çayın Sulu Ekstresinden Kloroform Yardımıyla Kafein, Teobromin ve Teofilin'in Ayrımına Ait Bulgular	184
6.8.5. Siyah Çayın Sulu Ekstresinin 200 – 1100 nm Dalgaboyları Arasında Absorbsiyon Taramasına Ait Bulgular	187
6.8.6. Siyah Çaydan Yapılan Ön Jelin Cild Üzerine Sürülmesinden sonra UV Absorbsiyon Değerlendirilmesi İle İlgili Bulgular	193
6.8.7. Saf Kafein Çözeltilisinin Kloroformda Hazırlandıktan Sonra 200 – 400 nm Dalgaboyları Arasında Absorbsiyon Taramasına Ait Bulgular	196
6.8.7.1. Hazırlanmış olan kafein çözeltisinin kloroformdaki standart eğrisi ile ilgili bulgular	200
6.8.8. Saf Kafein Çözeltilisinin Distile Suda Hazırlandıktan	

Sonra Farklı Konsantrasyonlardaki 200– 400 nm Dalgaboyları Arasındaki UV Taramasına Ait Bulgular	202
6.8.8.1. Distile suda hazırlanmış olan kafein çözeltisinin standart eğrisi ile ilgili bulgular	206
6.8.9. Siyah Çay İnfüzyonundan Elde Edilen Kafein Miktarına Ait Bulgular	207
6.8.10. Siyah Çay İnfüzyonundan Elde Edilen Kafein Miktarının Yüzdesi İle İlgili Bulgular	208
7. TARTIŞMA VE SONUÇ	213
8. KAYNAKLAR	221

1• ÖZET

Kuru siyah çaydan hareketle hazırlanan siyah çay sulu ekstresi'nden dermokozmetik ürünler, emülsiyonlar, kremler ve jeller yapılmıştır. Hazırlanmış olan bazlar üç ay boyunca stabilite kabininde bekletildikten sonra fiziksel ve kimyasal durumları saptanmış ve kalite kontrolü yapılmıştır. Bu tez çalışmasında siyah çayın UV ışınlarını absorbe etmesi konusunda çoklu deneyler yapılmıştır ve siyah çayın UV ışınlarına karşı ne kadar etkili olduğu gösterilmiş ve siyah çaydan elde edilen kafein konusu üzerinde de durulmuştur. Kafeinin siyah çaydan ayrılması ve UV absorpsiyon potansiyeli değerlendirilmiştir. Bu çalışmalardaki amaçlardan bir tanesi de siyah çayın dermokozmetik ürünlerin formülasyonlarında yer almasının sağlanmasıdır. Siyah çayın suda çözünen fraksiyonunun yüzdesi ve siyah çaydan yapılan jelin bir gramında siyah çayın suda çözünen fraksiyonu hesaplanmıştır. Bu jel deri üzerine sürüldüğü zaman UV'ye karşı koruma potansiyeline sahiptir ki bu konuyu ispatlamak amacıyla UV absorpsiyonu değerlendirilmiştir. Saf kafeinin kloroformda ve suda çözeltisi hazırlandıktan sonra farklı konsantrasyonlarda UV absorpsiyon potansiyeli değerlendirilmiştir. Yüksek konsantrasyonlarda yüksek UV absorpsiyon potansiyeline sahip olduğu ispatlanmıştır. Siyah çay infüzyonundan elde edilen kafein miktarının yüzdesi hesaplanmıştır. Siyah çaydan hazırlanmış olan bazlar UV'ye karşı koruma potansiyeline sahiptirler. Siyah çay antioksidan özelliğine sahip olduğundan deride serbest radikallere karşı savunma yaparak yaşlanmaya karşı deri korur. Kafein kloroform yardımı ile demlenmiş siyah çaydan ayrılır. Siyah çay UV absorpsiyon potansiyelinin bir kısmını kafeine borçludur.

Anahtar Kelimeler: Çay; Dermokozmetik; UV ışınlar; Kafein; Koruma

2• SUMMARY

Dermocosmetic Products Derived From Black Tea Gel and Their *In Vitro* Tests

Aqueous extract of black tea was obtained and tested *in vitro* for its ultraviolet (UV) absorption. It showed UV absorption and formulated as gel, emulsion, and cream. Extract loading capacity of each dosage form and UV absorption capacity of each unit were determined. Shelf life and stability of the formulated products were also evaluated using various experimental procedures. Caffeine was extracted from aqueous solution of black tea using chloroform. Using standard aqueous and chloroformic solutions of pure caffeine in the same concentration of caffeine in dosage forms, it was shown that caffeine is one of the active components of the extract. The *in vitro* tests showed that a thin layer of black tea dermocosmetic preparations on the surface unit of the skin can absorb UV. Bringing the antiaging ability of the black tea extract in the account we conclude that these preparations would be very useful UV protective products.

Keywords: Tea; Dermocosmetic; Ultraviolet; Caffeine; Protective

3• GİRİŞ VE AMAÇ

Bitkilerin ve bitkisel ürünlerin dermokozmetik preparatlarda kullanılışı uzun bir geçmişe sahip olmakla birlikte, bilimsel gelişmelere dayanarak bunların zamanla gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bitkisel içerikli dermokozmetik ürün sayısının sürekli artması, bu ürünlerin formülasyonu konusuna dikkati çekmektedir. Ancak, deri ve çevreye zararlı etkisi olmayan doğal bileşenlerin yer aldığı bu formülasyonlarda, dayanıklılık, renk, koku, geçimsizlik ve standardizasyon gibi problemler ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle, dermokozmetik bilimcilerce doğal bileşenlerin tanınması ve bu bileşenlerle hazırlanan ürünlerin araştırılması konularında büyük görevler düşmektedir. Doğada çok güçlü etkiye sahip bileşikler vardır ve bu nedenle bitkisel ürünler bazın çok yararlı olabilecekleri gibi bazen çok zararlı da olabilirler. Toksikoloji alanındaki gelişmeler ve yeni kavramlara dayanarak dermokozmetik preparatlarda yeralan bitkisel ürünlerin yeniden gözden geçirilmesi gerekmiştir.

Doğal bileşen: Bir dermokozmetik formülasyonda kullanılan doğal kökenli madde, madde karışımı veya preparatlardır.

Fonksiyonel bileşen: Dermokozmetik ürünlerdeki istenen kozmesötik etkiyi sağlayan bileşik yada karışımdır (32).

Bu tez çalışmasında bitkisel ürün siyah çay olarak kullanılmaktadır. Siyah çayın (*Camellia sinensis*) yapraklardan sulu ekstre elde edilir. Siyah çayın sulu ekstresi (özütü) hareketle emülsiyonlar, jeller, kremler ve geliştirilmiş dermokozmetik ürünler hazırlanır. Siyah çayın özütünden deri için üretilmiş ürünlerde yaşlanmayı önleyici olarak yer alan siyah çaydaki antioksidan maddeler bu etkilerini yaşlanmaya neden olan serbest radikallerin etkilerini azaltarak gerçekleştirmektedir. Siyah çayın sulu ekstresinden ve siyah çayın özütünden hazırlanan preparatlar UV' ye karşı koruma potansiyelleri değerlendirilmiştir. Güneş yanığı preparatlarının amacı, zararlı ultraviyole ışınlarını absorblamak ve uzun dalgaboylu ışınları geçirerek pigment meydana

gelmesini sağlamaktır (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenoz/DersNotlari/kozmders4-gunes-toz-pigment.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008). Yeryüzüne ulaşan güneş ya da ultraviyole (UV) ışınlarının insan derisi için pek çok faydasının yanısıra gözardı edilmeyecek zararları da vardır. Tüm biyolojik olayların başlaması ve sürdürülmesi, vitamin D sentezi, hastalık yapan mikroorganizmaların yokedilmesi ve insan psikolojine olumlu etkileri ile güneş ışınlarının yaşamsal gerekliliği tartışılmaz güneş yanıklarıdır. Deriye ulaşan güneş ışınlarının bir kısmı yansır, büyük bir kısmı ise deri hücrelerindeki moleküller tarafından emilerek depolanır. Bu ışınların deri üzerinde kısa sürede ortaya çıkardığı en bilinen zararlı etki güneş yanıklarıdır. Güneş ışınlarına uzun yıllar defalarca maruz kalma sonucunda deride UV nin geç dönem zararlı etkileri ortaya çıkar. Bunlar arasında deride leke oluşumu, çillenme, kabalaşma, erken yaşlanma ve deri kanserlerinin oluşumu sayılabilir (46, 66). Ultraviyole radyasyon, elektromanyetik spektrumun görünür ışıktan daha kısa dalgaboylu olan belli bir parçasını oluşturur. Genel olarak 3 bölümde incelenir. Bunlar sırası ile UVA, UVB ve UVC bantlarıdır. **UVA:** Dalgaboyu 320-400 nm arasında olan ultraviyole radyasyondur. UVA stratosfer tabakasını geçerek yere kadar ulaşır. Derinin daha alt kısımlarına kadar etki yaparak, öncelikle derinin koyulaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca deri kanserinin gelişiminde artırmaktadır. **UVB:** Dalgaboyu 280-320 nm arasında olan ultraviyole radyasyondur. Atmosferdeki stratosferik ozonun konsantrasyonuna bağlı olarak değişik oranlarda yer yüzeyine ulaşır. Uzun süre maruz kalındığında tüm canlılar için zararlı etkiye sahiptir. **UVC:** Dalgaboyu 200-280 nm'den daha az olan ultraviyole radyasyondur. Ultraviyole radyasyonun insan, hayvan ve bitkiler üzerinde olumsuz etkileri olduğundan, yaşamsal önemi vardır (<http://www.meteoroloji.gov.tr/2006/arastirma/arastirma-ozon-ultraviyoleradyasyon.aspx>, Erişim tarihi: 02.11.2008). Ultraviyolenin normal deri üzerindeki akut etkilerinin en belli başlıları, güneş yanığı (inflamasyon) ve bronzlaşma (melanogenezi uyarması), diğer biyolojik etkiler ise lokal ve sistemik immünsüpresyon, stratum korneum, epidermis ve dermisin kalınlığını artırması, vitamin D'nin fotosentezidir. İnsan derisinin UV ışınlarına verdiği eritem ve pigmentasyon yanıtı genetik olarak belirlenir

(59, http://www.sephiye.com/temmuz07/temmuz07_08_solarrasyasyonvederi.htm, Erişim tarihi: 02.12.2008).

Hücre bölünmesi, UV ile engelenemediği ve böyle hücrelerin aşırı büyüme gösterdiği tesbit edilmiştir. (8). UV ışınlarının erken ve geç dönem zararlı etkilerinden korunmak veya en aza indirmek mümkündür. Bu amaçla temel bazı önlemlerin alınması gerekir. Bunların başında uygun giysiler ile zararlı ışınlardan korunmak gelir. Güneş ışınlarının zararlarını azaltan koruyucu kremleri kullanmaları gerekir. Piyasada mevcut olan pekçok güneşten koruyucunun üzerinde etkinliğini gösteren güneşten koruma faktörü (SPF) numaralarla belirtilmektedir (46, 66). İster zararlı güneş ışınları, isterse cihazlardan kaynaklanan UV radyasyonun tehlikeli bilinerek zararların en aza indirilmesi gerekmektedir (41). Bu tez çalışmasında siyah çay özütünden yapılan jel üzerinde çoklu çalışmalar yapılmış, bu jelin içerdii siyah çay fraksiyonu hesaplanmıştır. Siyah çayın sulu ekstresinden yapılan jelin deri üzerinde UV absorpsiyon potansiyeline sahip olduğu değerlendirilmiş ve ispatlanmıştır. Siyah çay UV'ye karşı deri üzerinde koruyucu olarak dermokozmetik ürünlerin geliştirmesini sağlayan en zararsız ve en faydalı bitkisel madde olarak bu tez çalışmasında kullanılmaktadır. Çay antioksidandır, kafein ve flavonoid, florid yapısında bioaktif bileşikler içerir ve diüretiktir. Çayın taşıdığı özelliklerinin üzerinde aşağda bahis edilmiştir.

Antioksidanlar: vücudumuzda oluşan serbest radikallere bağlanarak bunların hücrelere zarar vermesini engelleyen maddelerdir (<http://www.morveötesifan.com/forum/arsiv-konu-16111.0-sizce-cay-faydalimi-zar...>, Erişim tarihi: 30.11.2008). Antioksidan maddeler aktif oksijen oluşumunu engelleyerek ya da oluşan aktif oksijenleri tutarak, oksidasyonun teşvik etmiş olduğu zararlanmaları hücresel bazda engellemekte ve dejeneratif hastalıkların oluşumunu durdurmaktadır (61).

Kafein: Üretim sürecinde uzaklaştırılmadığı taktirde tüm çay çeşitlerinde bulunur ve uyarıcı etkisi vardır. Bu tez çalışmasında kafein üzerinde, farklı pozisyonlarda ve kafein çözeltisinin farklı konsantrasyonlarda UV absorpsiyon potansiyeli değerlendirilmiştir. kafeinin UV absorpsiyonunu engelleme konusunda başarılı olduğu ispatlanmıştır. Siyah çay UV absorpsiyon potansiyelinin büyük bir kısmını kafeine

borçludur. Bu mevzu farklı yöntemlerle açıklanmıştır. Ultraviyole ışınları insan derisi için ne kadar zararlı olduğu yukarıda bahis edilmiştir. Siyah çayın kafeini bu zararlı UV ışınlarını absorbe etme ile deri için büyük hizmet ettiği bulunmaktadır.

Flavonoidler: bitkilerden aldığımız demirin bağırsaklarda emilimini baskılayan (etten alınan demiri etkilemezler). Bitkilerden aldığımız demiri bağlayarak kullanımını engelleyen şelat yapıcılarıdır (<http://www.morveötesifan.com/forum/arsiv-konu-16111.0-sizce-cay-faydalimi-zar...>, Erişim tarihi: 30.11.2008). Flavonoidler bitkilerde ve deri üzerinde UV ışınlarına ve mikroorganizmalara karşı koruyucu özelliğe sahiptirler (<http://biriz.biz/cay/articles/fenolikmadde.htm>, Erişim tarihi 20.11.2008). Yeşil ve siyah çayda bulunan kateşinlerin beyin hücrelerinin sağlığının korunmasında etkili olduğu gözlenmiştir. Yeşil çayda siyah çaya oranla daha fazla kateşin bulunur (<http://www.morveötesifan.com/forum/arsiv-konu-16111.0-sizce-cay-faydalimi-zar...>, Erişim tarihi: 30.11.2008). Çay bu özellikler sayesinde dermokozmetik ürünlerin formülasyonlarında yer almaktadır. Dermokozmetikler formüllerde ilaç ile kozmetik arasında yer alan ve kozmesötikler veya dermokozmetikler olarak isimlendirilmektedirler. Dermokozmetikler insan vücuduna haricen uygulanmak üzere bilimsel olarak tasarlanan ve hazırlanan ürünlerdir (58). In vitro koşullarda antioksidan özellik gösteren ve deri hücre kültürü çalışmalarında da bunu ispatlayan bir maddenin, karışımın veya bitki ekstresinin, kendisini kimyasal olarak koruyabilecek, etkinliğini değiştirmeyecek ve deriden emilimini sağlayacak bir formülasyona ihtiyacı olmasıdır. İşte bu noktada mikroemülsiyonlar, nanoemülsiyonlar, lipozomlar ve niozomlar, elastik kesecikler (transferzomlar) veya moleküler taşıyıcılar gibi modern taşıyıcı sistemlerin kozmesötik amaçla kullanımları gündeme gelmektedir. Bugün üzerinde çalışma yapılmamış bile olsa, fotoyaşlanma ile savaşmak ve UV radyasyonunun neden olduğu hasarı giderebilmek için, çok sayıdaki antioksidanı bir formülasyonda içinde taşıyan kozmesötik bakım ürünü kozmetik piyasasında satılmaktadır (60). Deri insan vücudunu kaplayan en geniş organ olup organizmanın çevreye karşı dış duvarıdır; Mekanik, kimyasal ve biyolojik etkilere karşı koruma sağlar. Su dengensini ve vücut sıcaklığını düzenler. Dokunma, basınç, sıcaklık ve acı gibi duyuları iletir. Deri aynı zamanda bağışıklık süreçleriyle de ilgilidir ve metabolik fonksiyonlara (D2 vitamini ve

kolesterol sentezi) sahiptir. Derinin icra ettiği fonksiyonların çeşitliliği karmaşık yapısına yansımıştır. Deri, her biri farklı bir yapısına sahip üç tabakadan oluşur (11, 34). Epidermis üst deri (deri), dermis (alt deri) ve en iç kısımda da yağ dokusu yer alır. Epidermis, vücudu dış etkilere koruyan bir siper gibidir. Bu tabaka kansızdır ve birbirine geçmiş beş hücre katmanından oluşur. Ancak bu katmanlar kesin sınırlarla birbirlerinden ayrılamazlar. Dermis derinin gerçek gücünü ve direncini oluşturur. Kan damarları, sinir uçları, yağ bezleri, ter bezleri bu kısımda bulunur. Yumuşak yapısı ile deri kaslar ve kemiklerden ayrılarak, hipodermis derinin alt tabakasıdır. Derinin esas faaliyet tabakası yaşayan tabaka diye adlandırılan dermistir. Kollajen ve elastin proteinleri ve bağ dokusu derinin kuvvetine ve dolgunluğunu oluşturur. Deriyi UV'ye ve yaşlanmaya karşı korumak için geliştirilmiş dermokozmetik ürünlerin uygulanması gereklidir. Bu kozmesötik ürünlerde çok güçlü ve zararsız etkiye sahip bileşiklerin, vitaminler ve siyah çay gibi maddeler içermesi bu yüzden önemlidir. Bu maddeler derinin zarar görmesini engelleyerek zamansız yaşlanmayı geciktirir. Siyah çay UV ışınlarını absorbe etme potansiyeline sahip olduğundan ve antioksidan bileşikleri içermesinden dolayı bu çalışmada ve geliştirilmiş dermokozmetik ürünlerin hazırlanması için seçilmiştir. Günümüzde gelişmiş deri bakımı ürünleri günlük kullanım ürünleri de güneş blokları içerir (http://www.ozbilgem.com/bilgi_cilt.htm, Erişim tarihi: 10.12.2008). Bu tezin amacı siyah çayın UV ışınlarını absorbe etme konusunda ne kadar başarılı olduğunu ispatlamaktır. Bu nedenle siyah çaydan yapılan bazlar ve ürünlerin deriyi UV'ye karşı koruma potansiyeli değerlendirilmiştir. Siyah çay antioksidanlar sayesinde deri yaşlanmasına karşı da UV'yi absorbe ederek başarılı antiaging ürünleri oluşturabilir. Bu çalışmada siyah çayın özellikleri gösterilmiştir.

4• GENEL BİLGİLER

4•1• ÇAY HAKINDA GENEL BİLGİLER

4•1•1• Çayın Tarihçesi

Çay, yüzyıllardır süregelen bir gelenektir. Her türlü gizeme tanıklık eden Doğu'nun dünyaya bir armağanıdır. Çay dünyada sudan sonra, en fazla içilen ve içme alışkanlığı gittikçe artan bir bitki olarak 5000 yıllık bir geçmişe sahiptir. Yaygın bir efsaneye göre, büyük Çin İmparatoru Shen Nung'ın hizmetlilerinden biri bahçede su kaynatırken bir yaprak kaynayan suyun içine düşer. Yayıdığı koku imparatoru etkiler. Kokusunu beğenen imparator, tadını da denemek ister ve çay o gün bugündür insanoğlunun vazgeçilmez dostu haline gelir. Çay konusunda ilk geniş çaplı araştırma M.S. 733-804 yılları arasında yaşayan luYu'ya aittir. Avrupaya çayın buluşması 17. yüzyılda gerçekleşir (<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayin-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008). Avrupaya ilk çay 1610 yılında, O sırada henüz 8 yıllık bir geçmişe sahip olan hollanda doğu hindistan kumpanyasının bir gemisiyle geldi

(<http://209.85.215.104/search?q=cache:ebarbviRsTOJ:www.islamiforum.com/av-Ve-S...>, Erişim tarihi: 23.12.2008). İngilizler, sağlık ve zindeliğin sunulduğu bu sıcak içeceği okadar çok benimserler ki, bunu bir yaşam tarzı haline getirirler, 18. yüzyılda dünyanın en büyük çay yetiştirilen bölgesi sayılan Assam ve Seylan adası'nda çay bahçeleri oluştururlar. Üretilen bu çayları Avrupa'ya hızlı olarak taşımak için de, süratli yelkenliler yaparlar. Türkiye'nin çayla tanışması 1787 tarihinde, Japonya'dan getirilen çay tohumlarının ekilmesiyle başlar. Bursa civarında gerçekleşen ilk ekim çalışmaları iklim şartlarının olumsuzluğu nedeniyle başarısızlıkla sonuçlanır. Ancak 1917 yılında, zamanın Halkalı Ziraat Mektebi Alisi müdür vekili ve botanikçi olan Ali Rıza Erten yapmış olduğu teknik sonucunda 16.02.1924 tarihinde Rize'de çay yetiştirilmesi için

meclisten onay alır ve günümüz çay üretiminin temelleri bu şekilde atılmış olur, 1947’de kurulan ilk fabrika ile üretim hızlandı

(<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayin-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008). Günümüzde Rize başta olmak üzere Doğu Karadeniz bölgesi Türkiye’nin ihtiacını karşılamakta ve çay ihracatı yapacak boyutta üretim yapabilmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2005 yılı sonunda Türkiye’de 1,192,005 ton yaş çay yaprağı üretimi yapılmış olup, 217,540 ton kuru çay elde edilmiştir. Türkiye’de 202,699 çay üreticisi 76,625 hektarda çay üretilmektedir ve üretilen kuru çayın 5,648 tonu ihraç edilmektedir (17). Dünya üzerindeki tarihiyle kıyaslanınca Türkiye’nin çayla tanışmasının geç bir tarihe denk geldiği görülmektedir. Buna rağmen, Türk insanı, çayı çok sever ve günün her saatine, her mekanına taşır (<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayin-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008). Buzlu çay, 1994 te Saint Louis Dünya fuarında içildi (<http://209.85.215.104/search?q=cache:ebarbviRsTOJ:www.islamiforum.com/av-Ve-S...>, Erişim tarihi: 23.12.2008).

4•1•1•1 Türkiye’nin çay konusunda dünya üzerindeki yeri

- Çay tarım alanlarının genişliği bakımından üretici ülkeler arasında 6. Sırada,
- Kuru çay üretimi bakımından üretici ülkeler arasında 5. Sırada,
- Yıllık kişi başına tüketim bakımından dünya Ülkeleri arasında 4. Sırada yer almaktadır (<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayin-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008).

4•1•2• Çay Bitkisi

Latince adı, camelia sinensis olan çayın anavatanının Yukarı Brimanya olduğu kabul edilir. Buradan da kuzey doğuya ve güney batıya yabanıl olarak yayıldığı düşünülmektedir. Günümüze gelinceye kadar çayın başlıca çeşitleri olan Assam ve Çin

aylarından çok sayıda melez oluşturulmuştur. Bugün yaklaşık 1500 çeşit çay vardır. Dünya üzerinde çay bitkisi, kuzey yarımkürede yaklaşık 42 enlem derecesinden, güney yarımkürede 27 enlem derecesine kadar olan kuşak üzerinde yetiştiriliyor. Yağışın bol ve iklimin sıcak olduğu bölgelerde yetiştirilmesine rağmen dünyada çay üretiminin ekonomik olarak yapıldığı yerler sınırlıdır. Hindistan, Çin, Srilanka, Endonezya, kenya ve japonya çay bitkisinin yaygın olarak yetiştirildiği ve çay üretiminin yoğun olarak yapıldığı lkelerdiler. Başta bu ülkeler olmak üzere Türkiye ile birlikte 30'a yakın ülkede ekonomik düzeyde çay üretimi gerçekleştiriliyor

(<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/ayin-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-...>, Erişim tarihi: 03.11.2008). Çayın en önemli özelliği tamamen doğal olması, kokulu aylardaki iek, meyve ve baharatlar hariç hiç bir yapay renklendirici, koruyucu ve kokulandırıcı içermemesidir. Ayrıca sütsüz, şekersiz alındığı sürece kalorisi yoktur ve vcdun su dengesinin korunmasında önemli bir rol oynar. ay bitkisinin uçlarında ve dallarında küçük çiçekler açar. Meyve  gözlü kapsüldür. ay bitkisi ve çiçeği resim 1, 2, 3, 4 ve 5'de gösterilmiştir ve (www.biriz.biz/cay/tohum/index.htm) sitesinden alınmıştır. ay bitkisinden yalnızca çay elde etmek için değil. İlaç üretmek içinde yararlanılır. Thea Sinensis ve Thea Assamica (Theaceae) aygillerin ekonomik açıdan en ilginç olanlarıdır. Literatüre bakılırsa. Özelliklede tropik ve astropik ormanlarda, 28 cins ve 520 türde karşımıza çıkar

(<http://209.85.215.104/search?q=cache:ebarbviRsTOJ:www.islamiforum.com/av-Ve-S...>, Erişim tarihi: 23.12.2008).



Resim 1. ay iegi



Resim 2. ay iegi



Resim 3. ay iegi



Resim 4. ay bitkisi



Resim 5. ay bitkisi

Çin ay bitkisinin yaprakları, en çok 12 cm uzunluğunda, 2 cm genişligindedir. Assam ayının yaprağı ise ovaldir ve uca doğru inceler, Çin ayına göre daha sulu olan yapraklarının uzunluğu 15-25 cm'yi, genişliği 10 cm'yi bulabilir. Tarım alanının iklimi ve deniz seviyesinden uzaklığı, çayın kalitesini belirleyen önemli etkindir. Çayın aromasının yoğunluğu, her şeyden önce tarım alanının denizden ykseklіęine bağlıdır. ay bitkisi ne kadar yüksekte yetişirse, aroması o kadar iyi olur. Deniz seviyesinden 2400 m yüksekte yetiştirilen seylan ayı, retimindeki zorluğu ve yoğun aroması nedeniyle, son derece değerlidir. İklım ve toprak gibi sürgün adı verilen çay hasatları da çayın tadının farklılaşmasında etkindir. ay tarımları resim 6, 7, 8 ve 9'da

gösterilmiştir. Resim 6, 7 ve 8 (www.biriz.biz/cay/ABD/index.htm) sitesinden ve resim 9 (www.biriz.biz/cay/avustralya/index.htm) sitesinden alınmıştır.



Resim 6. Çay tarımı



Resim 7. Çay tarımı



Resim 8. ay tarımı



Resim 9. ay tarımı

Çay yaprağında yaklaşık %12 oranında tanen maddeleri ve % 1-4 oranında kafein vardır. Çay tadını ve uyarıcı etkisini bir alkaloid olan kafeine borçludur. Çay bitkisinin yaprak uçları ve üstteki yaprakları daha çok kafein içerir. İyi bir çay için ikinci adım ambalajın sağlamlığıdır. Çünkü çay, kimyasal yapısı itibarıyla çok çabuk nem ve koku çekmeye müsattir (<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayın-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008).

4•1•2•1• Çayı demlerken

İyi bir çay hazırlamak için en önemli faktör suyun seçimidir. Porselen demlik ve yumuşak kaynak suyu kullanması iyi gelir. Çay suyunu uzun süre ve yüksek ateşte kaynatmamak. Demleme süresini uzun tutarsanız acılaşır, hem de çaydaki kafein miktarı yükselir. Aynı zamanda suyun oksijeni kaybolur ve lezzeti azalır. Her fincan için bir tatlı kaşığı dökme çay koyunur. Çayın demleme süresi 10-15 dakika olmalı, demlenen çay yarım saat içinde içilmelidir ve çayın demi kaynatılmamalıdır (<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayın-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008).

4•1•3• Çay Üretiminin Aşamaları

4•1•3•1• Siyah çayın üretim aşamaları

Uygun şekilde hasat edilmiş taze çay sürgünlerinin siyah çaya işlenmesinde dünyada belli başlı iki yöntem vardır. Bunlar orthodox ve CTC (cut, tea&curl)'dir. Siyah çayın işlenmesinde orthodox imalatı en yaygın şekilde uygulanan bir yöntemdir. Dünyada toplam siyah çayın %54'ü orthodox yöntemine göre üretilmektedir. Modern yöntemler olarak tanımlanan ve günümüzde siyah çay üretiminde kullanılan sistemler, temelde orthodox yönteminin belirli esaslara göre değiştirilmesi ile geliştirilmiştir. Siyah çay üretiminde klasik bir yöntem olarak tanımlanan orthodox yöntemi ise gelişen teknolojiye yararlanarak işleme süresini kısaltacak, işçiliği azaltacak, üretimi

artıracak, maliyeti düşürecek biçimde değiştirilmiş ve günümüz koşullarına uyarlanmıştır. Orthodox imalatı üretim aşamaları şu şekilde sıranabilir (<http://www.gidacilar.net/siyah-çay-işleme-teknolojileri-t76html>, Erişim tarihi: 24.11.2008).

- Soldurma
- Kıvrırma
- Fermentasyon
- Kurutma
- Tasnif ve ambalajlama

4•1•3•1•1• Soldurma

Soldurma, yaş çayın ihtiva ettiğı %70-80 oranındaki suyun % 50-55'e düşürölmesi işlemini oluşturur ve fermente çay (siyah çay) üretiminin en önemli ilk aşamasıdır. Soldurma teknelerinde yapılmaktadır, teknelerdeki çayların solma süresi yaş çayın tazeliğı ve ıslaklık durumuna, hava ve çalışma koşullarına göre değışir.

Soldurma sonucunda yaprakların hücre özsuuları daha yoğun hale gelir ve kıvrırma işlemi için uygun elastiki yapı temin edilir. Taze yapraklar soldurulmadan doğrudan doğruya kıvrırmaya tabi tutulursa, hücre özsuusunun dışarı çıkması ve hücre parçalanması tam olmaz, yapraklarda kıvrılmadan ziyade kırılma meydana gelir, presleme esnasında kıvrırmadan akan sularla çayın içerisinde bulunan etkin maddeler dışarı atılır. Solmuş yaprağın sarkık, halsiz ve pörsümüş durumda olması, canlı ve parlak olmaması, sapkısmalarının kırılmadan eğilir ve bükülebilir durumda olması yaş çayın iyi solduğunun göstergisidir.

Teknelere verilen hava sıcaklığı düşük rakımlarda 38°C, yüksek bölgelerde 32°C'yi

geçmeyecek şekilde ayarlanır. Isının yüksek olması durumunda yapraklarda kuruma ve

yanmalar meydana gelir. Kurumuş ve yanmış çaylarda kıvrırma ve fermentasyon istenildiği gibi olmayacağından elde edilecek çayın kalitesi son derece düşük olur.

4•1•3•1•2• Kıvrırma

Solmuş çay yaprağının değişik çay imalat makinelerinde parçalanması, ezilmesi ve bükülmesiyle hücre özsuyunun kıvrılmış yaprak yüzeyine yayılması ve oksidasyonun

başlaması işlemidir. İki aşamada gerçekleşir:

- Birinci kıvrırma
- İkinci kıvrırma

4•1•3•1•3• Birinci kıvrırma

Bu kıvrırma işlemi düz (yaprak) kıvrırma makinelerinde yapılır. Düz kıvrırmalar uzun sürede yavaş yavaş doldurulduğundan en az 300 kg solmuş yaprak alabilmektedir. Kıvrırma süresi doldurulmaya başlandığından itibaren en az 45 dakika olur. Birinci kıvrırma işlemi bittikten sonra, kıvrırma yavaş yavaş boşaltılarak, rotervan olan fabrikalarda rotervandan geçirildikten sonra, olmayanlarda ise doğrudan eleme yapılır. Havalandırılmış kaba çaylar ise ikinci kıvrırma için presli veya göbekli kıvrırmalara verilir.

4•1•3•1•4 İkinci kıvrırma

Birinci kıvrırmada yeterince parçalanmamış kaba yaprakların tazyik altında presli kıvrırmalarda veya göbekli kıvrırmalarda daha çok parçalanmalarını sağlayarak, yaprağın hücre zarının çatlatılarak içerisindeki hücre özsuyunun dışarı çıkartılması ile daha iyi fermentasyon şartlarının hazırlanmasını temin için yapılır. Presli kıvrırmalarda kıvrırma

müddeti 40, göbeklilerde ise 20 dakikadır. İkinci kıvırmadan çıkarılan çaylar fermentasyon ünitesine sevk edilir.

4•1•3•1•5• Fermentasyon

Kıvrılan yaş çay yaprağının hücre özsuyunda bulunan kimyasal bileşiklerinin oksidaz enziminin tesiri ile biyolojik değişikliğe uğrayarak siyah çayda istenen renk, burukluk, parlaklık, koku ve aromanın oluşması olayıdır. Çay imalatında ilk kalite kontrolü fermentasyon safhasında yapılır. Bu esnada çayın kıvrılma ve solma durumu hakkında bilgi edinilir. Fermentasyon müddeti denilince, çayların fermentasyon kısmında geçirdiği süre akla gelmemelidir. Bu süre, kıvrmanın başlamasından oksidasyonun tamamlanmasına kadar geçen zamandır. Fermentasyon esnasında nispi rutubet yaklaşık

%90-95 civarında tutulmalıdır. Sıcaklık hava şartlarına bağlı olarak 21-32°C

arasındadır. Çay liköründe parlaklık ve canlılık düşük sıcaklıkta yapılan oksidasyonda artar. Sıcaklığın yüksekliği nispetinde canlılık azalır, mat ve donuk bir renk oluşur.

4•1•3•1•6• Kurutma

Kıvrılmış ve fermente olmuş çay yaprağının fırınlanarak nem oranını %2-4 seviyelerine indirme işlemidir. Kurtmanın amacı:

- Enzim oksidasyonunu durdurarak, kazanılan özelliklerin ve oluşan maddelerin yitirilmesine engel olacak ortamı oluşturmak.
- Çayı depolanabilir, paketlenabilir ve taşınabilir duruma getirmektir.

Kurutmada giriş sıcaklığı 90-100°C, çıkış sıcaklığı 45-60°C arasında olur. Fırına giren

havanın sıcaklık derecesi, debisi, palet üzerindeki yaprak kalınlığı ve çayların fırın içerisinde kalma müddeti, kurutma olayını etkiler.

4•1•3•1•7• Tasnif ve ambalajlama

Fırından çıkan kuru çayların önceden belirlenen standart elek tellerinden geçirilmek suretiyle incelik, kalınlık ve kalitelerine göre ayrılma işlemidir.

Gerek fırın çıkışında gerekse tasnifin çeşitli aşamalarında kurutulmuş çaylar lif tutucularından geçirilerek lif ve çay çöplerinden ayrılırlar. Çaylar fırından çıktıktan sonra ihtiva ettikleri %2-4 nispetindeki rutubet miktarı ile ancak iyi tasnif edilebilir. Bekletilen ve iyi muhafaza edilmeyen çayların rutubet miktarları arttığından ve elastikiyet kazandıklarından tasnifleri iyi yapılmaz ve kısa zamanda küflenerek sağlığa zararlı hale gelir. Üretilen çaylar içte bez, dışta naylon olmak üzere ikili ambalaj şeklinde torbalanır. Ürün izlenebilirliğini sağlamak üzere iki torba arasında üretim tarihi, saat ve nevisini belirten tanımlayıcı bir etiket konur. Birinci nevi 32 kg, 2. nevi 27 kg, 3. nevi 21 kg, 4. nevi 35 kg, 5. nevi 29 kg, 6. nevi 22 kg, 7. nevi 35 kg, net olarak standart hale getirildikten sonra paketleme tesislerine getirilmek üzere kuru çay ambarlarına alınır. İhracık çaylar alıcı firmanın talebi üzerine özel ambalajlarda farklı kilolarda hazırlanabilmektedir (<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayin-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008).

4•1•4• Yeşil Çay ve Yeşil Çayın Üretim Safhaları

Dünyada Çin ve Japonya başta olmak üzere Hindistan, Endonezya ve Rusya'da Türkeyede ise doğu karadeniz bölgesinde yetiştirilmektedir. Kışın yapraklarını

dökmeyen kısa boylu beyaz çiçekli ağaççıklardır. Çok eski çağlarda çinliler çayı ilaç olarak kullanırlar, baş ağrısını giderdiğini, ateşi düşürdüğünü söylerlerdir. Özellikle yeşil çayın damar tıkanıklığını giderdiğini, mide kanserini oluşturan hücreler üzerinde engelleyici etkileri bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yeşil çayın ana unsurleri polifenollerdir. Bu özelliğinden dolayı sindirim sistemini ve vücut ısını düzenler. Ayrıca yeşil çay, C vitamini açısından da zengin bir içecektir. Yeşil çayın insan sağlığı üzerindeki koruyucu etkilerini araştırma çalışmalarına dünyanın çeşitli yerlerinde devam edilmekte, her geçen gün yeni bir özelliği ortaya çıkarılmaktadır. Bu nedenledir ki üretim ve tüketimi her yıl giderek artmaktadır. Yeşil çayın üretim safhaları aşağıda verilmiştir.

- Havalandırma
- Şoklama
- Soğutma
- Birinci kıvrırma ve birinci kurutma
- İkinci kıvrırma ve ikinci kurutma
- Tasnifleme

4•1•4•1• Havalandırma

Havalandırma işlemi, hasat edilen ve yeşil çay üretimi için fabrikalara çekilen yaş çayın üretime alınmasında geçikme olduğu zamanlarda, çayların soğuk hava verilen teknelere alınıp, oksidasyona engel olunması için yapılır.

4•1•4•2• Şoklama

Çay yaprağının daha iyi kıvrılması ve sonraki aşamalarda okside olmasını önlemek amacıyla çayın içindeki enzimlerin uzaklaştırılması için yapılır. Bu işlem iki türlü olabilmektedir. Birincisi, kendi eksenini etrafında dönen şok soldurma cihazına 15-20

saniye 120-150°C kuru sıcak hava verecek şekilde yapılır. Kuru sıcak hava vermek

şeklinde şoklama daha sonraki aşamalarda meydana gelebilecek olumsuzlukları asgariye indirmek için tavsiye edilir. İkincisi, buhar kazanlarından elde edilen çayın

tazeliğine göre 90-110°C arasında ayarlanabilecek sıcaklıkta buharın tercihen kapalı bir

tunelde 3-5 dakika arasında yaş çaya verilmesiyle olur. Her iki durumda da, polifenol-oksidas enzimi inaktive edilir.

4•1•4•3• Soğutma-Biriktirme

Buharlama özellikle şoklama yoluyla yapıldıysa, soğutma önem kazanır, yaş yaprak

cidarlarına yapışan suyun uzaklaştırılması gerekmektedir. Şoklanmış yapraklara 30°C

civarında kuru hava verilir. Yaş çayın kıvrımalarda eşit zamanda kıvrılması gerekir. Şoklamadan direkt çayın kıvrımayı 2-3 dakikalık bir sürede doldurması beklenilmez. Eğer çay kısa bir müddetde kıvrımalara verilmezse bazı çaylar oolong çaya dönüşecektir, bu duruma engel olabilmek için bir kıvrımalık olacak kadar yaş çayın birikeceği, kızışmanın olmayacağı soğutma- biriktirme aşamasının olması gerekmektedir. Sıcak hava verilerek şoklamada büyük bir soğutma biriminin oluşturulması gerekmez.

4•1•4•4• Birinci kıvrırma ve birinci kurutma

Birinci kıvrırma: Şoklanan çaylar 15-20 dakika süreyle birinci kıvrırma işlemine tabi tutulurlar. Burada ilk şekillenme oluşur. Kıvrırmaların küçük olması tercih edilir.

Birinci kurutma: Kıvrırmadan alınan ve havalandırılmak üzere elenen çaylar giriş

sıcaklığı 55°C olan klasik yaş çay fırınlarında kurutulur. Bu sıcaklık döner fırınlarda 80-

90°C'ye kadar çıkabilir. Gaye çayın nem oranını %20-25 dolaylarına indirmek,

oksidasyonun başlanmasına engel olmaktır.

4•1•4•5• İkinci kıvrırma ve ikinci kurutma

İkinci kıvrırma: Fırınlardan indirilen çaylar 20 dakika süreyle ikinci kıvrırma işlemine tutulur. Bu süre şekillenme isteğine göre bir müddet daha uzaltılabilir. İkinci kurutma:

Kıvrırma işleminden geçirilen çaylar, 70- 75 kg.lık döner fırınlarda 110-120°C sıcaklıkta

50-60 dakika süreyle kurutulurlar. Çaydaki nem oranını %3-5 seviyelerine düşürmektir.

4•1•4•6 Tasnifleme

Yeşil çayda tasnifleme veya torbalama işleminden önce çayların en az bir gün serilerek dinlendirilmesi ve tekrar 70-80°C’de kısa bir müddet nem oranının %2,5-4 seviyelerinde

düşecek kadar ısıtmalıdır. Tasnif: İlk aşamada çaylar lif tutucularından geçirilerek lif ve çopplerinden ayrılır, daha sonra nevelerine ayrılır. Eğer uygun taze, yaş çay alınmış ise şoklamadan sonra yalnızca döner fırınlarda üretimin yeterli olacağı düşünülmektedir.

Cilalama: Elde edilen tüm nevi çaylar isteğe bağlı olarak cila makinelerinde sanayi pudrası ile cilalanabilir (<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayın-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008).

4•1•5• Çay Çeşitleri

Çay bitkisinin yapraklarında üç ayrı şekilde çay elde edilmektedir. Bu üç denilen çay çeşitleri taze çay yapraklarının tamamen fermente olmak ya olmamak veya kısmın okside olmak üzerinden üç ana gruba ayrılır. Taze olarak toplanmış çay yaprakları hafifçe ezilerek bileşenleri tamamen okside veya fermente olur ve yapraklar siyah renge döner. Bu üretim şekline siyah çay denilir (51), siyah çay, çay yapraklarının ezilmesi sonucu ortaya çıkan polifenol oksidaz enziminin katalize ettiği oksidasyon sonucu oluşur (17). Yeşil ve beyaz çay ise, yaprakların oksidasyona uğramaması için toplandıktan sonra ezilme v.s gibi işlemlere tabii tutulmamakta ve böylece doğal bileşenleri ve aroması muhafaza edilerek elde edilmektedir. Birde yarı fermente olmuş siyah çay olmak üzere (kırmızı ve oolong çay) üç çeşit çay vardır (51). Batıda %80 siyah çay, %18-20 yeşil çay ve %2 den az oolong çay tercih edilir (3). Dünyada toplam çay üretiminin %78’i siyah, %20’si yeşil ve %2’si oolong çaydır (<http://www.gidacilar.net/siyah-çay-işleme-teknolojileri-t76html>, Erişim tarihi:

24.11.2008). Beş farklı demlemeli çay çeşitleri siyah, beyaz, yeşil, kırmızı ve rooibos isimler vermektedirler (3).

4•1•5•1• Beyaz çay

Bitkinin tepe tomurcukları ve/veya genç tepe yapraklarının (bir, iki veya ikibuçuk yaprak) toplanmasıyla elde edilir. Toplanması oldukça zor olup, en pahalı çaydır. Çin’de vaktiyle sadece imparator için üretimi yapılmış bu nedenle imparator çayı olarak anılır. Yoğun talep nedeniyle günümüzde bu bölgelerde beyaz çay tarımı giderek artmaktadır. Beyaz çay en az işlem gören çay cinsi olup yalnızca soldurma ve kurutma işlemlerine tabi tutulur (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008).

4•1•5•2• Yeşil çay

Yeşil çay fermente edilmemiş çaydır. İçeriğindeki polifenollerin okside olmaması için buharlama işlemine tabi tutulur. Böylece hem yapraklar yeşil kalır hem de polifenol içeriği korunmuş olur (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008). Yeşil çay üretimi, polifenol oksidaz dahil tüm yükseltgenme enzimleri inaktif hale getirmek için yüksek sıcaklık veya buharla şok soldurma, kavrma, enzimatik oksidasyon ve kurutma aşamalarını içermektedir (61).

4•1•5•3• Oolong çayı

Oolong çayı yarı fermente olmuş yeşil çay ve siyah çay arasında bir çay cinsidir (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008). Oolong çay üretimi ise hafif kavrma, kısmen enzimatik oksidasyon ve kurutma aşmalarını içermektedir (61).

4•1•5•4• Siyah ay

Dünyada en yaygın kullanılan çaydır. İşlenmesi sırasında kurutulmadan önce fermente edilir. Bu işlem sırasında oluşan oksidasyon nedeniyle yeşil çaya oranla daha az polifenol içerir (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008). Siyah aya işleme aşamalarında flavanol içeriğı giderek azalır. Siyah aya işlemler sırasında uygulanan oksidasyon sonucu flavanollerden teaflavinler ve tearubiginler gibi sekonder polifenoller oluşmakta, flavanol içeriğı azalmaktadır (61). ay çok fazla bileşen içerir. oğunun insan sağığına etkisi olduğu düşünülmektedir. En çok üzerinde durulan ise polifenollerdir. Kafein ve antioksidan içeriğine göre çayların sıralaması ise aşağıdaki gibidir (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008). Antioksidan içeriğı (oktan aza doğru): beyaz > yeşil > oolong > siyah, Kafein içeriğı (oktan aza doğru): siyah > oolong > yeşil > beyaz

4•1•6• ayın Kimyası

Özellikle Türk insanı için sabah kahvaltılarının vazgeçilmezi çayın aslında bilmediğimiz bir çok özelliğı var. Sütsüz ve şekersiz alındığı sürece kalorisi olmayan çay, vücudun su dengesinin korur, kahveden çok daha canlandırıcı ve tazeleyicidir. Camelia Sinensis bitkisinin yaprakları, çaya has koku ve tadını veren birçok kimyasal madde, amino asitler, karbonhidratlar, mineral iyonları, kafein ve polifenolik bileşimler içerir (20, 52). ay, sebze ve meyvelerde de bulunan flavonoidler bakımından zengin bir içecektir. Flavonoidler polifenolik maddeler olup in vivo ve in vitro olarak güçlü antioksidan özellik gösterdikleri bilimsel olarak kanıtlanmıştır (17). Flavonoidler üç karbonlu zincir ile bağı iki benzen halkasını içeren C₆-C₃-C₆ iskeletinde bileşiklerdir. Flavonoidler kırmızı, mavi, pembe bitki pigmentleri, antosiyaninler, antonsaktinler ve renksiz kateşinler'den oluşurlar. Flavonoidlerin biyosentezini kontrol eden anahtar enzimdir. Gün uzunluğunda ki artış ile (yaz mevsiminde) bu enziminde aktivitesi artar. ay

yaprağının önemli bir bölümünü polifenoller oluşturur. Bunların başında kateşin, flavonols, gallik asit ve deksides gelir. Çayın rengini veren pigmentler, klorofil ve karotenoidler dir. Çayda kateşin ve türevleri, gallik asit ile esterleşme sonucu oluşmaktadır. En bol bulunan epigallokateşin gallat'tır. Ester ve esterleşme, bir karboksilik asidin (R-COOH) bir alkol veya fenol'le tepkimesi sonucu esterdir. Ayrıca suyun hidroksilini OH alkolden değil fenol'den alması esterleşmedir. Özellikle UV (kısa dalga boylu, ultra viyole ışınlar) ışınlarını absorblamazlar (<http://biriz.biz/cay/articles/fenolikmadde.htm>, Erişim tarihi: 20.11.2008). İçerik olarak birbirine benzeyen içecekler olan yeşil ve siyah çaylar, antioksidan etkilerini farklı biyolojik aktif maddelerle gösterirler. Yeşil çayda flavonoid grubundan polifenoller fazladır. Polifenol grubundan kateşinler, kateşinlerden de epigallokateşin gallat (EGCG) özellikle fazla miktarda bulunmaktadır. Ayrıca epigallokateşin (EGC), epikateşin gallat (ECG), epikateşin (EC), kateşin (C), gallokteşin (GC) ve gallokteşin gallat (GCG) da değişik miktarlarda bulunmaktadır. Siyah çayın en önemli kateşinleri siyah çaya rengini ve buruk aromasını da veren teafavinler (TF) ve tearubiginler (TR) olarak bulunmaktadır (17). Teafavinler ve tearubiginler siyah çayın pigmentleri sayılır. Teafavinler bis-flavan ve kimyasal yapısı 1,2-dihidroksi-3,4-benzotropolone ama tearubiginin kimyasal yapısı bu güne kadar tanınmamıştır ve bir sırdır. Siyah çayda %3-5 oranında TF ve %20 oranında TR bulunmaktadır. Teafavinler türüncü-kırmızı rengine ve tearubiginler kırmızı- kahve ya kuyu kahve rengini oluştururlar (10). Ayrıca %75-80 oranında su içerirler, ki bu oran işleme sürecinin ilk soldurma aşamalarında %60-70'e düşer (20, 52). Üzerinde en çok çalışılan çayda bulunan bioaktif bileşenler aşağıda verilmiştir.

- Flavonoidler
- Kafein
- Fluorid

Flavonoidler: Pek çok bitkide bulunan, bitkiye kendi rengini veren antioksidanlardır. Kateşinler çay yaprağında bol miktarda bulunuyor, en az A, C ve E vitaminleri kadar antioksidan aktivite gösteriyorlar. Polifenoller, içerisinde

flavonoid ve kateşinlerin de bulunduğu geniş bir antioksidan grubu polifenolleri oluşturuyor (4). Çay fenollerinin miktarı diğer bileşenlere göre oldukça fazladır. Çay yapragındaki polifenollerin yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ünü flavanoller, flavanollerin de %60-70'in (-)-epigallokateşin-3-gallat oluşturur. Çay flavanollerinin antioksidan yeteneği hidroksil gruplarının sayısı, bağlandığı yer ve galloil parçalarının varlığına bağlı olarak değişmektedir (61). Siyah ve yeşil çayda bulunan polifenollerin büyük bir kısmı flavonoid yapıdadırlar. Yeşil çayda %80 oranında flavonoid yapıdaki kateşinler (catechins) bulunur (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008). Çay kateşinlerinin antioksidan gücünün vitaminlere göre daha yüksek olduğunu saptamışlar ve büyükten küçüğe doğru, çay kateşinlerinin antioksidan aktivitesini epigallokateşin gallat > epigallokateşin > epikateşin gallat > epikateşin olarak sıralamışlardır. Çay kateşinleri yanında oksidasyon ile oluşan teaflavin monogallat gibi sekonder fenolik maddeler de antioksidan özelliğe sahiptirler. Siyah çay üretimi sırasında oksidasyonla oluşan bu maddeler polimerizasyon nedeniyle monomerik kateşinlerden daha çok fenolik hidroksiller içerirler ve önemli ölçüde süperoksit ile hidroksil radikalini yok etme yeteneğine sahiptirler (61). Fermentasyon sonucunda kateşinlerin teaflavinler ve tearubiginlere dönüşmesiyle bu oran siyah çayda %30-50 oranında daha azdır. Flavonoidlerin bir başka grubu olan flavanoller de çayda bulunur. Bunlar quercetin, kaempferol, myricetin'dir. Bu maddeler fermentasyondan etkilenmezler. Siyah çayda ve yeşil çayda hemen hemen aynıdırlar.

Kafein: Tüm çay çeşitlerinde kafein bulunur (üretimde kafein uzaklaştırılmadığı sürece). Aynı şekilde demlendiklerinde siyah çay, yeşil çaya oranla daha fazla kafein içerir. Genç yaprak ve tohumlar daha yaşlı olanlara göre daha fazla kafein içerir. Oolong çayının hemen hemen yeşil çayla aynı oranda kafein içerdiği kabul edilmektedir. Tüketilen çaydaki kafein oranı çayın demlenme şekline de

bağlıdır. Kullanılan su, demleme süresi, çayın poşette ya da doğrudan demlenmesi gibi etkenlere bağlıdır.

Fluorid: Çay bitkisi floridi yapraklarında toplar ve genel olarak yaşlı yapraklar genç yapraklara oranla daha fazla floride içerir. Bu nedenle bitkinin en yaşlıyapraklarından elde edilen düşük kalite çaylar en yüksek oranda (üç katı kadar fazla olabilir) florid içerirler. Siyah, yeşil ve oolong çayı hemen hemen aynı oranda florid içerirler ve diş sağlığı için içilmesi tavsiye edilir. Düşük kalite çayların çok fazla tüketilmesi ise florid fazlalığına bağlı hastalıklara neden olmaktadır (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008).

Oolong ve siyah çay işleminin mayalanma veya oksitlenme aşamasında, polifenolik flavanoller veya kateşinler havadaki oksijenle oksitlenerek o benzersiz tad ve rengi oluştururlar. Kavurma veya kurutma işlemi, oksidasyona neden olan enzimi etkisiz kılar ve hatta içinde bulunan su oranını %3'e düşürür. Siyah çayın kokusu çok karmaşıktır. Bugüne kadar hidrokarbonlar, alkol ve asitler olmak üzere 550'den fazla kimyasal madde tespit edilmiştir. Bunların çoğu işleme sırasında oluşur ve kimyasal madde kendi önemli özelliklerini ekleyerek, çayı içenin koku alma duyusuyla çayın tadına katkıda bulunur. Ancak tad, esas olarak çeşitli (çok yaygın ama hatalı olarak tanınan diyetik) polifenolik bileşimlerin kafeinle değişime uğraması sonucu ortaya çıkar. Kafein, çayın en önemli bileşenlerinden biridir. Hafif bir uyarıcı olarak hareket eder ve midedeki sindirim sağlayan suların faaliyetini artırır. Her tip çay (yeşil, oolong ve siyah) farklı miktarlarda kafein içerir. Yeşil çaydaki oolong'dakinden daha az kafein vardır. Oolong'daki kafein ise siyah çaydakinden daha azdır. Genel olarak ortalama bir fincan yeşil çay 8,36 mg, oolong çayı 12,55 mg ve siyah çay 25-110 mg kafein içerirken, ortalama bir fincan kahve 60-120 mg kafein içerir. Dolayısıyla kafein alımı konusunda endişelenenler yeşil çay veya oolong çayı gibi açık renkli, hafif demli çaylar tercih etmelidirler. Önemli başka bir nokta da, kahvedeki kafeinin vücut tarafından çok çabuk emilmesidir. Buna bağlı olarak kahve uyarıcı etkisiyle kan dolaşımını ve kardiyo-vasküler faaliyeti hemen artırır. Oysa çaydaki poliflavanoller emilme hızını yavaşlatır. Kafeinin

etkileri daha yavaş hissedilirken vücutta kalma süresi daha uzun olduğu için çay, kahveden daha canlandırıcı ve tazeleyici bir içecektir (20, 52). Çay imalatında soldurma işlemi en önemli proseslerden biridir. Bu yöntem konusunda önceden bahs edilmiştir ve devamında, soldurma işlemi sırasında yaprakta iki şekilde solma oluşmaktadır. Bunlar fiziksel soldurma ve kimyasal soldurma olarak adlandırılmıştır. Çayın kimyasında Fiziksel soldurmada ve kimyasal soldurmada hangi değişimler yapılacak bahs edilmektedir. Fiziksel soldurmada yapraktaki su miktarının arzulanan seviyeye düşürülmesinin sağlanmasıdır. Solmuş çay yapraklarında su miktarının azalması nedeniyle hücre özsuyunun yoğunluğu artarken yaprağın kırılmaksızın ağır ağır kıvrılıp bükülmesini ve aynı zamanda hücre özsuyunun yapraktan dışarı çıkmasını kolaylaştıran fiziksel bir ortam oluşur. Böylece siyah çayın nitelik kazanmasında çok önemli olan enzimler de yaprakların yüzeylerine iyi bir şekilde dağılmış olur. Kimyasal solma hasattan hemen sonra başlar. Çaydaki su oranının arzu edilen seviyeye düşürülmesi bir kaç saat içinde gerçekleşebilse de, hasat edilme ile başlayan katabolik değişimler zaman alır. Oksijence zengin hava akımına maruz bırakılan yapraklarda, bu süre içinde büyük organik moleküller daha basit yapılara parçalanırlar. Kimyasal solma süresi, hasattan itibaren 14-20 saattir (<http://www.gidacilar.net/siyah-çay-işleme-teknolojileri-t76html>, Erişim tarihi: 24.11.2008).

4.1.6.1. Soldurma işleminde kimyasal değişimler

Solma esnasında başlıca şu kimyasal değişiklikler olur.

- Yaprak yapısındaki makro moleküllerin parçalanması ile karbon dioksit ve su açığa çıkar.
- Enzim aktivitesi artar.
- Proteinlerin amino asitlere kısmi parçalanması ile aroma maddelerinin ön maddeleri oluşur.
- Çimensi ve çiçeksi aromayı oluşturan uçucu aroma bileşenleri ortaya çıkar.
- Klorofil miktarı azalır.

- Çay deminin doldunluğuna, canlılığına katkıda bulunan kafein miktarı artar.
- Çay yapraklarının protein içeriğinin solma esnasında azaldığı ve çayın hoş koku kazanmasına neden olan serbest amino asit kapsamlarının arttığı saptanmıştır.
- Yine siyah çayın hoş koku kazanmasına neden olan ketoasitleri ve mevalonik asitin soldurma anında oluştuğu saptanmıştır.
- Soldurma esnasında polisakkaritlerin parçalanıp, karbondioksitin dışarı verilmesi sonucu kuru maddeler %3-4 oranında bir azalma görülür.
- Çay yaprağının %25 civarında olan kuru maddesi %24'e kadar düşebilir.
- Polisakkaritlerin parçalanması çay yaprağına nişastayla çözülebilir zatk maddelerinin azalmasına ve şeker miktarının artırmasına neden olur.
- Soldurma anında çayın polifenol kapsamında değişme olmaz. Fakat polifenol oksidaz enzim aktivitesi önemli ölçüde artar. siyah çay için büyük önem taşıyan oksidasyonun iyi bir şekilde oluşmasında polifenol oksidaz enziminin rolü bilinmekte ve soldurma işlemi bu rolüyle önem kazanmaktadır.
- Mamül çayın nitelik ve tadını olumlu şekilde etkileyen kafein oluşumu soldurma anında artarken, organik asit kapsamlarında da artış olmaktadır.
- İnorganik fosfat miktarı, çay yaprağındaki enzim aktivitesine bağlı olarak artarken klorofil içeriğinde ise parçalanma sonucu azalma olur.
- Siyah çayda aroma oluşumunda soldurma işlemi büyük önem taşır.

Genel olarak hasat edilen yaprakta başlayan soldurma işlemi 14-20 saat sürerken

sıcaklık 32°C'yi geçmemelidir. Kontrollü şartlarda soldurma işlemi için tünel tipi

soldurma makineleri, döner silindir kazan şeklindeki soldurma makineleri, sabit traflar ve kotinü traflar kullanılır. Dünya'da soldurma işleminin elektronik olarak gözlenmesi ve kontrol edilmesi için hazırlanmış bilgisayar yazılım ve donanımları (EMCS)

kullanılmaya başlanmıştır (<http://www.gidacilar.net/siyah-çay-işleme-teknolojileri-t76html>, Erişim tarihi: 24.11.2008).

4•1•6•2• Kıvrırma işleminde kimyasal değişimler

Çayın kimyasında kıvrırma yapılış işleminin sebepleri şunlardır.

- Hücre zarı ve hücre duvarlarını parçalayarak hücre özsuynunu açığa çıkarmak,
- Yaprak hücresi özsuynunun hava ile temasını sağlayarak oksidasyon işlemini başlatmak,
- Solmuş yapraklara arzu edilen kıvrırma ve görünümü kazandırmak,
- Kıvrılmayan büyük parçaları, daha küçük parçalara ayırmak ve bu şekilde homojen bir görünüm elde edilmesine yardımcı olmaktır.

Tablanın üzerine yerleştirilmiş yivsetler, kazan içindeki yaprak kitlesinin devrilmesini ve homojen şekilde kıvrılmasını sağlar. Orthodox imalatda kullanılan kıvrırma makineleri düz kıvrırma, presli kıvrırma ve göbekli kıvrırma adlarını alır (<http://www.gidacilar.net/siyah-çay-işleme-teknolojileri-t76html>, Erişim tarihi: 24.11.2008).

4•1•6•3• Oksidasyon işleminde kimyasal değişimler

Çayın kimyasında en önemli değişimler oksidasyon işlemi suresinde yapılır.

Uzun yıllar fermentasyon işlemi diye adlandırılmış olan bu işlem, aslında çay yaprağında bulunan polifenollerin oksijenli ortamda ve oksidasyon enzimleri vasıtasıyla yükseltgenmesi işlemidir. Çay yaprağında bulunan ve oksidasyon reaksiyonunu katalizleyerek karakteristik siyah çay aromasının oluşumunu sağlayan iki önemli enzim grubu polifenol oksidaz (ppo) ve peroksidaz (po)'dır. Oksidasyon reaksiyonunun arzulanan düzeyde gerçekleşebilmesi için sıcaklık ve bağıl nemin, enzim aktivitesinin maksimum düzeye çıkacak şekilde ayarlanması ve bu seviyede tutulması

gerekir. ay yapraklarında altı farklı kateşin çeşidi bulunmaktadır. Bunlar kateşin (C), epikateşin (EC), epikateşin gallat (ECG), gallokateşin (GC), epigallokateşin (EGC) ve epigallokateşin gallat (EGCG)'dır. Kateşinlerin epi-formları da kateşin ile aynı yapısal formüle sahip olmasına rağmen üç boyutlu modellerine bakıldığında farklı yöntemeler gösterirler. Zira bu formular farklı oksidasyon kapasitelerine sahip olmak gibi farklı kimyasal davranışlar içindedirler. Kateşinler polifenol oksidaz katalizörlüğünde orthoquinone adı verilen ve son derece reaktif olan ara bileşenlere dönüşürler. Bunlar da çiftler çiftler bileşerek daha büyük molekül yapısına sahip teaflavin (TF)'leri oluştururlar. Böylece altı farklı TF oluşur. Bunlar:

$EGC + EC \longrightarrow \text{Teaflavin}$

$EGCG + ECG \longrightarrow \text{Teaflavin - 3'-3'-digallate}$

$EGCG + EC \longrightarrow \text{Teaflavin - 3 - monogallate}$

$EGC + ECG \longrightarrow \text{Teaflavin - 3' - monogallat}$

$GC + C \longrightarrow \text{Neoteaflavin}$

$GC + EC \longrightarrow \text{Isoteaflavin'dir.}$

Teaflavinler çözelti halinde iken parlak portakal kırmızısı bir renk gösterirler. ay deminin niteliğı üzerinde olduğı kadar parlaklığı üzerinde de önemli etkiye sahiptir. Bunlar içerisinde teaflavin monogallatlar diğelerine göre daha parlak ve daha buruk tada sahiptir. Tearubiğın (TR)'ler ise hem kateşinlerin peroksidaz enzimi katalizörlüğünde oksidasyonu ile hem de TF'lerden oluşurlar. TR'lerin karmaşık olan kimyasal tam olarak tesbit edilmemiştir. Ancak TF ve TR kombinasyonunun doğru şekilde oluşması ile çay deminin parlaklık, dolgunluk ve renk değelerleri oluşur. Çayın oksidasyonuna etki eden etmenlerin başlıcaları oksidasyon süresi genelde 3,5 ile 4 saat arasında değışir. Sürenin gereğinden fazla uzunluğu yada kısalığı olumsuz etkilere yol açar. Oksidasyon süresi uzadıkça çay deminin burukluğu ve parlaklığı üzerinde etki yapan teaflavin (TF) kapsamı azalır. Buna karşın çay deminin renk intensitesine etki yapan tearubigin (TR) kapsamı artar. Kaliteli siyah çay üretimi için oksidasyon süresi dikkate alınmalıdır. Oksidasyon süresi uzatıldığında çay deminde fazla renk, daha az nitelik, süre kısıtlandığında daha az renk daha fazla nitelik oluşur. Bu durum ayda TF

ve TR kapsamlarının uygun oranlarda bulunmasını gerektirir. Çayın TR kapsamının artması, yani sürenin uzatılması TF'nin etkisini göstermesine engel olarak çay deminin zayıf ve niteliksiz olmasına yol açar. Çay demindeki parlaklık, burukluk, renk ve nitelik dikkate alındığında iyi bir siyah çayda teaflavinlerin (TF), tearubiginlere (TR) oranı 1:10 dur. Oksidasyon süresi uzadıkça, bir kısım aroma maddeleri artarken, bir kısmı da azalmaktadır. Oksidasyon sıcaklığı, oksidasyon aşamasında oluşan yükseltgenme reaksiyonları enzim aktivitesi için gerekli optimum sıcaklık ile yakından ilgilidir. Başta polifenol oksidaz olmak üzere çay yaprağındaki tüm yükseltgenme enzimlerinin aktivite gösterdikleri sıcaklık aralığına göre optimum oksidasyon sıcaklık aralığı belirlenir.

Genel olarak çayın oksidasyonu 24°C ile 29°C derece arasında değişen sıcaklıklarda

gerçekleşmektedir. Solma derecesi, çay yapraklarının gereğinden fazla soldurması, oksidasyonu yavaşlatır. Az olan solma ise kıvrırma işleminde yaprak hücre özsuyunun akarak yitmesine sebep olur. Her iki durum da oksidasyon reaksiyonlarını olumsuz etkiler. İdeal solma derecesi kıvrımadan su akmayacak ve aynı zamanda yaprakta kuruma olmayacak şekilde belirlenir. Uygun olmayan şekilde aşırı solmuş çay yapraklarında optimum enzim aktivitesi için gerekli ortam oluşmaz. Oksijen (O₂) konsantrasyonu, oksidasyon işlemi süresince bütün yükseltgenme tepkimlerinin temelini oksijen (O₂) oluşturmaktadır. Bu nedenle oksidasyon reaksiyonları süresince çay yaprağı parçacıklarının hava ile iyi bir şekilde temas sağlanmalıdır. Polifenollerin, polifenol oksidaz enzime ile yükseltgenmesi ve TF oluşumu için bol miktarda oksijen (O₂) gereksinimi vardır. Oksidasyon anında oksijenin görevini en yüksek düzeyde yapabilmesi için yapraktaki kıvrırma işleminin iyi yapılmış olması gerekmektedir.

Oksidasyon işleminin başarısı soldurulmuş ve kıvrılmış çay yaprağının serme kalınlığı ile yakından ilgilidir. Zira bu işlem esnasında yaprakların gerginden ince serilmesi, oksidasyon esnasında oluşan sıcaklığın kaybolmasına, serme kalınlığının artması ise sıcaklığın istenenden fazla olmasına ve yaprakların arasından yeterli oksijen

geçmemesine dolayısıyla her iki durumda da yeterli oksidasyon elde edilmemesine sebep olur. Buna göre serme kalınlığının 5-7,5 cm arasında olması uygun olur.

Oksidasyon odasının sıcaklığı 27°C dereceyi geçmemelidir. Oksidasyon odasında yeterli

nemin sağlanamaması halinde ise üretilen çayda, suda çözüleyen siyah kahverengi bileşikler oluşur. Bu nedenle oksidasyon ister hareketli veya sabit teknelerde olsun,

yaprağa verilen 24°C-29°C arasındaki sıcak havanın belli miktarlarda nemi içermesine

dikkat edilir (<http://www.gidacilar.net/siyah-çay-işleme-teknolojileri-t76html>, Erişim tarihi: 24.11.2008).

4•1•6•4• Oksidasyon ve kurutma işlemi esnasında enzimlerin etkileri

Enzimler yardımı ile bir seri kimyasal tepkimeler sonucu oluşan oksidasyonun tamamlanıp tamamlanmadığı çeşitli şekillerde belirlenir. Çay yapraklarında oluşan aromaya ve renk değişikliğine bakılarak oksidasyonun durumu üzerine karar verilmesi yaygın şekilde uygulanan bir yöntemdir. Fakat kişiden kişiye değiştiği için görecelidir. Oksidasyonun tamamlanıp tamamlanmadığı en iyi ve doğru şekilde teaflavin (TF) ve tearubigin (TR) oranlarının belirlenmesiyle anlaşılmaktadır. Bu oranın 1:10 olması fermentasyonun en iyi düzeyde olduğunu göstermektedir. Kurutma işlemi, enzim aktivitesini durdurarak oksidasyona engel olmak ve mamül çayın kalitesini koruyabilmek için stabil bir ürün elde edebilmek amacıyla yapılır. Yaş çay yaprağının ağırlıkça %75-80'ini oluşturan su oranı soldurmada %15-20 oranında, kurutmada da %55-57 oranında azalarak nihati üründe %3-4'e düşer. Kurutma işleminin kalitesine

etki eden etmenler, giriş ve çıkış sıcaklığı, kurutma havasının debisi, dış hava sıcaklığı, kurutulacak çayın serme kalınlığı ve kurutmanın süresidir. Kurutma işleminde

kullanılan havanın fırına giriş sıcaklığı 95-100°C ve fırın çıkış sıcaklığı 50-55°C

arasında olmalıdır. Kurutma havasının debisi, uzaklaştırılacak rutubet miktarına ve seçilecek kurutma süresi ve sıcaklığına göre değişir. Nihayi ürünün rutubeti %3-4 oluncaya kadar kurutma işlemine devam edilir (<http://www.gidacilar.net/siyah-çay-işleme-teknolojileri-t76html>, Erişim tarihi: 24.11.2008).

4•1•6•5• Kurutma işlemi esnasında oluşan kimyasal olaylar

- Kurutma ile polifenol oksidaz (PPO) ve peroksidaz (PO) gibi yükseltgenme enzimlerinin inaktive olmaları sonucu biyokimyasal olaylar sonlanır.
- Sıcaklığın yükselmesi ile klorofil degradasyonu olarak feofitin ve feoforbide dönüşerek siyah çayın renginin oluşumuna katkıda bulunur.
- Sıcaklığın yükselmesi ile proteinler ve polifenoller kompleks kimyasal yapılar oluşturur ve bu reaksiyon çaydaki burukluk düzeyini azaltır.
- Yine yüksek sıcaklıkta karbonhidratlar ve amino asitler arasında oluşan kimyasal reaksiyonlar aroma bileşenlerinin oluşumunu sağlar (<http://www.gidacilar.net/siyah-çay-işleme-teknolojileri-t76html>, Erişim tarihi: 24.11.2008).

4•1•7• Çay ve Sıvı Tüketimi

Vücut sıvı dengesinin en uygun düzeyde tutulması gerek bireysel sağlığın, gerekse toplum sağlığının ve iyi halin korunması için son derece önemlidir. Özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlar için dehidrasyon önemli bir sağlık sorunudur ve

sonuçları çok ciddi olabilmektedir. Çay dünya üzerinde sudan sonra en çok tüketilen içecektir ve kişi başına tüketiminin yılda ortalama olarak yaklaşık 40 litre olduğu belirtilmektedir. Bu rakam ülkeler arasında farklılık göstermekle birlikte Türkiyede kişi başına yıllık çay tüketiminin bu ortalamanın üzerinde olduğu düşünülmektedir (17).

Türk halkının %90'ı günde en az bir kere çay içiyor. Türkiye'de su dahil içilen soğuk-sıcak meşrubatın %42'si su ve %30'unu çay oluşturmaktadır. Türkiye'de kişi başına içilen çay ortalaması 7 bardaktır ve kişi başına yıllık kuru çay tüketimi 1700 gr'dır. Çay kahvaltılarda ve yemeklerle birlikte içilmemeli. Eğer çay içmek istiyorsak yemeklerden en az bir saat sonra orta demde veya açık içilmelidir (51). İçeriğinde bulundurduğu antioksidan etkili flavonoidler ile sağlığın korunmasına olan olumlu katkıları kanıtlanan çayın bu özellikleri olmasaydı bile hazırlanışı ve bulunması kolay bir içecek olması, canlılık verici tadı ve aroması sebebiyle iyi bir sıvı kaynağı olacağı düşünülmektedir (17).

4•1•8• Çayın Yararları

Çay ilk olarak tıbbi nedenlerle içilmiş. Çay içerek zihni uyanık tutmak, her derde deva özelliklerinden yararlanmakla başlanmıştır. Çinliler ve çayı onlardan 16. Yüzyılın sonuna doğru aldıkları söylenen japonlar, kendi dini ve milli adetlerine uygun bir çay içme töresi geliştirdi. Çay Avrupa'da 17. Yüzyıldan beri keyif maddesi olarak içildi (<http://ardesenrecenoztabak.blogcu.com/çayın-hikayesi-tarihçesi-kunyesi-yetiştirilmesi-demlenmesi-ç...>, Erişim tarihi: 03.11.2008). Çayın en önemli özelliği tamamen doğal bir ürün olması ve hiç bir yapay renklendirici, koruyucu ve kokulandırıcı içermemesidir (1). Hem yeşil hem de siyah çayın her yaş grubu için başta koroner kalp hastalıkları (KKH), kalp damar hastalıkları (KDH), hipertansiyon, mide ve kolorektal gibi çeşitli kanser türleri olmak üzere, artirit, antiviral, ve antiinflamatuvar hastalıklara karşı koruyucu ve kemik yoğunluğunu düzenleyici, etkileri yapılan araştırmalarla gösterilmiştir. Hem yeşil hem de siyah çayın içeriğinde bulunan polifenolik bileşikler dolayısıyla antioksidan bir içecek olduğu ve kronik hastalıklardan koruyucu etkisini bu yolla yaptığı belirtilmektedir (17).

Çayın faydaları aşağıda verilmiştir:

1. Çay keyif verici olarak içilmesinin yanı sıra, eczacılıkta yapraklarından kafein elde edilmektedir.
2. Yemeğin üzerine içildiğinde sindirime yardımcı olur. İçerisindeki bazı kimyasal maddeler enzimlerin aktivitelerini artırır (51). Ağır ve yağlı yemeklerden bir saat sonra içilen çayın hazmı kolaylaştırır. Çay, vücutta metabolizma sonucu oluşan zararlı atık ve zehirli maddeleri azaltır ve yok eder. Bu olumlu etki, çaydaki (P) vitamini diye adlandırılan antioksidan özellikli fenolik bileşiklerden kaynaklanır. Çaya rengini veren fenolik bileşikler, damar çeperlerini güçlendirir, sonuçta damar çeperlerinin yırtılması sonucu meydana gelebilecek, başta beyin kanaması olmak üzere her türlü kanama riskini azaltır (1).
3. Çayda P vitamini yüksek miktarda bulunmaktadır. P vitamini kan damarlarının duvarlarını kuvvetlendirir ve özellikle kılcal damarları esnekleştirip ani kanamaları önler (51). Kılcal damarları büzerek ödem olumasını önüyor (47). Atardamar duvarlarındaki kan pıhtılaşmasını engeller
(9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008).
4. Bugünkü bilgilere göre kahve gibi çayda kafein içermektedir. Bir bardak çayın kafein içeriği özdeş miktardaki kahvenin içeriğinden yaklaşık %50 daha azdır. Normal şekilde yapılan demleme ile çayda bulunan kafeinin yaklaşık %80'i demeye geçer. Buna göre 5-6 bardak çay içen ortalama 300 mg kafein alıyor demektir. İnsan sağlığı üzerine kafeinin etkileri geniş şekilde araştırılmıştır.
5. Çay yapraklarında %1,5-4 kadar kafein, %10 kadar tanen maddesi ihtiva ettiği alkaloidlerden oluşmuştur.
6. Siyah çayda balık etinde ve taze yeşil sebzelerde bulunan K vitaminnine yakın miktarda bu vitaminden bulunmaktadır. Günde 5-7 bardak çay içilirse vücudun K vitamini ihtiyacı karşılanmış olur.
7. Çay uyku giderir ve canlılık verir.
8. ABD'deki Iowa, isviçre'deki Goeteborg üniversiteleri tarafından ortaklaşa yapılan araştırmada siyah çayın içinde bulunan bileşimler, diş çürüklerini ve ağız

içinde asit oluşturan bakterilerin etkin hale gelmesini önlüyor. Siyah çay glucosyltransferase enzimi üzerine etki yaparak ağızdaki bakterilerin kümelenerek dişlere yapışmasını önlüyor ve dişlerde oluşan yabancı madde birikimini azaltıyor. ABD’li araştırmacılar düzenli olarak günde iki bardak çay içilmesi halinde kalp damarlarına yararlı olacağını belirtmektedirler (51). Kalp için kan akışını düzeltir (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008).

9. ABD’deki Keck Tıp Okulu ve Çin’deki Şanghay kanser enstitüsü uzmanları, çayın içindeki anti oksidan bileşik polifenollerin midede kansere neden olabilen kimyasal maddeleri parçalayarak yok ettiğini bildirmektedirler. Araştırmaya göre, siyah ve yeşil çay içenlerin idrarlarında kansere yol açan kimyasal maddeler daha az görülmekte ve kalp hastalıkları riskinin yanı sıra mide ve yemek borusu kanserini de azalttığı tespit edilmiştir (51). Yapılan araştırmalar hem yeşil hem de siyah çayların tüketilmesini kanser riskini özellikle akciğer, bağırsak ve deri kanserleri azaltabileceğini bildirmektedir. Siyah çayın bileşenlerinin antioksidan etkisinin olabileceği, kanser yapıcı hücrelerin oluşmasını engelleyebileceği düşünülmektedir (1).
10. Su ihtiacını giderir.
11. Koyu ama soğuk bir çay hararet gidericidir.
12. Çay kan kolesterol seviyesini düşürdüğü ve yaşlanmayı geciktirdiği tespit edilmiştir (51). Toplam ve gereğinden fazla olduğunda tehlike yaratan kolestrol (LDL) ü düşürür (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008). Yapılan araştırmalara göre çay kolesterol ve yağ değerlerini iyileştirmesi, tansiyonu düzenlemesi ve damar sertliğini önlemesi özelliklere sahiptir (1).
13. Japonya Hamamatsu tıp merkezinde görev yapan Dr. M. Yamada çayın özellikle yeşil çayın değişik bakterilerin gelişmesini engellediği, gastrit hastalığında etkili olan helicobakter pylori’ye karşı güçlü bir antibakteriyel etki gösterdiğini tespit etmiştir (51).

14. Siyah ve yeşil çayda bulunan kateşinlerin beyin hücrelerinin sağlığının korunmasında etkili olduğu gözlenmiştir. Kateşinlerin, nöronların (sinir hücreleri) aktivitelerini korumada etkili olduğu saptanmıştır. Bir başka çalışma da amyloid adlı proteinin kateşinler tarafından engellenerek beyin hücrelerinin sağlığını koruduğu yönündedir. Bu nedenle beyin sağlığı için hem siyah hem de yeşil çay koruyucu kabul edilmektedir

(9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008).

15. Kan şekeri seviyesinin belirli düzeyde kalmasına yardım eder.

16. Bağışıklık sistemini geliştirir.

17. Bilimsel raporlara göre günde dört bardak yeşil çay, yaşlanmayı geciktirdiği gibi kalp damar hastalıkları riskini azaltıyor. Kolesterol ve yağ değerlerini iyileştirerek tansiyonu ve kan şekerini ayarlıyor. Böylece damar sertliğinden koruyor. Bakteriler ve grip virüsü ile savaşıyor. Ağız, mide ve bağırsak mukozasındaki ödemi azaltıyor. Migreni geçiriyor. Zayıflama rejimlerinde yardımcı oluyor. Diş çürümesi ve kemik erimesini önüyor.

Aslında yeşil çay siyah çayla (*camellia sinensis*) aynı bitkiden elde ediliyor. Siyah çay oksidasyona maruz kalıyor ve buda antioksidan özellikteki maddenin yapısının bozulmasına neden oluyor. Siyah çayın da antioksidan özelliği var, ama kafein oranı daha fazla olduğu için getirisinden çok götürüsü oluyor (47).

4•1•8•1• Çayın deri ve güzellik için faydaları

Çay lezzetli bir içecek olmasının yanı sıra, bilim çevreleri, son yıllarda çayın tedavi edici potansiyelini tekrar keşfetmiştir. Çay, sebze ve meyvelerde de bulunan flavonoidler bakımından zengin bir içecek olması sebebi ile başta koroner kalp hastalıkları çeşitli kanser türleri olmak üzere bir çok hastalığa karşı koruyucu etki göstermektedir. Flavonoidler polifenolik maddeler olup in vivo ve in vitro olarak güçlü antioksidan özellik gösterdikleri bilimsel olarak kanıtlanmıştır. İçerik olarak birbirine benzeyen içecekler olan yeşil ve siyah çaylar, antioksidan etkilerini farklı biyolojik maddelerle

gösterirler. Yeşil çayda flavonoid grubundan polifenoller fazladır. polifenol grubundan kateşinler, kateşinlerden de epigallokateşin gallat (EGCG) özellikle fazla miktarda bulunmaktadır. ayrıca epigallokateşin (EGC), epikateşin gallat (ECG), epikateşin (EC), kateşin (C), gallokteşin gallat (GCG) değişik miktarlarda bulunmaktadır. Siyah çayın en önemli kateşinleri siyah çaya rengini ve buruk aromasını da veren teaflavinler (TF) ve tearubiginlerdir (TR). Bilimsel çalışmalar siyah çay ve yeşil çay etken maddelerinin hastalıklara karşı korunmada benzer etkiler gösterdiğini belirtmektedir (17). Çay bu bileşenler sayesinde deriye ve güzelliğe iyi gelmektedir. Çayla yapılan kremler derinin pH'sına uygundur fakat açık yaralarda kullanılmamalıdır. Banyo, güzellik ve dermokozmetik ürünlerde kullanılır. İçerdiği bitki yağları ile deri nemlendirir. Güneş yanıklarına karşı deri korur. Deriyi besler ve erken yaşlanmaya karşı koruyucu etkiye sahiptir. Vücuda giren kimyasal toksinlere karşı koruduğu kanıtlanmış bulunmaktadır. Çay hücre yenileyici özelliğinden dolayı yaşlanmayı geciktirir. Yeşil çay ve siyah çay deri haricen uygulandığında, dokuyu UV ışınlarından korumakta, kırışık çizgilerini geciktirmekte ve deri kanserini önlemede yardımcı olmaktadır (27). Çayın yaşlanmayı geciktirdiği, doğal kafeini ile rahatlık sağladığı, yapılan araştırmalar sonucunda bilinen özelliklerindendir. Ultra viyole ışınlarının deride kanser ve buruşuklara neden olduğu bilinmektedir. Yeşil ve siyah çaylar ise bu tür deri hastalıklarını koruyucu özellikleri vardır (28).

Oksidatif stresin neden olduğu bir sorun olan yaşlılık etkilerinin azaltılmasında da düzenli çay tüketiminin hücre hasarını en aza indirerek antiaging etki gösterebileceği göz önüne alınmalıdır (17). Çay ocaklarından sadece çay imalatında kullanılan sürgünler elde edilmez. Ocak üzerinde çay meyveleri de vardır ve çay tohumu olarak bilinirler ve çay tohumlarından asırlardır çay yağı elde edilir ve farklı alanlarda kullanılır. Kozmetik alanda deri ve saç sağlığında çay yağı kullanılır. Camellia yağı, deri farmakolojisi ve dermokozmetik bilimi alanında da kullanılan tüm merhemlerin kökeninde de yer almaktadır. Kullanıldığı alanlar, gece ve gündüz kremleri, anti buruşukluk terkipleri, ruj, saç kremleri, makyaj malzemeleri, anti güneş preparatları ve makyaj temizleme ürünlerini kapsar. Çay yağı endüstriyel kullanım için, iyi bir materyaldir ve sabun, margarin ve saç yağı üretmek için kullanılır (2).

4•1•8•2• Çay ve DNA

Çay, genetik özellikleri belirleyen DNA'yı kontrol altında tutmaktadır. Bu da genlerin bozularak kanserli hücrelere dönüşmelerini önler. Eğer DNA doğru bir şekilde kopyalanmazsa, Yanlış ve bozuk DNA elde edilir bu da genlerin genel yapısında bir bozukluğa yol açar. Bu bozukluklar da çeşitli kanserlere neden olur. Çayın, flavonoid denilen anti oksidanlar açısından zengin olduğu öteden beri bilinmektedir. Bu madde de kanseri önleyici nitelik taşımaktadır (1).

4•1•8•3• Çay ve koroner kalp hastalıkları

Koroner kalp hastalığı veya koroner arter (KAH), kalbı çevreleyen ve besleyen damarlarla ilgili hastalıkların ortak adıdır. KDH ise KKH'lara inmenin eklenmesi ile oluşan hastalık grubuna verilen addır. Arterioskleroz, okside olmuş kolesterol başta olmak üzere lipidlerin damar duvarında toplanması nedeniyle damar duvarının darlaması ve kalınlaşmasına bağlı olarak sertleşmesi sürecidir ve KKH'ları arasında en fazla rastlanandır. Okside olmuş lipoproteinler kalp damar sistemindeki plaklarda görülmektedir. Yeşil ve siyah çaylar KDH'larına karşı temel koruyucu etkilerini LDL oksidasyonunu engelleyerek yapmaktadırlar. Epidemiyolojik erilerin ışığında yapılan çalışmalar yeşil ve siyah çayda bulunan flavonoidlerin KDH'lara karşı koruyucu olduğunu göstermiştir. Hollanda'da 4807 kişi üzerinde yapılan bir çalışmada günde 3 fincandan fazla siyah çay tüketenlerde (350 ml) kalp krizi riskinin hiç çay tüketmeyenlerden %68 az olduğu saptanmıştır. Çay tüketimi ve KKH arasında çeşitli olumsuz sonuçlar da olmasına karşın, birçok epidemiyolojik çalışma siyah çay tüketmenin KKH risklerine karşı faydalı olduğunu önermektedir (17).

4•1•8•4• Çay ve antiobezite

Fazla kilo ve obezite her geçen gün daha fazla insanı ve toplumu tehdit eden bir sağlık sorunu haline gelmektedir. Obezitenin temel nedeni enerji alımı ve enerji harcaması arasındaki dengesizliktir. Kilo vermek isteyen insanların doğal ve bitkisel ürünlere olan ilgisi gün geçtikçe artmaktadır. Çay, özellikle yeşil çay, bu tür bir bitkidir. Çayda bulunan kafein ve kateşinlerin vücut ağırlığı ve enerji harcaması üzerine etkileri bilinmektedir. Kafeinin insanlarda yağ oksidasyonu yaptığı gösterilmiştir. Yapılan bir çalışmada siyah ve oolong çay yaprakları ile beslenen sıçanların ağırlıklarında, plazma trigliserit, kolesterol ve LDL kolesterollerinde anlamlı bir düşüş bulunmuştur. Çayın epigalokateşin gallatını (EGCG) uygulanan sıçanların çalışma öncesine göre serum lipit, trigliserit ve kolesterol düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş belirlenmiştir (17).

4•1•8•5• Çay ve anemi

Demir Emilimini artıran ve azaltan diyet faktörleri çok iyi bilinmekle birlikte, çoğu hayvansal kaynaklı olan hem demirin Emilimi, non-hem demirle karşılaştırıldığında diğer diyet bileşenlerinden ve öğünün içeriğinden çok fazla etkilenmez. Non-hem demirin polifenoller, fitat, diyet lifi, bazı proteinler ve amino asitler gibi çeşitli diyet bileşenleri ile etkileşime girdiği ve Emiliminin azaldığı bilinmektedir.

Çayın polifenol içeriği yüzünden non-hem demirin Emilimini olumsuz etkilediği uzun zamandır bilinmektedir. Siyah çayın bu negatif etkiyi yeşil çaydan 2 kat, bitki çaylarından 3 kat fazla gösterdiği saptanmıştır. Çay ve kahvenin demir Emilimini engelleyici etkisini azaltan askorbik asidin günlük bol miktarda tüketildiği, bu sebeplerle demir Emilimini artıran faktörlerin demir yetersizliğine neden olan faktörleri etkisiz hale getirdiği düşünülmüştür. Demir düzeyi düşük olan kişiler yemeklerle birlikte çay tüketmekten kaçınmalıdır. Yemekler ile çay arasında en az bir saat fark olması, çayın demir Emilimi üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmektedir (17).

4•1•8•6• Çay ve bağışıklık sistemi

Çayın bağışıklık sistemini güçlendirdiği, her gün beş fincan siyah çay içenlerin vücudunun hastalıklara karşı dirençli hale geldiği bildirilmiştir. Britanya Bilim

Akademisi'nin yayın organı olan dergide yer alan habere göre, ABD'li araştırmacılar, çayın içindeki bazı bakterilerde, tümör hücrelerinde, parazit ve mantarlarda bulunan kimyasallar olduğunu belirlemiştir. Çay içildiğinde bu kimyasallarla karşılaşan insan vücudunun, savunma sistemini geliştirdiği öngörülen araştırmada ileride bir hastalığın parçası olarak aynı kimyasallarla karşılaştığında da direnç gösterdiği belirlenmiştir.

Yapılan araştırmada uzmanlar 'alkilamin antijen' adlı kimyasalların bağışıklık sisteminde enfeksiyonlara karşı direnişin ilk ayağını oluşturan gama-deltaT hücrelerindeki etkisini incelemişlerdir. İnsan gamma-delta T hücreleri, önce antijenlere maruz bırakıldı, daha sonra da aynı kimyasalı taşıyan bakteriyle temas ettirildi.

Hücrelerin bakteriye karşı 10 kat daha güçlü direndiği görüldü. Daha önceden bu antijenlere maruz bırakılmayan hücrelerinse enfeksiyona belirgin bir tepki vermediği görüldü. Sonuçları inceleyen Brigham and Womens hastanesi, Harvard tıp okulu ve New Hampshire üniversitesi uzmanları, aynı işlemi gönüllüler üzerinde denemişlerdir. Deneklerin yarısı dört hafta boyunca her gün beş fincan çay, diğer yarısı aynı miktarda kahve içti, İki hafta sonunda çay içenlerin bedeninin hastalıklarla savaşan kimyasalları daha fazla ürettiği, kahve içenlerdeyse bir değişiklik olmadığı görülmüştür (1).

4•1•8•7• Çay ve diş sağlığı

Çay, doğal olarak florür içerdiği için, diş minesini kuvvetlendirir ve ağızdaki bakterileri kontrol altında tutarak plak oluşumunun azalmasına yardımcı olur (<http://209.85.215.104/search?q=cache:ebarbviRsTOJ:www.islamiforum.com/av-Ve-S...>, Erişim tarihi: 23.12.2008). Diş eti hastalıklarına karşı koruma oluşturur (20, 52). Mineral maddeler nedeniyle diş sağlığı için çay içilmesi çok önemlidir (http://209.85.215.104/search?q=cache:JN8U6iCZcsQJ:www.biriz.biz/cay/saglik/caysa_glik.htm+cay+ve+saglik&hl=en&ct=clnk&cd=2, Erişim tarihi: 21.11.2008).

4•1•8•8• Çayın antibakteriyal ve antiviral tesiri

Çayın ana bileşenlerinden biri olan katechin'ler diş çürümelerinden HIV'e (insan bağışıklık sisteminin çökmesine sebep olan virüs) kadar birçok hastalığa tesir ederek bunlara yol açan mikroorganizmalara karşı kuvvetli antibakteriyal ve antiviral ajanlardır. Çalışmalar, yeşil çayın koleradan ishale kadar bulaşıcı hastalıkların yayılmasını engellemede de yardımcı rol oynadığını göstermiştir. Ayrıca çay, gribe karşı da tesirli olabilmektedir (24).

4•1•8•9• Çay ve diğer hastalıklar

Son yıllarda çay kateşinlerinin, özellikle EGCG'nin HIV enfeksiyonlarını ve stafylokokkus aureus enfeksiyonlarında oluşan ilaç direncini engelleyici özellikleri bulunmuştur. Kawai ve arkadaşları 2003 yılında in vitro olarak yaptıkları araştırma EGCG'nin HIV-1 vironlarının CD4 hücrelerine yapışmasını engelleyerek enfeksiyonun ilk basamağını önlediğini göstermiştir. Yangılı bir otoimmün sistem hastalığı olan artirit eklemelerin iltihaplanması şeklinde açıklanabilir. Yeşil çay polifenolü verilen farelerde artirit görülme sıklığının yeşil çay polifenolü verilmeyen farelere göre daha az olduğu belirlenmiştir. Yeşil çayın kronik inflamasyon hastalıklar için koruyucu bir ajan olabileceği hipotezi ortaya atılmıştır.

İstatistiksel veriler günde 4 fincan ve üzerinde çay içimiyle birlikte, kemik mineral yoğunluğunun da arttığını göstermektedir. Buna karşılık farelerde yapılan başka bir çalışmada da yeşil ve siyah çayda bulunan taninlerin demir ve kalsiyumun emilimini azaltabileceğini belirtmiştir. Bu çalışmada aynı zamanda siyah çayın çinko emilimini arttırdığı, Yeşil çayın azalttığı ve her iki çay türünün de manganez ve bakır emilimini arttırdığı rapor edilmiştir. Sağlıklı beslenme alışkanlıkları ile birlikte tüketilecek günde 5-6 fincan çayın kronik hastalık risklerinin azaltılmasına yardımcı olacağı belirtilmektedir (17). Çay, vücuttaki zararlı maddeleri yok eder, İshali durdurur. Böbreklerin daha iyi ve düzenli çalışmasını sağlar. Çaydaki teobromin ve teofilin maddeleri de idrar sökücü özelliğe sahiptir. İçerdiği mineral maddeler nedeniyle

vücuttaki mineral madde dengesinin kurulmasında sudan çok daha etkilidir. Çay banyoları, sıcak çay emdirilmiş temiz tülbent veya pamukla yapılan kompres ve pansumanlar, göz ve derideki bazı rahatsızlıkları giderir, dış derideki hemoroid memelerini küçülttüğü ve ağrıları dindirir (1).

4•1•9• Çayın Antioksidanları ve Vücudumuz İçin Etkileri

Çayın, flavonoid denilen antioksidanlar açısından zengin olduğu öteden beri bilinmektedir (53). Çay çok fazla bileşen içerir, çoğunun insan sağlığına etkisi olduğu düşünülmektedir. En çok üzerinde durulan ise polifenollerdir. Polifenoller antioksidan olarak vücudumuzda oluşan serbest radikallere bağlanarak bunların hücrelere zarar vermesini engelleyen maddelerdir. Aslında serbest radikaller vücudumuz için gereklidir. Ancak çevresel faktörlerden dolayı UV ışınları, sigara içmek, sigara dumanına maruz kalmak, hava kirliliği, ilaçlar, herbisitler, pestisitler, petrokimya ürünleri vb gibi nedenile vücuttaki serbest radikaller artar. Kontrol altına alınmazlarsa ciddi hasarlara sebep olurlar. Hücre membranına zarar vererek metabolizmasını bozar, hatta hücre ölümüne sebep olurlar. Genetik materyalimiz olan DNA ya etki ederek mutasyona (gen değişikliği) sebep olabilirler, DNA hasarına sebep olurlar. Birçok hastalık serbest radikallerin hücreye verdiği bu zarara dayanmaktadır (9, http://foodengine.blogspot.com/2007_09_01_archive.html, Erişim tarihi: 01.12.2008). Günlük işlevini tam olarak yapmayan vücut, gerekli enerjiyi üretemediği için yorgunluk, halsizlik, konsantrasyon güçlüğü zayıflığı gibi rahatsızlıklarla karşılaşılır. Antioksidanlar serbest radikallere karşı etki göstererek toksinlerin vücuttan atılmasını sağlar ve vücudun zarar görmesini engeller. Antioksidanlara vücudun zırhı dememiz hiç de yanlış olmaz.

Antioksidanların, vücudun direncini artırma, kronik yorgunluk sendromunun önlenmesi, damarların güçlenmesi, kalp ve kanser gibi pek çok hastalığın oluşumunu önleme gibi yararları var. Antioksidan alımı aynı zamanda erken yaşlanmayı da önüyor. Antioksidanların özellikle ileri yaşlarda sağlığa çok daha yararlı olduğu biliniyor. Vücudun savunma mekanizmasını güçlendirdiği, yaşlanmaya bağlı sağlık sorunlarından

koruma sağladığı ve bunun yanında deri ve saçları da beslediği yapılan araştırmalarla ortaya çıkıyor

(12, http://www.indeksiletisim.com/hizmet_goster.asp?ID=707&hizmet_id=10, Erişim tarihi: 20.12.2008). Antioksidanları ve önemli kateşinleri belirlemek için HPLC (High performance liquid cromatografi) kullanılabilir

(<http://www.biriz.biz/çay/articles/flavoneller.htm>, Erişim tarihi: 06.12.2008).

4•1•10• Kafein Hakkında Bilgi

Tein, matein ve guaranin olarak da bilinir. Bir alkaloid olan kafein doğal olarak kahvede, çayda, yerba mate’de, guarana’da ve az miktarda kakao içinde bulunur. Kafeinin karakteristik, yoğun bir acı tadı vardır. Kola gibi bazı gazlı içeceklerle tat vermesi için eklenmektedir. Kafein çayda, kahvede, kolada bulunan uyarıcı ve rahatlık verici özelliğiyle tanınan bir maddedir. Pürin bazını ihtiva eden ksantin maddesinin metilli türevidir (methyl xanthine). İlk olarak 1920 yıllarında Runge tarafından kahveden elde edildi. Bugün birçok memleketlerde kullanılan çay, kahve ve benzeri alkolsüz ve uyarıcı meşrubatlar, çeşitli bitkilerin ürünleri ile hazırlanırlar ve hepsi değişik nisbetlerde ksantin bileşikleri ismi ile anılan müessir (etken) maddelerden en az birini ihtiva ederler. Tıbbi ve farmokoloji bakımından kafein, teofilin ve teobromin diye anılan üç ksantin bileşiğinden en etkili olanı kafeindir. Çayın hazırlanmasında kullanılan “thea chinensis” yapraklarında %1,5-4 oranında kafein bulunur. Orta Afrika yerlerinin keyif verici içki hazırlamak için kullandıkları kola taneleri ve Arjantin’de çay gibi, enfüzyon (sıcakta bitkisel materyeli su ile kaynatmak ve etken maddeyi ayırma usulü) şeklinde hazırlanan mate veya paraguay çayı yaprakları az miktarda kafein ihtiva ederler (56, 67, <http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Kafein>, Erişim tarihi: 02.12.2008).

4•1•10•1• Kafein, teobromin ve teofilinin kimyasal özellikleri

Kafeinin açık formülünün kimyasal ismi 1,3,7-trimetilksantine'dir (56, 67, <http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Kafein>, Erişim tarihi: 02,12,2008). Kafein oda sıcaklığında renksiz saf şeklindedir, kokusu yok ve acı tadı vardır. Kafeinin erime derecesi teobrominin erime derecesinden azdır. Kafeinin, teobromin ve teofilin erime ve sublimasyon dereceleri Tablo 1'de verilmiştir.

ABLO 1. Metilksantin erime ve sublimasyon dereceleri

Bileşimler	Sublimasyon derecesi(°C)	Erime derecesi (°C)
Kafein	180	236,5 basınc altında
	178	238
	178	235 anhidros
Teobromin	290-295	357
Teofilin	269-272	—

Kafein kaynayan su da iyice çözünür ve oda sıcaklığında kloroformda çözünür. Kloroform kafein için çok iyi çözücü sayılır. Teobrominin çözünürlüğü kafein'e göre daha azdır ama aqueous asit ve alkalilerde iyice çözünür. Teofilinin çözünürlüğü kafein ve teobromin arasındadır. Kafein ve teofilin polar çözücülerde çok yüksek çözünürlük gösterirler. Teobromin ve teofilin çok zayıf amfoterik sayılırlar, aslında asit yetenekliği gösterirler ve bu nedenle aqueous asitlerde iyice çözünürler (5). Kafein amonyakla muamele ile serbest hale getirilir. Kireçle muamele edilir. kafein kloroformda çözünerek kahve ve çaydan ayrılır. $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot H_2O$ formülündeki kafein, iğneler

halinde billurlaşır. Kafein 100°C'de suyunu kaybeder ve susuz halde 230°C'de ergir.

Ayrışmaya uğramadan süblimleşebilir. Kaynar suda çözünür. Organik bir pürin bazıdır, asitlerle birleşerek tuzlarını veren acımsı bir maddedir (56, 67, <http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Kafein>, Erişim tarihi: 02,12,2008).

4•1•10•2• Çay ve kafein içeriği

Kahve, kakao, kola, bazı yiyecekler ve ilaçlarda olduğu gibi çayda da doğal olarak kafein bulunmaktadır. Çayın kafein içeriği, demlenme süresi, demleme sırasında çayın karıştırılıp karıştırılmaması, çay-su oranı ve servis edilen fincan büyüklüğü gibi birçok değişkene bağlıdır. Klasik şekilde hazırlanan 1 fincan (200 ml) siyah çaydaki kafein miktarının 40 mg / fincan civarında olduğu düşünülmektedir. Sağlık profesyonelleri tarafından kafeinin günlük tüketimi düzeyinin 300 mg'ı aşmaması önerilmektedir.

Çay kafeinli olduğu bilinen diğer içeceklerden farklı etkiler göstermektedir. Çaydaki kafeinin diğer polifenolik öğelerle etkileşime girerek, kahvede görülmeyen, ama istenilen uyarıcı etkileri yaptığı belirtilmektedir (17). Önemli başka bir nokta da, kahvedeki kafeinin vücut tarafından çok çabuk emilmesidir. Buna bağlı olarak kahve uyarıcı etkisiyle kan dolaşımını ve kadiyovasküler faaliyeti hemen artırır. Oysa çaydaki poliflavanoller emilme hızını yavaşlatır. Kafeinin etkileri daha yavaş hissedilirken vücutta kalma süresi daha uzun olduğu için çay, kahveden çok daha canlandırıcı ve tazeleyici bir içecektir (20, 52). Bir bardak çayın kafein içeriği özdeş miktardaki kahvenin içeriğinden yaklaşık %50 daha azdır. Normal şekilde yapılan demleme ile çayda bulunan kafeinin yaklaşık %80'i deme geçer. Buna göre 5-6 bardak çay içen bir kimse ortalama 300 mg kafein alıyor demektir. Sonuç olarak kafein, ağız yolu ile alındıktan sonra 30 dakika içinde kan plazmasında en üst seviyeye ulaşır. Daha sonra kan yoluyla bütün vücut dokularına yayılır. Kafeinin yarılanma ömrü (yarısının vücuttan atılması için gerekli zaman) yaş, cinsiyet, hormonal durum ve/veya sigara içmeye bağlı olarak bir saatten bir kaç güne kadar değişir. Fazla miktarda içildiğinde mideye zararı olabilen, uyku kaçıran siyah çayın yerine yeşil çayları içmek daha yararlıdır (51).

4•1•10•3• Kafeinin faydaları

İnsan sağılığı üzerinde kafeinin etkileri geniş şekilde araştırılmıştır. Yıllardır migren baş ağrılarının tedavisinde kullanılan kafein, günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. Kafein bu etkisini baş ağrısına sebep olabilen baştaki genişlemiş kan damarlarını daraltarak gösterir. Çay yapraklarında %1,5-4 kadar kafein %10 kadar tanen maddesi ihtiva ettiği alkaloitlerden dolayı bariz idrar söktürücü etkisi vardır (51). Çaydaki kafein yüksek dozlarda merkezi sinir sisteminin bütün kısımlarını tembih eder (56, 67, <http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Kafein>, Erişim tarihi: 02,12,2008), kalp ve dolaşım sistemi için hafif bir uyarıcı olabileceği ve böylece arteoskleroz (damar sertliği) olasılığını azaltabileceği düşünülmektedir (<http://209.85.215.104/search?q=cache:ebarbviRsTOJ:www.islamiforum.com/av-Ve-S...>, Erişim tarihi: 23.12.2008). Tepki verme süresi ve ruh hali üzerine etkileri olan kafeinin doza ve kullanım sıklığına bağılı olarak bireylerde alışkanlık yaptığı bilinmektedir (17). Kuvvetli uyarıcıdır. Kafein tedavi dozlarında hem beyen hem de omuriliğe uyarıcı etkileri olan bir bileşiktir. Merkezi sinir sisteminde medulla oblangata denen kısımdaki solunum merkezini tembih ederek solunumu süratlendirir, atardamar tazyikini yükseltir, vegus denen merkezi tembih ederek kalbin atım temposunu yavaşlatır. Tedavi dozlarının sebep olduğu beyinde uyarma neticesinde fizik aktivite artar, adalı çalışma kapasitesi yükselir, uyku arzusu azalır ve fikirler daha berraklaşır. Ancak fikirlerin birbirini takiben süratle doğuşu aralarındaki koordinasyonun kaybolmasına yol açar, dikkati tek bir şey üzerinde toplamak için daha fazla gayret sarf etmek icab eder (56, 67, <http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Kafein>, Erişim tarihi: 02,12,2008). Çaydaki kafein konsantrasyonu, uyanık ve isabetli olmayı arttırabilir, tat ve koku alma duyularını güçlendirebilir. Ayrıca, hazım sağılayan sıvıları, böbrek ve karaciğer de dahil olmak üzere metabolizmayı uyarır ve böylece toksinlerin ve diğer istenmeyen maddelerin vücuttan atılmasına yardımcı olur. Çaydaki kafein nedeniyle çayın dinlendirici özelliği vardır. Çaya özel teanın maddesi, beynin alfa dalgaları yaymasını teşvik eder. Bu dalgalar, uyuşukluk yapmadan dinlenme özelliğindedir. Kafein, sinir sistemini uyarır, damarların genişlenmesini, kan devrinin hızlanmasını

sağlar. Çay içenlerde zihin açıklığı olur. Ders çalışırken, kitap okurken verimliliği artırır (http://209.85.215.104/search?q=cache:JN8U6iCZcsQJ:www.biriz.biz/cay/saglik/caysa_glik.htm+cay+ve+saglik&hl=en&ct=clnk&cd=2, Erişim tarihi: 21.11.2008).

4•1•10•4• Kafeinin fazla tüketilmesinin zararları

Canlandırıcı etkisi olan kafeinin fazla tüketilmesinin diüretik etki yaparak vücut sıvı dengesini etkileyebileceği, Koordinasyonun dağılması, sinirlilik, uykusuzluk ve çarpıntı yapabileceği de kullanıcılar tarafından belirtilmiş yan etkileridir (17). Kafein çok yüksek dozda huzursuzluk, baş ağrısı, asabiyet, uykusuzluk ve reflekslerin şiddetlenmesine sebep olur. Kahve ve çay gibi içeceklerle alınan kafeine karşı alışkanlık husule geldiği bilinmektedir. Ancak bu alışkanlık basit bir alışkanlık şeklindedir, yani psikolojik bağıllık vardır, fizik bağıllık yoktur. Uzun süre kullanılmakla ksantin bileşiklerinin bilhassa idrar miktarını artırıcı (diüretik) ve damar genişletici (vazodilatatör) etkilerine karşı alışma husule gelir. Devamlı olarak kafeinli içecekler kullananlarda kafeinin sebep olduğu uyku kaçırıcı etkiye karşı bir miktar tolerans (alışarak etkilenme) görüldüğü de gerçektir. Kafeinin insan için öldürücü dozunun 10 gramın üzerinde olduğu kabul edilmektedir. Zehirlenme belirtileri, şiddetleri doza bağlı olmak üzere, yukarıda belirtilen farmakolojik tesirlerden ibarettir. Yalnız son safhada hipotansiyon (tansiyon düşmesi) ve solunum felci husule gelir. Mekezi sinir sistemlerinin daha hassas olması dolayısıyla çocuklarda zehirlilik daha yüksektir (56, 67, <http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Kafein>, Erişim tarihi: 02,12,2008).

4•2• ULTRAVİOLE IŞINLARI

Ultraviyole ışınlarının temel kaynağı güneştir. Elektrik arkları, kaynak arkları, ultraviyole lambaları ve güneş lambası olarak bilinen ultraviyole lambalarının bu özelliği bulunmaktadır. Güneşten dünyaya ulaşan ışın miktarı:

1. Koruyucu ozon tabakası
2. Bulut durumu

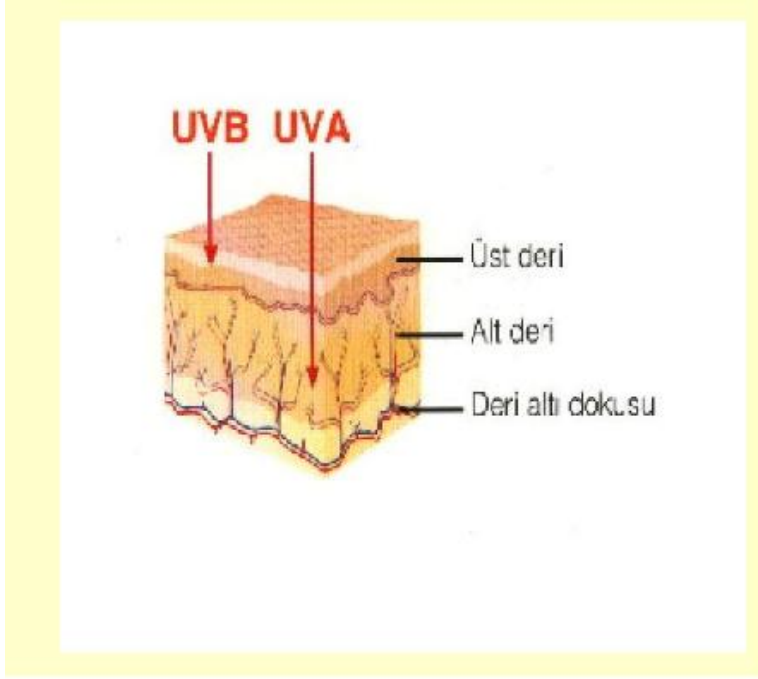
3. Mevsim
4. Günün saati
5. Enlem
6. Deniz düzeyinden yükseklik gibi durumlara bağlıdır. UV ışınları su, kar veya kumdan yansiyarak etkili olabilir. Bu gibi durumlarda kar veya güneş körlüğü denilen durumlar ortaya çıkar (8).

Ultraviyole (UV) radyasyon, güneşten gelen ışık enerjisinin bir şeklidir. Güneş elektromagnetik spektrum diye bilinen bir dizi enerji yayar (41).Dünyamızdaki hayatın kaynağı olan güneş bir enerji kaynağı olduğu kadar, tüm canlıların biyolojik varlıklarının devamlılığı için gerekli bir düzenleyicidir. Atmosferin yükseklerinde yer alan ozon tabakası, güneşten gelen radyasyonu emerek yeryüzündeki hayatın varlığı ve devamlılığında büyük rol oynamaktadır. Güneş ışınları, çok geniş bir dalgaboyu yelpazesine sahiptir:

1. İyonizan ışınlar (X ışınları, gama ışınları, kozmik ışınlar): 100 nm ve altı
2. Mor Ötesi (Ultraviyole): 200 - 400 nm
3. Görünür ışık: 400 - 700 nm
4. Kıızıl ötesi (infrared):700 nm - 1 mm
5. Mikro dalgalar: 1 mm – 1 m
6. Radyo frekans dalgaları: 1 m – 1km

Bu ışınlar içinde en önemli yeri tutan ultraviyole (UV) ışınlarıdır. UV ışınları, yer yüzüne ulaşan radyasyonun yaklaşık %5ini oluşturur. Ozon miktarında azalma sonucunda, dünyanın UV radyasyona (özellikle UVB) maruz kalma düzeyi artmaktadır. Dünyaya ulaşan UV ışın miktarı mevsim, günün saatleri, dönenceler, yükseklik ve özgül atmosfer koşullarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Örnek vermek gerekirse yaz aylarında dünyaya ulaşan UV miktarı, ilkbahar ve sonbahara göre daha fazladır. Aynı şekilde öğle saatinde gelen UV miktarı günün diğer saatlerine göre daha yüksektir. Su, ışını %5-7, çimen %2,5-3, kum %30, kar ve buz ise %80-90 oranında yansıtır. Son iki etkiye bağlı olarak, karda güneş yanıklarının şiddetinde artış olmaktadır (39, 45). Kışın, kar döneminde, güneş yanıklarının sebebi budur (26). UV ışınları dalgaboylarına göre 3 gruba ayrılır:

1. UVA (400-320 nm): En düşük enerjili ve daha az tehlikeli UV ışınıdır. UVA ışınları doza bağlı olarak eritem, bronzlaşma, yaşlanma ve kanser oluşumuna neden olmaktadır, ancak bu etkilerin ortaya çıkması için UVB ışınlarının 1000 katı kadar ışın dozuna gerek vardır. Güzellik salınlarında sıklıkla kullanılırlar (39, 45). UVA derinin derin tabakalarına (dermis) ulaşır ve yayılır. UVA, UV radyasyonun en az zararlı şeklidir ve dünyaya büyük miktarlarda ulaşır. Çoğu UVA ışınları ozon tabakasının içerisinden doğrudan geçer (7).
2. UVB (320-280 nm): İnsan ve diğer yaşam formları için en zararlı olanıdır. İleri derecede bronzlaşma, yanık ve yaşlanmadan sorumludur. Deri kanseri ve katarakta yol açar. Bitkilerin gelişimini yavaşlatır ve doğal yaşam ve diğer hayvanların yaşamını etkiler (39, 45). UVB derinin üst tabakasını (epidermis) etkiler. Bu durum resim 10'da gösterilmiştir ve (www.dermaneturk.com) sitesinden alınmıştır. UVB ışını yaz aylarında ve güneşin yüksek rakımlı yerlerde daha yoğundur. UVB radyasyon potansiyel olarak çok zararlıdır. UVB radyasyonunun çoğu stratosferde ozon tarafından yutulur (7).
3. UVC (280-200 nm): En kısa dalga boyuna sahiptir ve en zararlı olmasının yanında ayrıca karsinogenik ve germisittir. Atmosfer tarafından filtre edildiği için yeryüzüne ulaşmaz, sadece yeryüzüne ulaşın ışık, UVA ve UVB dalgaboylarıdır (39, 45). UVC radyasyon çok enerjik olduğundan potansiyel olarak en fazla zararlıdır. Stratosferde oksijen ve ozon tarafından yutulur ve asla dünya yüzeyine erişmez (7).



Resim 10. UVA ve UVB ışınlarının epidermis ve dermis tabkalarına ulaşımı

Ultraviyole (UV) radyasyon, yeryüzüne erişen güneş enerjisinin bir parçasıdır (41). Ultraviyole ışınları, yeryüzüne ulaşan radyasyonun yaklaşık %'5 ini oluşturur. Bunun %95-98'i UVA, %2-5'i UVB ışınlarıdır. Bu tür radyasyonun niteliği ve miktarı ışınların açısı, mevsim, ekvatora uzaklık, yükseklik, ozon konsantrasyonu, çevre kirliliği, bulut kitlesi vs.e bağlıdır. Ultraviyole ışınlarının atmosferden yeryüzüne ulaşma yüzdeleri küçük olmalarına rağmen, enerjileri oldukça büyük ışınlardır ve her iki ışın da güneşin tüm zararlı etkilerinden sorumludur. Cam, UVA ışınlarını geçirir, ancak UVB ışınlarını

süzerek, geçirmez (26). UVC yeryüzüne ulaşmadan stratosferik ozon tabakasında emilir. Eğer normalin üstünde miktarda UV dünyaya erişirse, en kısa dalgaboylu UV radyasyon çok fazla oranlarda biyolojik zarar verici olabilir. Stratosferik ozon dan başka faktörler de dünyamıza ulaşan UV radyasyon miktarını etkilemektedir. Güneş ışınlarının yeryüzüne eğik veya dik gelmesi yeryüzüne ulaşan UV radyasyon miktarını etkiler. Bunun yanında, güneşin gün içerisindeki konum değişikliği, atmosfer içerisinde geçen UV radyasyon miktarını etkiler. Güneş gökyüzünde alçak olduğunda, sabah ve akşam saatlerinde ışınlar atmosfer içerisinde daha uzun mesafe kat etmektedir ve su buharı ile diğer atmosferik bileşenler tarafından saçılmaya uğrayabilir ve yutulabilirler. Güneş kendisinin en yüksek noktasında olduğunda (öğlen), yani gün ortası civarında UV'nin daha büyük miktarları dünyaya ulaşır. Ayrıca topoğrafik yükseklik de etkilidir. Hava parselleri dağ zirvelerinde daha temiz ve daha az yoğunluktadır, bundan dolayı daha fazla UV'yi geçirir. Bulut dünya yüzeyine erişen UV radyasyonun miktarı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. İnce bulut örtüsünden çok daha fazla UV radyasyon geçişi olur. Yağış koşulları ve hava kirliliği de UV taşınım miktarını azaltır. Zararlı UVB radyasyonu stratosferik ozunun konsantrasyonuna bağlı olarak yer yüzeyine ulaşır. UVB'nin yer yüzeyine ulaşmasını stratosferik ozon, bulutlar, havada asılı kalan partiküller ve aerosoller engellemektedir. Bulutlar, UV ışınlarını değişik yönlerde absorbe edip dağıtmaktadırlar (41).

4•2•1• UV'nin İnsan Sağlığına Etkisi

Güneş radyasyonunun deri etkileyebilmesi için bazı kriterler vardır. Bunlar:

- Radyasyon deri yüzeyine ulaşmalı
- Deri yüzeyinden içeri girmeli
- Bazı deri elemanları tarafından emilmeli, emilen radyasyonun foton enerjisi fotoşimik reaksiyonları başlatacak kadar büyük olmalıdır.

Gün içerisinde, güneş en tepedeyken (öğlen saati) yer yüzeyine ulaşması beklenen ve deri zararlarına neden olabilecek olan UV radyasyon miktarının sınıflandırılmasına UV-İndisi denir. UV-I (UV İndisi) 0-15 veya 16 değerleri aralığında kabul edilir (0: gece, 15

veya 16: tropikal iklimlerde öğle saatinde ve açık havada olabileceği kabul edilir). Tablo 2’de UV İndisi genel olarak sırandırılmıştır.

TABLO 2. UV İndisi

UV-İ	Derece
0-2	Asgari
3-4	Düşük
5-6	Orta
7-9	Yüksek
10+	Çok yüksek

Ultraviyole radyasyonun etkisinde kalma kategorilerinin bilinmesi halkın sağlığı açısından çok önemlidir. Bu kategoriler güneşten kaçınmayla ilgili olarak indisten yararlanmada kilit rol oynar. Maruz kalma kategorileri oluşturulurken, açık tenli insanların yanmaları ilke olarak benimsenmiştir. Açık tenli insanların güneş radyasyonuna verdikleri ani tepkiler radyasyonun deri üzerindeki etkilerinin anlaşılmasında çok yardımcıdır. Bu indis uyarıları sadece güneş yanıklarını önlemeye yöneliktir. Uzun zamana bağlı sağlık etkilerini ortaya çıkaran riskler deri tipine bağlı değildir. Çok çeşitli olan insan derisinin güneşe olan hassasiyeti kişisel olarak belirlenmelidir. Öncelikle vücudun değişik bölümlerinin deri renkleri belirlenmelidir. Şöyle ki, bacağın hemen altının, dizin arkasının ve kolun üst tarafının iç rengi özellikle önceliklidir. Deri fototiplerine göre 6 tip deri var, derinin vereceği reaksiyonlar Tablo 3’de belirtilmiştir. UVA ve UVB ışınları normal deri üzerinde akut ve kronik etkilere sahiptirler. Ayrıca güneş yanığı reaksiyonunun şiddeti derideki koruyucu melanin ile ters, derinin güneş radyasyona maruz kalış süresiyle doğru orantılıdır (41). Stratosferde bulunan ozon, yeryüzüne ulaşan ultraviyole radyasyona karşı koruyucu bir rol oynamaktadır. Stratosferik ozon, stratosferin üst katmanlarında kısa dalgalı güneş ışınlarının etkisi ile oluşmaktadır. Ozon miktarındaki azalma, güneşten salınan UV

ışınlarına karşı filtre görevini bozmakta ve sonuçta, makro düzeyde iklim değişikliklerinden, mikro düzeyde insan sağlığına kadar hem direkt hem dolaylı etkiler ortaya çıkmaktadır. Ozon tabakasındaki %10'luk kaybın, yılda 300 bin civarında non-melanom deri kanseri ile 45 bin civarında malign melanoma sebep olacağı hesaplanmaktadır.

TABLO 3. Deri tiplerine göre derinin güneş tepkimeleri

CİLT FOTOTİPLERİ	ÖZELLİĞİ	CİLT RENGİ	CİLDİN GÜNEŞ REAKSİYONU
Hiç bronzlaşmamış	Her zaman yanar	Soluk veya sütbeyazı Mavi gözlü	Gelişen kırmızı güneş yanıkları ve deri soyulması
Bronzlaşmazlar	Sık yanar	Beyaz tenli ve açık kahverengi gözlü	Sıklıkla yanar, pembe veya kırmızı renk oluşumu tedrici olarak açık kahverengi
Bazen bronzlaşma	yanar	Çok açık kahve rengi	Yanar, orta dereceli bronzlaşma tepkileri verir
Rahat bronzlaşma	Bezen yanar	Açık yanak kahve rengi veya zeytin, farklı renklenmeler	Nadiren yanar, orta dereceli hızlı bronzlaşma tepkileri verir
Daima bronzlaşma	Nadiren yanar	Koyu kahve rengi	Nadiren yanar, çok hızlı bronzlaşma tepkileri verir

Ultraviyole radyasyon'un deri üzerine etkileri, kısa ve uzun süreli olarak ikiye ayrılabilir. Kısa sürede oluşan etkiler arasında:

- Pigment koyulaşması
- Eritem (güneş yanığı)

- Pigmentasyon artması

Saylabilir. Uzun süreli etkiler ise:

- Deri dejenerasyonuna bağlı yaşlanma
- Deri kanserleri gelişimidir.

UV ışınlarının normal deri üzerindeki akut etkilerinin en belli başlıları, güneş yanığı (inflamasyon) ve bronzlaşma (melanogenez), diğer biyolojik etkiler ise lokal ve sistemik immünsüpresyon, stratum korneum, epidermis ve dermisin kalınlığını artırması ve vitamin D fotosentezidir. İnsan derisinin UV ışınlarına verdiği eritem ve pigmentasyon yanıtı genetik olarak belirlenir. Uzun süre güneş altında çalışma, yanlış tatil ve güneşlenme alışkanlıkları, solaryumlar, dışarıda yapılan sporlar vb., güneş ışınlarına maruziyeti ve riskleri artırmaktadır. Non-melanom deri kanserleri, yıllık %1-6 oranında artış göstermektedir. Avrupa’da melanom insidansı, yüz binde 0,6 ile 14 arasında değişmektedir. UVR’a yüksek dozda, aralıklı maruz kalma, özellikle çocuklarda, melanomun gelişiminde temel risk faktörüdür. En yüksek insidans 20-30 yaş grubunda görülmektedir. Bunun nedeni, çocuklukta güneş ışınlarına maruz kalmayla bağlantılıdır. Deriye özgü fotobiyolojik reaksiyonlar, UVR enerjisinin derideki özgül moleküller ya da kromoforlar tarafından absorbe edilmesi ile başlar. Bu enerji ya doğrudan fotokimyasal etki ile ya da DNA üzerinde dolaylı oksidatif etki ile yıkıma yol açar. Uzun zamana bağlı riskler deri tipine bağlı değildir. Solar radyasyonun derideki etkisi bazı şartlara bağlıdır:

- Deriye ulaşan solar radyasyonun miktarı,
- Ozon konsantrasyonu,
- Mevsim, ısı, rüzgar, nem, bulutlanma, kar,
- Bulunulan coğrafi konumun ekvatora olan uzaklığı, deniz seviyesinden yükseklik,
- Işınlardan geliş açısı,
- Çevre ve hava kirliliği
- Kişinin genetik olarak belirlenen deri rengi ve fototipi,

- Çıplak (koruyucusuz) deri yüzeyinden içeri girmesi,
- Bazı deri elemanları tarafından emilmesi,
- Emilen radyasyonun foton enerjisinin fotoşimik reaksiyonları başlatacak düzeyde olması (39, 45).

4•2•1•1• UV'nin ani etkileri

UV'nin ilk etkileri arasında güneş yanığı, bronzlaşma, hiperplazi, immunosupresyon, D vitamini sentezi bulunmaktadır. Güneş yanığı iltihaplanması, ultraviyole ışınlarının ilk ve en bilinen ani deri tepkisidir. Özellikle açık tenli kişilerde, eritem, ısı artışı, ağrı ve ödem gibi iltihaplanma klasik belirtileri biçiminde ortaya çıkar. Eritem oluşumundan UVB ışınları sorumludur. Eritem, güneş ışınlarına maruz kalmadan sonraki bir kaç saat içinde başlar, 6-24 saatte en üst seviyeye ulaşır, birkaç günde yerini soyulma ve bronzlaşmaya bırakır. Güneş ışınlarının DNA ve proteinler tarafından emilmesi moleküler ve hücresel yıkıma yol açar. UV'nin bir etkisi de derinin renginin değişmesidir. Ultraviyolede dolayı deri renk değişimi ani ve geç bronzlaşma olmak üzere iki aşamalıdır. Ani bronzlaşma UVA ile oluşan kızarıklığı izleyen deride var olan melaninin oksidasyonu ve kratinositlerin transferi sonucu oluşmaktadır. Eğer güneş radyasyonu daha uzun temas olursa geç deri renk değişimleri gelişebilir. Geç bronzlaşma ise UV'ye maruz kalmayı izleyen 24-72 saat sonra epidermal melanin oluşumunun artması ile gelişir. UV'nin bir diğer etkisi de hücrelerin anormal çoğalmasıdır, ultraviyole ışınlarının uyardığı inflamasyon uyarılma eşiği arttığında derinin stratum korneum, epidermis, dermis tabakalarında kalınlaşmaya neden olur. Özellikle açık tenlilerde ve derisinde beyaz lekeleri olanlarda tek UVB dozundan sonra derinin koruyucu tabakası kalınlaşır. Bu kalınlaşma deri güneş yanığından 10-20 kat korur. Hiperplazi, akut UV ile karşılaşmayı izleyerek hem DNA, RNA ve protein sentezinin artması hem de epidermal, daha az olarak da hücre çoğalması aktivitesinin artması sonucudur. Bu kalınlaşma açık tenli kişilerde, bronzlaşmadan daha fazla koruyuculuk sağlar.

UV radyasyonunun insan sağlığı üzerindeki olumlu etkisi ise vitamin D3 sentezidir. UVB ışınları, orta miktarlarda epidermal dehidrokolesteroll, provitamin D3'e dönüştürmektedir. Provitamin D3 günler içinde çoğalarak plazmadaki D vitamini bağlayıcı protein ile birleşerek dolaşıma katılmaktadır (41).

4•2•1•2• UV'nin geç (kronik) etkileri

Deri yaşlanması i ya da çevresel etmenlere bağlıolarak ortaya çıkar. Çevresel etkilerden en büyük paya sahip olanı doğal ya da yapay ultraviyole ışınlarıdır (41). Ultraviyole ışınları, deride serbest radikal üretimini arttırarak ve antioksidan savunma kapasitesini azaltarak, biyolojik yaşlanma üzerine fotohasarın eklenmesi ile fotoyaşlanmanın ortaya çıkmasına neden olur (13). Vücudun güneş ile temas eden bölümlerinde yaş ilerledikçe ortaya çıkan bozukluklardan ultraviyole ışınları sorumludur. Epidermal değişikliklerden UVB dermisdeki (derini orta katmanı) değişikliklere hem UVB, hem de UVA neden olur. Fotonların hücresel DNA'ya doğrudan etkisi, UVA ve UVB ışınlarının ortaya çıkardı serbest radikaller, reaktif oksijen ürünlerinin dolaylı etkisi olduğu düşünülmektedir. Bütün bu değişiklikler fotoyaşlanma ile sonuçlanır. Fotoyaşlanma sonucunda deride deformasyon, nemsizlik, sarkma, kabalaşma, kılcal damar toplanması, zamansız pigmentasyon, deride sarımsı renk, tümörler görülür. UV'nin kronik etkilerinden birisi de deri kanserinin ana sebeplerindendir. Çok fazla güneş ışığı altında kalmak kanser oluşumuna neden olabilmektedir. Güneş yanığı bir sağlık belirtisi olmadığı gibi 18 yaşından önce meydana gelen birkaç ciddi güneş yanığı daha sonraki yaşam sürecinde deri kanserinin gelişme riskini önemli ölçüde arttırır. Güneş ışınlarının çok yoğun bulunduğu bölgelerde yaşayan kimselerde bazal ve skuamoel kanser vakaları büyük artış göstermektedir. Doğal ya da yapay ultraviyole ışınları ile uzun süreli temas sonucu insanlarda ve deney hayvanlarında deri kanseri oluştuğu deneylerle kanıtlanmıştır. UVB (280-320 nm) ışınları kanser oluşturur. Uzun dalgaboylu UVA (320- 400 nm) ışınları UVB ışınlarıyla birleştiğinde kanser riskini artırır.

UV radyasyonu ışınlamıyla uzun süre temasta kalmanın DNA yapısında değişikliğe yol açtığı gözlenmiştir. UVB ve UVC'nin DNA yapısında mutasyon, hücre yıkımı ve transformasyona neden olmaktadır. Ayrıca UV tümör dengeleyici gen (p 53 geni) mutasyonu da olmaktadır. Diğer taraftan UV ışınları bağışıklık sistemini Langerhans hücre işlevlerini bozarak baskılar. Bütün bu etkiler hücre çoğalmasını bozarak tümör gelişimine neden olur. Ayrıca artan UVB insanların bağışıklık sistemini zayıflatar ve bu da vücudumuzu enfeksiyon hastalıklarına karşı çok daha hassas hale getirmektedir.

Ultraviyole ışınları etkisi ile bazal hücreli karsinom, skuamoz hücreli karsinom gibi melanom olmayan deri kanserleri en çok yüzde gelişir. Melanom olmayan deri kanserlerinin gelişiminde alınan toplam doz önemlidir. Melanom gelişiminde ise uzun süreli temastan çok, yinelenen ve deride yanık oluşturacak şiddette UV ışınlarına maruz kalma önemlidir. Bazal ve skuamoz hücreli karsinomların, yani melanom olmayan deri kanserlerinin teşhisi zordur. Bu tip kanserlere yakalanma riski ırka bağlıdır. Ayrıca sarışınlarda çok fazladır. Yüz, el, boyun gibi güneş ışığına fazla maruz kalan yerlerde daha çok görülür. Melanom olmayan kanserler, melanom olana göre daha çok yaygındır ama ölüme yol açmaz, ayrıca tedavisi daha kolaydır. Sarışınlarda fazla ben olması bu tip kanserin riskini artırır. Sarı veya kırmızı saçlı, mavi gözlü insanlarda görülme olasılığı daha fazladır (41).

4•2•2• UV'nin Akut Etkileri

- Pigmentasyon
- Hiperplazi
- İmmünolojik Değişiklikler

Güneş yanığı, UV ışınlarının ilk ve en bilinen akut deri cevabıdır. Özellikle açık tenli kişilerde eritem, ısı artışı, ağrı ve ödem gibi inflamasyonun klasik belirtileri biçiminde ortaya çıkar. Eritem oluşumundan UVB ışınları sorumludur, UVA'nın aynı etkiyi oluşturması için UVB'nin 1000 katı kadar bir enerji gerekir. UVB'ye bağlı eritem, güneş ışınları ile temastan sonraki birkaç saat içinde başlar, 6-24 saatte en üst düzeye ulaşır, birkaç günde solar ve yerini soyulma ve bronzlaşmaya bırakır. Güneş ışınlarının

DNA ve proteinler gibi kromoforlarca absorbe edilmesi, moleküler ve hücrel yıkıma yol açar. Bu olgu sırasında ortaya çıkan prostaglandin gibi mediatörler, damarlarda genişlemelere ve inflamasyona neden olur. Aspirin ve indometazin gibi prostaglandin inhibitörleri eritemin erken evresini kısmen baskılar ancak oluşan yıkımı önlemez (39, 45).

4•2•2•1• Pigmentasyon

UV ışınlarına pigmentasyon yanıtı ani ve geç bronzlaşma olmak üzere iki aşamalıdır. Ani bronzlaşma, UVA ile oluşan eritemi takiben, var olan melaninin oksidasyonu ve keratinositlere transferi sonucu oluşmaktadır. UV ışınları ile temastan sonra saniyeler içinde oluşur bir kaç saatte solmaya başlar. Eğer ışına daha fazla maruz kalınırsa geç pigmentasyon gelişir. Geç bronzlaşma ise UVB'ye maruz kalmayı izleyen 1-3 gün içerisinde, melanin oluşumunun artması ile gelişir, günler ya da haftalar sürebilir. Tek temas sonucu melanositlerin aktivitesi artar, melanosit sayısının artması için daha fazla doza gerek vardır (39, 45).

4•2•2•2• Hiperplazi

UV ışınlarının uyardığı inflamasyon, deride yalnızca bronzlaşma değil, aynı zamanda stratum korneum, epidermis ve dermide kalınlaşmaya neden olur (39, 45). Özellikle açık tenlilerde ve vitiligosu olanlarda tek UVB dozundan sonra stratum korneum kalınlaşır. Bu derii güneş yanığından 10-20 kat korur. Hiperplazi, akut UV ile karşılaşmayı izleyerek hem DNA, RNA ve protein sentezinin artması hem de epidermal, daha az sıklıkla da hücre çoğalması aktivitesinin artması sonucudur (25, [file:///C:/Documents and settings\ul\Desktop\Sollar radyasyon ve deri üzerine etkileri.htm](file:///C:/Documents%20and%20settings/ul/Desktop/Sollar%20radyasyon%20ve%20deri%20uzerine%20etkileri.htm), Erişim tarihi: 03.12.2008). UV ışınları keratinosit sayısında artışa ve bir çok inflamatuvar mediyatörün salınmasına neden olur. Bu kalınlaşma, açık tenli kişilerde, güneş yanığına karşı, bronzlaşmadan daha fazla koruyuculuk sağlar (39, 45).

4•2•2•3• İmmünolojik değişiklikler

UVR, Langerhans (LH) hücrelerinin sayıları ve işlevlerini etkileyerek onların antijen sunma özelliklerini bozarak, immünolojik değişikliklere neden olur (39, 45). Bu bozukluk antijene özgü T hücrelerinin gelişimini uyarak geç tipte aşırı duyarlılığın baskılanmasına yol açar, tümör reddini engeller. UV ışınları Langerhans hücrelerinin (LH) işlevlerinin düzenlenmesinde rolü olan keratinosit ve diğer inflamatuvar hücrelerinin işlevlerini de bozarak bunların LH hücreleri üzerindeki düzenleyici görevlerini olumsuz etkiler. Bağışıklığın baskılanmasında UV absorbe eden, kromofor olarak ürokonik asit önemli rol oynar (25, [file:///C:/Documents_and_settings/ul/Desktop/Sollar radyasyon ve deri uzeline etkileri.htm](file:///C:/Documents_and_settings/ul/Desktop/Sollar%20radyasyon%20ve%20deri%20uzerine%20etkileri.htm), Erişim tarihi: 03.12.2008).

4•2•3• UV'nin Kronik Etkileri (Geç Etkiler)

- Fotoyaşlanma
- Fotokarsinogenez

4•2•3•1• Fotoyaşlanma

Deri yaşlanması iç ya da dış (çevresel) etmenlere bağlı olarak ortaya çıkar. Çevresel faktörlerden en önemlileri doğal ya da yapay UV ışınlarıdır. Bu ışınlara uzun süreli ve tekrarlayıcı biçimde maruz kalma sonucu, derinin tüm yapı ve işlevlerinde giderek bozulma ve yaşlanma gelişir. Vücudun güneş gören bölümlerinde yaşla birlikte ortaya çıkan epidermal değişikliklerden UVB, dermal değişikliklerden hem UVB, hem de UVA sorumludur. Yaşlanma etkisinden, fotonların hücresel DNA'ya doğrudan etkisi, UV ışınlarının ortaya çıkardığı serbest radikaller ve reaktif oksijen ürünleri sorumludur.

UVA'ya maruz kalma sonucu, kollajenin yapısında, çok sayıda çapraz bağ oluşumu, çözünürlüğünde azalma, denatürasyon gibi değişiklikler olur. Bütün bu değişiklikler fotoyaşlanma ile sonuçlanır. Fotoyaşlanma Sonucunda deride klinik olarak elastoz, ince ve kalın kırışıklıklar, kuruluk, gevşeme, kabalaşma, kılcal damar kümeleri, düzensiz pigmentasyon, sarımsı renk, çok sayıda iyi ya da kötü huylu tümörler görülür (39, 45).

4•2•3•2• Fotokarsinogenez

Doğal ya da yapay UVR'a uzun süreli maruz kalma sonucu insanlarda ve deney hayvanlarda deri kanseri olduğu bilinmektedir. Deney hayvanlarında kanser oluşturan UV ışının UVB (280-320 nm) olduğu gösterilmiştir. Uzun dalgaboylu UVA (320-400 nm) ışınları UVB'ye eklendiğinde karsinogen etki artar. UVR (290-360 nm)'a maruz kalma, nükleer DNA'da ardışık değişikliklere yol açar. UVB ve UVC'nin hücre ölümü, mutasyon ve transformasyon gibi etkileri için ana hedef yapı DNA'dır (39, 45). UVR etkisi ile insan derisinde pirimidin dimerleri olduğu invivo olarak gösterilmiştir. Bu fotoürünler, eğer onarım da bozursa DNA yıkımına ve mutasyona neden olur (25, file:///C:/Documents_and_settings/ul/Desktop/Sollar radyasyon ve deri üzerine etkileri.htm, Erişim tarihi: 03.12.2008). Diğer taraftan UV ışınları, LH'nin işlevlerini bozarak immün sistemi baskılar. Bütün bu etkiler ve mutasyonlar, hücre bölünmesini bozarak tümör gelişimine neden olur. UV etkisi ile en çok yüzde, bazal hücreleri ve skuamoz hücreleri karsinom gibi melanom olmayan deri kanserleri ve bunların öncüleri olan solar keratoz ve lentigolar gelişir. Melanom olmayan deri kanserlerinin gelişiminde, kümülatif doz önemlidir. Melanom gelişiminde ise uzun süreli temastan çok, yinelenen ve deride yanık oluşturacak şiddette UV ışınlarına maruz kalma önemlidir. Çok sayıda sistemik (oral antibiyotikler, sülfonilüre, antihipertansifler, psöralenler, immünosüpresif ajanlar, naproksen, furosemid, tiazidler) ve topikal (psöralenler, tretinoin, depigmente edici ajanlar) ilaçlar, bazı esansiyel yağlar (bergamot, ıhlamur, vanilya) UV hassasiyetini artırır, fotoallerji ve fototoksisteye yol açabilir (39, 45).

4•2•4• UV'nin Göze Etkileri

Güneş ışınları görülebilir ışık, ultraviyole (morötesi) ve infrared (kızılötesi) ışıklardan oluşmaktadır. Bunların arasında göz sağlığımızı en çok etkileyen görülebilir ışıklardan mavi ışınlar ve ultraviyole ışıklardır. İnsan gözü dalga boyu 400-760 nm arasında olan ışınları görür, 400 nm'nin altında ultraviyole (morötesi), 760 nm'nin üzerinde ise infrared (kızılötesi) radyasyon başlar. Mavi ışınlar ise atmosferde hiçbir engelle takılmadan doğrudan yeryüzüne ulaşır, dolayısıyla mavi ışık atmosfere ve doğal olarak insan gözüne hiçbir engel olmadan ulaşabilir. Göze ulaşan ışınlar, gözün en dış tabakasını oluşturan camı tabakadan (kornea) ve göz bebeğinin hemen arkasındaki göz merceğinden (lens) geçerek görmeyi sağlayan sinir tabakasına (retina) ulaşır. Ancak göze temas eden bu ışınların miktarı arttığı zamanlarda ve ortamlarda bu tabakaların koruyucu etkisi azalmakta ve sinir tabakası hasar görmektedir. Bu ışınlar görünmez oldukları için farkedilememekte, ancak bu ışınların gözlerimiz üzerindeki olumsuz etkilerinin ve uzun yıllar içinde yaratabileceği hasarın en az deri üzerindeki etkileri kadar ciddi olduğu bilinmektedir. Özellikle yaz aylarında göze direk temas eden bu zararlı ışınlar korneada ultraviyole yanıklarına ve sinir tabakasında görme merkezi hasarına (makula dejenerasyonu-solar makulopatia) sebep olur. Atmosfer ışınlarının %65'ini oluşturan bu ışınlar mercede bulanıklık yaratmakta ve katarakt gelişimine neden olmaktadır. Güneşle tamasta bulunan herkesin bu zararlı ışınlarla karşı korunması gerekmektedir. Ancak özellikle açık renk gözlüler, makula dejenerasyonuna genetik eğilimi olanlar, gözlerinden herhangi bir cerrahi operasyon geçirmiş olanlar ve lazer tedavisi görmüş olanlar yüksek risk grubunu oluşturmaktadır. Çocukların göz merceğinin ultraviyole ışınları süzebilme yeteneğinin yetişkinlere göre az olması ve ileri yaşlarda ortaya çıkan makula bozulmalarının kişilerin geçmişte maruz kaldıkları güneş ışığı miktarıyla ilgisi nedeniyle çocuklar da yüksek risk grubuna girmektedir

(<http://www.sunnet.gen.tr/genel-saglik/yuzunuzu-gunese-donun.html>, Erişim tarihi: 07.12.2008).

4•2•5• UV ve Allerjik Reaksiyonlar

Bazı insanlar güneşe maruz kaldıklarında allerjik reaksiyon geçirdikleri bilinmektedir. Bu reaksiyonlar güneş ile yalnızca kısa bir temas sonrasında görülebilir. Güneş allerjisinde kırmızı lekeler, kabarıklıklar ve su toplaması bulguları olabilir. Kullanılan kozmetikler, parfümler, bitkisel ilaçlar ve kozmesötikler, deriye uygulanan ilaç ve güneşten koruyucu kremler de güneş ile birlikte allerjik reaksiyona neden olabilir. Antibiyotikler, tansiyon ilaçları ve bazı depresyon ilaçları güneş ile birlikte çeşitli reaksiyonlara neden olabilir. Böyle bir durumla karşılaşıldığında dermatoloji uzmanına başvurmak gerekmektedir (23).

4•2•6• Güneş Işınlarından Korunma

Güneş ışınlarının bu zararlı etkilerinden korunmak amacıyla temel ilkelerden birisi kişinin eēitimidir. Bu eēitici programlarda insanlar; uzun süre güneşlenmenin zararları, güneşe çıktıklarında koruyucu ürünleri bilinçli kullanmaları konusunda bilgilendirilmelidirler (23). UV ışınlarının erken ve geç dönem zararlı etkilerinden korunmak veya en aza indirmek mümkündür. Bu amaçla bazı temel önlemlerin alınması gerekir. Yaz aylarında herkesin ve özellikle yüksek risk grubunda olan açık tenli kişilerin günörtüsü (sun screen) olarak bilinen güneş ışınlarının zararlarını azaltan koruyucu kremleri kullanmaları gerekir. Piyasada mevcut olan pekçok günörtüsünün üzerinde etkinliēini gösteren güneşten koruma faktörü (SPF) numaralarla belirtilmektedir. Yaz aylarında mutlaka koruma faktörü en az 15 (SPF=15) olan ürünler kullanılmalı, hatta açık tenli kişilerde bu faktörün 30 veya daha üzeri olmasına dikkat edilmelidir (46, 66). Güneş koruyucuları, zararlı UV ışınlarını emerek ya da yansıtarak

derinin zarar görmesini engeller. Kullanılan güneş koruyucularının sadece UVB'ye karşı değil, mutlaka UVA'ya karşı da koruyucu özellikleri olmalıdır (37). Halk arasında bronzlaşmanın bir moda olarak kabul edilmesi ve bunun yaygınlaşması, halkın güneşlenme konusunda bilgilendirilmesini ve davranış değişikliğini sağlayıcı eğitimprogramları düzenlenmesini gerektirmektedir. Özellikle yaz aylarında, radyo-TV aracılığıyla halkın bilgilendirilmesini sağlamak, güvenli sağlıklı güneşlenme davranışını yerleştirecek eğitimler yapmak önemlidir. Açık ve güneşli yaz günlerinde, dışarı çıkarken aşağıdakileri önlemlerin mümkün olduğunca uygulanması önerilir.

1. **Öğle güneşinden kaçınmak:** Sabah saat 11 ile öğleden sonra saat 15-16 arasında görülen en kuvvetli güneş ışınlarından uzak durulmalıdır.
2. **Her zaman gölgeyi tercih etmek:** Güneşten korunmanın en iyi yollarından biridir.
3. **Şapka giymek:** Geniş kenarlı bir şapka giymek, göz, kulak, yüz ve enseyi güneşten korur.
4. **Giyinikli olmak:** Vücudu, mümkün olduğu kadar çok örtebilen bol ve açık renkli fakat sık dokunmuş kumaştan, uzun kollu tişört ve pantolon vb. elbiseler tercih edilmelidir.
5. **Güneş gözlüğü kullanmak:** UV ışılarının %99-100'ünü engelleyebilen UV koruyuculu güneş gözlüklerinin kullanılması gerekir.
6. **Fotosensitizer ilaçların alınmamasına özen göstermek.**
7. **Çocuk ve bebeklere dikkat:** Yaşam süresi içinde en çok güneşlenme 18 yaş öncesi olmaktadır. Bu durum çocukların aşırı güneşlenmesinin riskli olduğunu göstermektedir. Onlara hem küçük yaşta eğitim verilmeli hem de aynı önlemler onlar için de alınmalıdır.
8. **Güneşli bir günde dışarı çıkarken güneş kremi sürmek:** Yeterlikorumayı sağlayacak kadar yüksek koruma faktörlü kremlerin kullanılması gerekir. Güneş koruma faktörü (GKF veya SPF) en az 15 olan güneş kremleri, UV ışınlarının zararlı kısımlarının büyük bir kısmını bloke eder (39, 45).

4•2•6•1• Güneşten koruyucular

Güneşin akut ve kronik zararlı etkilerine maruz kalmamak için yaşamın her döneminde güneşten korunmak için bunun bir yaşam biçimi olarak benimsenmesi gerekir. Tüm insanların özellikle çocukların, yaşlıların ve açık tenlilerin güneşten korunmak konusunda duyarlı olması gerekir. Yaşam boyu alınan güneş miktarının %80'ni yaşamın ilk 18 yılında alınmaktadır. Çocukluk ve ergenlik dönemlerinde oluşan akut, ciddi güneş yanıklarının yaşamınızın ileri dönemlerinde oluşacak deri kanserleri için önemli bir risk faktörü oluşturduğu unutulmaması gerekir. Güneş koruyucular UV ışınlarını absorbe etme, yansıtma ve dağıtma yolu ile deriye ulaşmasını engelleyen ilaçlardır (18, 38). Güneşten koruyucular güneş yanığını önlerler, yaşlanma izlerini azaltırlar. UVA'ya bağlı kronik fotoyıkımı ve immünsüpresyonu azaltır, deri kanserlerinin oluşumunu önlerler (39, 45). İyi bir güneş koruyucu ürün, yüksek miktarda güneş ışınlarını süzen UVA ve UVB filtreleri içermeli, serbest radikal oluşumunu engelleyebilmeli, derii nemlendirmeli, suya, denize, terlemeye dayanıklı, kokusuz, renksiz, uzun etki süreli olabilmelidir (26).

4•2•6•1• Derinin minimum yanma dozu (Minimal Erythemal Dose – MED)

Güneş yanığı, insan derii üzerinde, derinin güneşe maruz kalmasından kaynaklanan güneşin zararlı bir etkisidir. Bu nedenle ultraviyole radyasyonun derie zarar verici etkisinin bilinmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Anılan amaç doğrultusunda geliştirilen, minimum eritem radyasyon miktarı (minimal erythemal dose – MED), ultraviyole radyasyonun zararlı (deride olağan dışı kızarmalara neden olan) miktarının belirlenmesi için kullanılır ve sayısal bir değerdir. Anlaşılacağı üzere MED ultraviyole radyasyon

birimidir. MED değeri önceden güneş yanığı olmamış bir derinin olağan dışı kızarmasına neden olan miktardır. Bununla beraber, insanlar farklı deri tip ve yapısına sahip olduklarından, aynı miktarda güneş radyasyonuna maruz kaldıklarında derileri farklı etkileşime uğrar. Yapılan bir çalışmada, Avrupanın kıtasındaki insanların 1 MED ultraviyole radyasyona karşı aynı tepkimeleri vermeleri için tespit edilmiş radyasyon miktarının 200 ile 450 J/m² arasında değiştiği bulunmuştur (30). Güneşten koruyucu faktör GKF veya SPF (sun protection factor) MED değeri ile ilişkilidir. Derinin ürün uygulanmış bölgesinde ölçülen MED değerinin hiç bir ürün uygulanmamış derideki MED değerine oranı olarak zaman cinsinden örneğin saniye olarak verilir.

Koruyucu uygulanmış derinin MED değeri zaman cinsinden

$$\text{GKF} = \text{SPF} = \frac{\text{Koruyucu uygulanmamış derinin MED değeri zaman cinsinden}}{\text{Koruyucu uygulanmış derinin MED değeri zaman cinsinden}}$$

Koruyucu uygulanmamış MED değeri zaman cinsinden

Bu ölçüm belirli sayıda denek kullanılarak yapılır, bu sayı 10-25 arasında değişebilir. Yapay UV kaynağı olarak ksenon ark lambası kullanılır ve bu lamba deri tipi 1,2 veya 3 olan kişilerde 290-320 nm aralığına karşı gelen dalgaboylarında 10-40 saniye aralığında hafif bir güneş yanığı oluşturma gücüne sahiptir. Eritem oluşumu 24 saat sonra değerlendirilir. FDA standartları test edilecek ürünün hedeflenen SPF değerine göre 3 ayrı doz serisi içerir. Bunlar SPF<8, SPF 8-15, ve SPF>15 ürünler olarak sınıflanmaktadır ve her seri 7 adet dozdan oluşur. Bütün bu testlerde ürün 1 cm²'ye 2 mg olarak uygulanmaktadır (62).

4.2.6.1.2. Güneşten koruyucu ürünlerin özellikleri

Bir güneşten koruyucunun etkinliği bu ürünün güneş koruma faktörü (GKF veya Sun Protection Factor = SPF) değerine dayanır ve ürünün deri güneş yanığına karşı koruyabilme yeteneğini gösterir. Güneş koruma faktörünün (GKF) değeri, koruyucu uygulanmış deri alanındaki MED'in, uygulanmamış derideki MED'e oranı alınarak

hesaplanır. Deri tipi I-II olanlar, GKF = 15-30, deri tipi III-IV olanlar ise GKF = 10-15 olan koruyucuları seçmelidirler. İyi bir güneş koruyucu ürün, suya, terlemeye ve buharlaşmaya dayanıklı olmalı, kokusuz ve renksiz olmalı, irritan, toksik olmamalıdır. Bir güneşten koruyucunun etkinliğini sürdürebilmesi için, uygun bir taşıyıcı içinde olması ve suyla ya da terle uzaklaştırılmaya dayanıklı olması, hem UVB hemde UVA'yı absorbe etmesi gerekmektedir. Güneşten koruyucu ürünler emülsiyon, jel, krem ve merhem olarak hazırlanırlar. Güneş koruyucu önerilirken kişinin deri rengi ve tipi, ışık duyarlılığı olup olmadığı (bu durumda hem UVB, hemde UVA'yı filtre edenler seçilmeli), mesleği ve açık hava aktiviteleri, kontakt duyarlılığı olup olmadığı göz önünde bulundurulmalıdır. Tam koruma sağlamak için güneşten koruyucu deri yüzeyine ince bir tabaka oluşturacak miktarda (birim alana 1,5-2mg) uygulanmalı ve homojen olarak dağıtılmalıdır. Güneş koruyucular etki mekanizmalarına göre 3 grupta incelenir.

1. **Kimyasal Koruyucular:** UV ışınlarını absorbe ederek, deriye girişini azaltırlar. Yalnızca UVB'yi ve hem UVB hem de UVA'yı (320-360 nm den kısa dalgaboylarını) absorbe edenler olmak üzere iki çeşittirler. PABA (para amino benzoik asit), PABA esterleri (padimat-A, padimat-o, escalol 505), sinnematlar (oktilsinnemat) ve salisilatlardır. UVA ve UVB absorbsiyonu yapan benzofenon ve antralinatlar 340 nm dalgaboylarındaki ışınları kısmen absorbe ederken, dibenzoilmetanlar UVA'nın daha uzun dalgaboylarını absorbe ederler. Yaz mevsiminde tercih edilmelidirler. Kimyasal koruyucular renksizdirler ve kozmetik kabul edilebilirlikleri fazladır.
2. **Fiziksel koruyucular:** UV ışınlarının yansıtma ve dağıtma yoluyla fiziksel bariyer oluştururlar. Hem UVA hemde UVB'ye karşı iyi bir koruma sağlar. Ancak opak olduklarından kozmetik kabul edilebilirlikleri kötüdür, suda erimeye direçlidirler fakat güneş etkisi ile ısınma sonucu erirler, iki saatte bir yenilenmelidirler. Bu gruptaki koruyucular, titanyum dioksit, çinko oksit, talk, magnezyum oksit, kaolin (aliminyum silikat), ferrik oksit, zirkonyum oksit gibi maddeleri içerirler. Genellikle burun, kulaklar ve dudaklar gibi sınırlı alanlarda kullanılırlar. Mesleki olarak sürekli güneş altında kalanlarda

(çiftçiler, askerler, dışarda spor yapanlar, ...) ışık duyarlılığı olanlarda (lupus, kseroderma pigmentosum gibi) kullanılması gereklidir.

Kombine koruyucular: Hem UVA hem de UVB içeren kimyasal koruyuculara fiziksel bir koruyucunun eklenmesi ile elde edilirler. Deri tipi I ve II olan açık tenli kişilerde etkili bir koruma sağlar

(59, http://www.sephiye.com/temmuz07/temmuz07_08_solarrasyasyonvederi.htm, Erişim tarihi: 02.12.2008).

Günümüzdeki güneş koruyucuların yalnızca UVB den ne kadar koruduğu gösterilmektedir. Bu bildiğimiz “sun protection factor” veya SPF sistemidir. Yeni kurallara göre başka bir dereceleme sistemi SPF yanısıra UVA korumasını gösteren yıldızlarla yapılacaktır. Bir yıldız düşük koruma, iki yıldız orta düzey koruma, üç yıldız yüksek koruma ve dört yıldız ise en üst düzey korumayı gösterecektir. Eğer UVA koruması yoksa (piyasada çok miktarda böyle ürün var) SPF koruma oranı yanında UVA koruması yoktur yazısı olacaktır. Üreticiler iki test uygulayarak UVA koruması saptayacaklardır. İlk test koruyucunun UVA yı durdurma oranı diğeri ise, bronzlaşmayı önleyici etkisi ve UVB için yapılan SPF’ye benzer bir test olacaktır. FDA ayrıca güneş koruma faktörü terimini güneş yanığından koruma faktörü olarak değiştirecektir (<http://ciltuzmani.com/news.html>, Erişim tarihi: 30.11.2008).

4•2•6•1•3• Güneş koruma ürünün deri tipi için seçimi

Kişi, kendi fototipine uygun ürünler kullanmalıdır. Fototip, ten rengimize göre derinin güneşe karşı verdiği tepki özelliğidir. Örneğin, açık tenli ve ince derili kişiler çabuk kızarar, kolay kolay bronzlaşmaz ve sürekli çok yüksek faktörlü korunma kremleri kullanmaları gerekir, esmer tenli kişiler ise kolaylıkla bronzlaşır ve bronzlaştıktan sonra daha düşük faktörlü korumalı ürünler kullanabilir. Fakat sadece fototip değil yaşa bağlı olarak da kullanılan güneş koruma ürünleri farklılık gösterebilir. Çocukların derii zararlı güneş ışınlarına karşı yetişkenlere göre üç kat daha fazla hassastır ve güneşe karşı daha hızlı ve daha ağırlı bir şekilde tepki verirler. Çocukların kullandığı ürünler pediyatrik

kontrolden geçmiş, kendi derilerine özel olarak formüle edilmiş ürünler olmalıdır. Ayrıca ilerleyen yaş ile birlikte özellikle 40'lı ve 50'li yaşlarda deri kalınlığının %30'unu kaybeder. İncelenen deri, güneşe karşı çok daha fazla savunmasız hale gelir. Bu yaşlarda deri hem koruyan hem de onarıcı özelliklere sahip ürünler tercih edilebilir. Güneş ışınlarından korunma kremleri güneşe çıkmadan yarım saat önce deriye uygulanmalıdır ve gün içinde sık sık tekrarlanmalıdır. Tedavi amaçlı kullanılan bazı ilaçlar (antibiyotikler, akne tedavisinde kullanılan bazı ilaçlar v.s.) derinin güneş ışınlarına karşı duyarlılığını artırmaktadır. Deriimizi güneşten korumak için en az 15 koruma faktörlü ürün kullanılmalıdır. Dünyadaki resmi dermatolojik SPF oranı 50+ olarak yer alıyor (26). güneş ışınlarından koruma kremlerini yaz-kış yani her mevsim, güneş ışınlarına maruz kalmadan önce deriye uygulamalıdır (65).

4•2•6•1•4• İyi bir güneş koruyucunun taşıması gereken özellikler

- Kokusuz ve renksiz olmalı
- Suya ve terlemeye dayanıklı olmalı, burada bahsedilen maddeler terleme veya yüzme ile deriden kolayca uzaklaşmaması için suda çözünmemeli bu nedenle bu maddelerin alkolde veya mineral yağında çözündürülerek emülsiyon tipi formüllerde yağ fazına katılırlar (62).
- Tahriş edici özellikte olmamalı
- UVA ve UVB'ye karşı koruyucu olmalı, güneş ışınlarından iyi derecede korunmayı sağlayan kremler, yüksek miktarda güneş ışınlarını süzen UVA ve UVB filtreleri içermeli (18, 38).
- Serbest radikal oluşumunu engellemeli
- Deri nemlendirmeli
- Etki süresi uzun olmalıdır
- Güneş koruma faktörüne sahip olmalıdır. Güneş koruyucunun etkinliği bu ürünün güneş koruma faktörü (sun protection factor = SPF) değerine dayanır ve ürünün deri güneş yanığına karşı koruyabilme yeteneğini gösterir. Ürünün

koruma faktörü ne kadar yüksekse kişinin güneşe karşı direnci de okadar artar (65).

İrritan oluşturucu ve toksik olmamalıdır (39, 45).

4•2•6•1•5• Güneş koruyucuların yan etkileri

Güneş koruyucuların yan etkileri nadir olmakla beraber irritan kontakt dermatit, kontakt allerji, fototoksisite ve fotoallerjik reaksiyonlar görülebilir (18, 38). Bu etkiler PABA ve PABA esterleri, koruyucu içindeki koku vericiler ya da koruyuculara bağlıdır.

Son yıllarda güneşten koruyucuların deri kanseri oluşturma riskini arttırdıklarına dair görüşler ortaya çıkmıştır, ancak güneşten koruyucuların doğrudan deri kanserine neden olmaktan çok GK kullanılmasının uzun süre güneş altında kalmayı cesaretlendirmesine bağlı olduğu da savunulmaktadır. Güneşten koruyucuların çoğu UVB'yi tamamen UVA'yı kısmen filtre ederler. Bu nedenle UVA ışınının büyük bir kısmının deriden geçmesine ve daha uzun süre UVA ışınlarına maruz kalınmasına ve böylece UVA ışınlarının daha derin tabakalara penetre olmasına yolaçarak kanser oluşumuna neden olabileceği ileri sürülmüştür

(59, http://www.sephiye.com/temmuz07/temmuz07_08_solarrasyasyonvederi.htm, Erişim tarihi: 02.12.2008).

4•2•7• Bronzlaştırıcı Ürünler

Otobronzanlar, dihidroksiaseton içeren kozmetik ürünlerdir. Derideki bazı proteinlerle birleşerek deriye bronz görüntüsü verirler (18, 38), gerçek bir bronzlaşma gerçekleştiremezler. Otobronzan kremler, derii UV ışınlarından korumaz. Bu nedenle, ek olarak güneş ışınlarından korunma kremi de sürülmelidir (26).

4•2•8• Gözlerimizi Güneş Işığının Zararlı Etkilerinden Nasıl Koruyabiliriz

Göz zararlı ışınlardan korunmak için bir çok doğal koruma sistemine sahiptir. Gözlerin koruyucu kemik yapı içine yerleşmiş olması, kaş, burun, yanaklar, göz kapakları, iris tabakası gözün fazla ışıktan korunmasını sağlar. Ancak göze ulaşan ışınların miktarı arttığı zamanlarda ve ortamlarda bu tabakaların koruyucu etkisi azalmakta ve hem kendileri, hem de sinir tabakası hasar görmektedir. Gözlerimizi güneşin bu zararlı ışınlarından korumak için yaz aylarında ve açık havalarda güneş gözlüğü kullanılmalıdır. Özellikle güneşin dik geldiği 10.00-16.00 saatleri arasında güneşle direkt temastan kaçınılmalıdır. Kullanacağımız güneş gözlüğü mutlaka ultraviyole engelleyici özellikte olmalıdır. Bu nedenle gözlüklerin kaliteli ve belgeli olması gerekmektedir. Polarid camlar ve fotokromik (kolormatik) camlarda yeterli UV blokajı sağlayabilir (<http://www.sunnet.gen.tr/genel-saglik/yuzunuzu-gunese-donun.html>, Erişim tarihi: 07.12.2008).

4•2•9• Güneşlenme Sonrası Kullanılan Ürünler

Güneş banyosundan sonra derii serinletmek, nemlendirmek, rahatlatmak amacıyla kullanılırlar. Genel olarak düşük viskoziteli y/s emülsiyonu şeklindeki losyonlardır. Serinletici etki yüksek orandaki su miktarına bağlıdır. Bazen alkol de eklenerek bu etki artırılabilir.

Gliserin, propilen glikol, kollajen nemlendirici olarak, allantoin, α -bisabolol, pantenol ve aloe vera ekstreleri ise enfeksiyonlara karşı derii korumak amacıyla terkiplere girer. Ayrıca A ve E vitaminleri eritem etkilerini iyileştirmek, epitelizasyonu arttırmak için kullanılır. Güneş sonrası kullanılan banyo jelleri serinletici ve rahatlatıcı etki

göstermekle beraber yıkanınca uzaklaşacak şekilde hazırlandıklarından etkileri kalıcı olmaz. Güneş ışınlarının neden olduğu enflamasyona karşı antioksidanlar, epidermisin bariyer fonksiyonunu koruyan glikolipitler, güneş ışınları etkisiyle oluşan pigmentasyona karşı depigman maddeler, deriye şeffaf, pürüzsüz, genç bir görünüm kazandırmak amacıyla α -hidroksi asitler gibi mikroeksfolyasyon ajanları da güneş sonrası ürünlerde kullanılan diğer maddelerdendir. Işınlardan etkisi ile yaşlanmış olan derinin özelliklerine iyileştirmek amacıyla transretinoik asit gibi deri iyileştiriciler ve antioksidanlar kullanılır. Stratum korneumun içeriğini veya fonksiyonlarını düzeltmek amacıyla kollesterol, serebrosit gibi glikolipitleri içeren dermokozmetik ürünler formüle edilir. Pigmentasyona karşı depigman olarak hidrokinon, p-hidroksi anisol, flavon ve hidrokinon heterositleri, beta-kenoten kullanılır. İrrite olmuş deri düzeltmek, hafif güneş yanığını gidermek amacıyla, α -bisabolol, pantenol, aloe vera gibi maddeler eklenebilir. Yanık tedavisi için örnek formülasyon aşağıda verilmiştir (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotlari/kozmders4-gunes-toz-pigment.pdf, Erişim tarihi: 20.12.2008).

Örnek formülasyon %

Çinko oksit	15
Talk	15
Bentonit	5
Propilen glikol	5
Distile su	60

4.3. DERİNİN YAPISI

Deri, insan canlılığını korumadaki en önemli ve büyük organdır. Vücudun en büyük organlarından olan deri, insanın hayatta kalabilmesi için mutlak şekilde gerekli olan birçok fonksiyona sahiptir. Vücut ağırlığının %16'sını oluşturur. İnsan derisi farklı

hücre çeşitlerinden oluşmuş kompleks, dinamik bir organdır. Derinin çok sayıda işlevi vardır.

Destek görevi: Deri altındaki dokuları örter ve onlara destek sağlar. Üzerini örttüğü dokuları çevrenin zararlı etkilerinden korur (fiziksel, kimyasal, mekanik ve mikrobiyal etkiler), çevresel birçok uyarıyı düzenleyerek nöroprotektör bir organ işlevi görür. Vücut ısısının korunması: Barındırdığı çok geniş damar yapısı ve ter bezleri sayesinde vücudun ısısının sabit tutulmasında en temel görevi üstlenir. Salgılama: Ter gibi salgılarla vücutta bazı artık maddelerin birikmeden dışarı atılmasını sağlar. D vitamini sentezlenmesi: Fotokimyasal yöntem ile vücudun ihtiyaç duyduğu D vitamini sentezler. Duyu fonksiyonu: İçinde barındırdığı organeller sayesinde basınç, ısı, ağrı gibi duyuların alınmasını sağlar. Pigmentasyon: Deri oluşturduğu pigmentler ile ultraviyole (UV) ışınlarının olumsuz etkilerinden bizi korur. Engelleme: Epidermis katmanıyla istenmeyen madde veya zehirli etki gösterebilecek olan maddelerin emilmesine izin vermez. Derinin bağışıklık sistemimize yardımı: Epiderminin en keratinize bölümü olan stratum korneum ile yabancı mikroorganizmaların vücudumuza girmesine engel olur. Deri dış dünya ile karşı karşıya olan su geçirmez bir bariyer özelliği taşıyan bir organdır, tabakalar halindedir ancak homojen bir yapıda değildir, İçinde bazı organeller bulunur. Bu organeller sıcaklığı, basıncı hissedeler ve daha bir çok işlevleri vardır. Derinin içerisinde ter bezleri, kıl kökleri ve organeller bulunur. Derinin altında genelde gevşek liflerden oluşan kollajen lifleri, yağ dokusu ve kas dokusundan oluşan deri katmanı bulunur. Deri histolojik açıdan epidermis ve dermis olarak iki katmana ayrılır. Bu katmanlar da kendi içlerinde farklılaşmaktadırlar. Deri ve kaslar arasında deri altı yağ dokusu (hipodermis) bulunmaktadır. Deride farklı kökenden gelen Langerhans hücreleri ve melanin hücreleri yanında pilosebace ünite ve tırnaklar gibi çeşitli fonksiyonları olan ek yapılar da mevcuttur. Deri yapısı 3 ana bölümde incelenir.

4•3•1• Epidermis Tabakası

Epidermis, keratinosit denilen hücrelerden oluşur ve 5 farklı tabakası vardır.

1. Stratum Korneum: Balık pulu gibi birbirlerine sıkıca yapışan ve devamlı olarak alttan gelen yeni hücrelerce yenilenen bir katmandır. Bu hücreler bir proteinli madde olan keratini içerir. Bu katmanın yüzeyi asidik bir madde ile kaplıdır. Birçok biyokimyasal ve morfolojik değişimden sonra keratinizasyonun son aşaması olan korneal tabaka oluşumu gerçekleşir. Bu aşamada hücre organelleri ve çekirdek lizozomal ve hidrolitik enzimlerle parçalanmış ve hücre çevresinde hücreyi dış etkenlerden koruyucu kalın bir kılıf oluşmuştur. Korneal tabaka alttaki tabakaların aksine tabakaların aksine hayatini kaybetmiş hücrelerden oluşmaktadır. Yaklaşık 25 hücre sırasından oluşan bu tabakadan sağlıklı bir deride her gün 0,5-1 g arasında hücre dökülür. Bazal tabakadaki bir hücrenin korneal tabakadan dökülmesi (eksfolyasyonu) yaklaşık 30 günlük bir süreçtir.

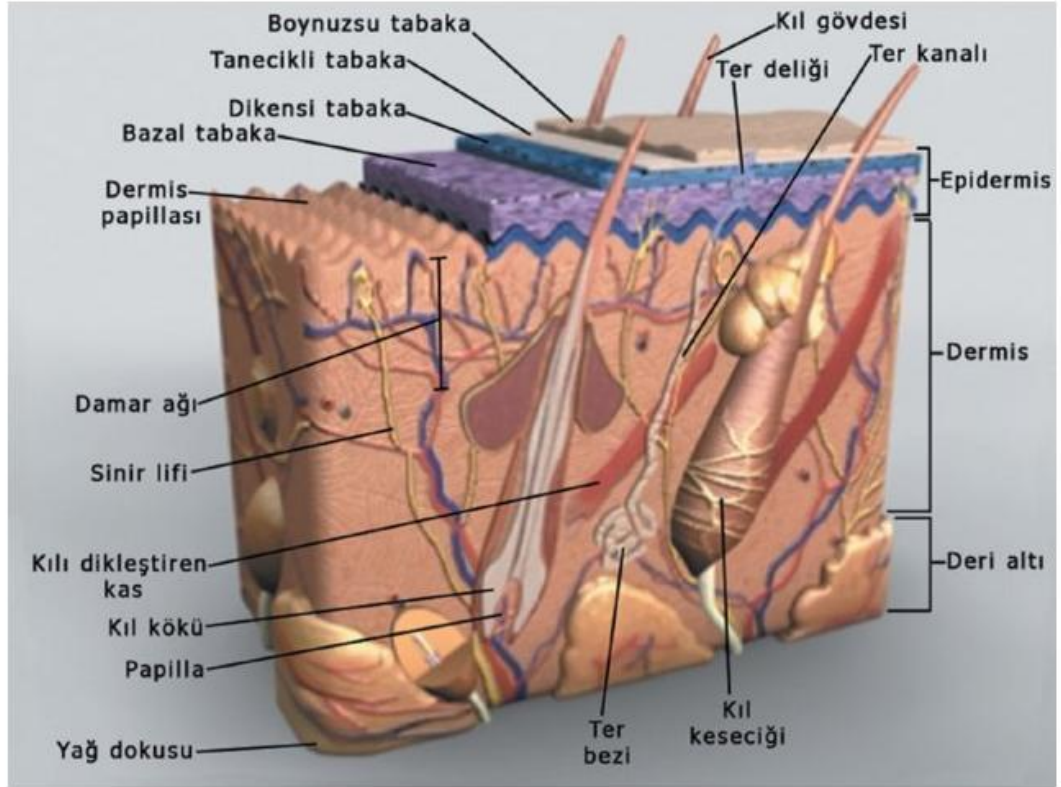
2. Stratum lucidum (şeffaf katman): Bu katman küçük ve şeffaf hücrelerden oluşur. Her bölgede bulunmaz, ancak epidermin daha kalın olduğu avuç içi ve tabanlarda tam teşekkül etmiştir. Vücutta kıl olmayan yerlerde bulunur. Keratin sentezi için gerekli olan kükürtlü amino asitlerce zengindir.

3. Stratum granulosum (granüllü katman): Stratum spinosumda oluşmaya başlayan keratohyalin granülleri, stratum granulosumda büyük kitleler halinde toplanır. Alt tabakaya göre oldukça farklılaşmış olan bu hücreler daha yassı görünümündedir.

4. Stratum spinosum (dikenli katman): Polihedral bir morfolojide olan spinöz tabaka hücreleri, birbirlerine hücre membranının kompleks bir modifikasyonu olan ve desmosom denilen bağlarla tutunurlar. Bu hücrelerde oluşan keratin filamentler hücre içini bir ağ gibi sarar ve perinükleer boşlukta kıvrımlar oluştururlar.

5. Stratum basale (temel katman): Stratum germinativum da denilen bu tabakanın hücreleri sürekli bölünür ve yukarıya doğru farklılaşarak ve keratinize olarak göç eder. Bu katman devamlı olarak yeni hücreler yapar ve üst katmanlara yollar.

Bu katmanda yer alan bir başka önemli hücre tipi de melanositlerdir. Bu hücreler melanin adı verilen koyu renkli pigmentleri yapar. Melanin, dış ortamdan derie gelen zararlı ultraviyole ışınlarının daha alt katmanlardaki hassas hücrelere ulaşmasını engeller. Bu ışınlar, hassas hücreleri yok edebilirler. Siyah ırk insanların bu pigment daha fazla miktarda bulunur. Yaz aylarında ve karlı ortamlarında güneş ışınları nedeni ile bu pigmentin yapımı artar ve derie daha koyu bir renk verir. Epidermis katmanındaki hücreler doğar, yaşar ve ölürler yani dökülürler. Yaşlanan hücreler deri yüzeyinden dökülür. Yeni hücreler temel katmanda yapılmaya devam eder. Yeni yapılan hücreler gelişir, yeni hücreler yapmak üzere bölünür ve sonunda 2 haftalık bir yolculuk ile en üst katmandan dökülen hücrelerin yerini alırlar. Bu yer değiştirme işlemi yaşam boyunca sürer, yaşlanma ile birlikte hücrelerin dökülme ve yerine geçme işlemleride yavaşlar. Resim 11’de epidermis katmanın bölümleri, dermis ve subkutan katmanları gösterilmiştir ve (www.mezatforum.com) sitesinden alınmıştır.



Resim 11. Epidermis katmanının bölümleri, dermis ve subkutan katman

4•3•2• Dermis Tabakası

Dermis, epidermis ve derialtı yağ dokusu arasında bulunur ve epidermise dermo-epidermal bileşek adı verilen bir yapı ile bağlanır. Histolojik farklılaşma aynı zamanda enflamatuvar ve neoplastik hücreler için dermis ve epidermis arasında bir bariyer işlevi de görür. İnsanda tüm dermis kitlesi vücut ağırlığının yaklaşık %15-20'sini oluşturmaktadır. Dermisde bağ dokunun ön planda olduğu damardan çok zengin bir

katmandır. Çok sayıda kan ve lenf damarı yanı sıra, sinirler, ter bezleri, yağ bezleri (sebase bezler), kıl folikülleri ve bazı yardımcı yapılar fibröz matriks içine dağılmıştır. Dermis derin yapıları mekanik hasardan korur, vaskülarizasyonu sayesinde epidermise ihtiyacı olan besin maddelerini sağlar, derie dayanıklılık, elastisite ve yumuşaklık verir. Bu katman derie tatbik edilen maddeleri emen katmandır. Bu katmanda yapılan yağ (sebase) ve ter deriin asidik örtüsünü oluşturur. Sebase bezlerinin aşırı çalışması sivilce ve siyah noktaların oluşumuna neden olurlar.

Dermis 3 boyutlu matriks yapıda fibröz proteinlerin (kolajen, elastin), amorf ve jel yapıda bir ara madde içine yerleştiği esnek, viskoelastik bir oluşumdur. Dermis, Papiller katman ve retiküler katman olmak üzere iki tabakadan oluşur.

4•3•2•1• Papiller katman

Çok önemli deri yapıları olan kollajen ve elastin liflerinin bol bulunduğu bir katmandır. Kollajen ve elastin derie esnekliğini, gerginliğini veren protein yapısındaki liflerdir. Herhangi bir şekil değişikliğinde, deriin tekrar eski şeklini almasını sağlarlar. Altteki katmanlarda hücre ve damarların gelişmesi için uygun ortam yaratırlar. Papiller, dermisin üst kısmı ince kolajen fibriller ve geniş interfibriler boşluklarını oluşturduğu tabakadır.

4•3•2•2• Retiküler katman

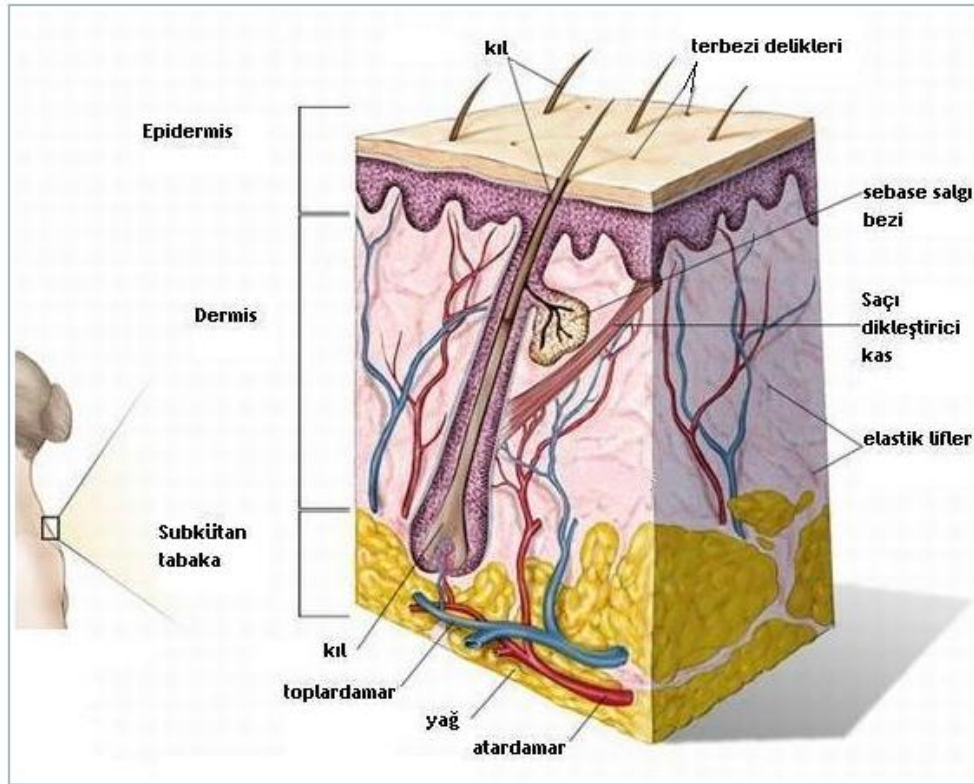
Dermisin altında kalın kolajen demetler ile daha az interfibriler boşluktan oluşan tabakadır. Bu katman yağ dokusuna ait hücrelerin, kan ve lenf damarlarının, yağ bezlerinin, ter bezlerinin, kıl foliküllerinin ve bu kılların hareketini sağlayan erektor pilli kasların bulunduğu katmandır.

Dermiste bulunan iki yapı; sadece burada bulunan özgün dolaşım sistemi ve özelleşmiş deri eklerinden biri olan ekrin ter bezleri, vücudun termo regülasyonunda hayati bir rol

oyunar. Ayrıca dermisin ve epidermis eklerinin sahip olduğu yaygın sinir ağıları, deri çevreye karşı önemli bir nöroreseptör organ haline getirir. Bu sayede ağrı, kaşıntı, vibrasyon ve sıcaklık duyuları algılanır. Dermis ayrıca aksilla, genitokrural bölge ve apokrin ter bezleri denilen kompleks tübüler yapılar içerir. Bu tübüllerden salgılanan viskoz sıvı, floraya dahil bakteriler tarafından kimyasal değişikliğe uğratılır ve vücudun kendine özgü kokusunu verir (44, <http://www.hemsirelersitesi.com/cltyf.htm>, Erişim tarihi: 25.11.2008).

4•3•3 Subkutan Tabaka

Derinin en içte kalan kısmıdır. Besleme, salgılama ve ısı değişiminin sağlandığı katmandır (<http://www.hemsirelersitesi.com/cltyf.htm>, Erişim tarihi: 25.11.2008). Resim 12’de derinin epidermis, dermis ve subkutan katmanları gösterilmiştir. Bu resim (www.bilimvesaglik.com) sitesinden alınmıştır.



Resim 12. Derinin epidermis, dermis ve subkutan tabakaları

4•3•4• Langerhans Hücreleri ve Melanositler

Langerhans hücreleri: Stratum spinosumun orta kısımlarında yerleşmişlerdir. Muhtemelen kemik iliğinden orijin alan bu hücreler makrofaj ödevi görürler ve antijeni alarak reaktif lenfositleri sunarlar. Vücudun bağışıklık sisteminin ilk bariyeri olan bu hücreler gecikmiş tip bağışıklık reaksiyonunda rol alırlar. Ayrıca keratinositlerden salgılanan interlökin-1 gibi sitokinler de derideki söz konusu immünolojik reaksiyona yardımcı olurlar. Langerhans hücreleri epidermis dışında dermis, lenf nodları ve timusta da bulunabilirler (44).

Melanositler: Dendritik hücreler olan melanositler bazal tabaka hücreleri arasında yerleşmiş olup, dendritleri sayesinde birçok epidermis hücresine bağlanabilirler. Sahip

oldukları melanozom adlı organeller ile melanin pigmenti sentezler ve bunları dendritleri aracılığıyla çevredeki keratinositlere gönderirler. Melanin ultraviyole ışığının karsinojenik ve yaşlandırıcı etkilerine karşı vücudu korur (44).

4•3•5• Sebum ve Epidermal Lipidler

Deri yüzeyindeki lipidler, sebace bezlerden salgılanan sebum ve keratinizasyon sırasında epidermis hücrelerinden sağlanan epidermal lipidlerin karışımından oluşmuştur. Epidermal lipidler sebum ile aynı oranda trigliserid içerirken geri kalan miktar kolesterol ve kolesterol esterlerinden oluşur. Skualen ve mum esterleri ise sadece sebuma özgü olup epidermal lipidlerde bulunmaz (44).

4•3•6• Deri Ekleri

Ekrin ter bezleri: Bir duktus aracılığıyla doğrudan epidermise açılan eklin ter bezlerinin fonksiyonu, sıcak stresli dönemlerde deri yüzeyinde buharlaşmaya bağlı serinleme sağlamak amacıyla hipotonik bir sıvı üreterek salgılamaktır.

Apokrin ter bezleri: Bir duktus aracılığı ile kıl folikülüne açılan apokrin ter bezleri eklin bezlere göre daha viskoz bir sıvı salgılar. Deri Yüzeyinde floraya dahil bakterilerce parçalanan bu sıvı vücudun kendine özgü kokusunu verir.

Sebace bezler: Sebace bezler bir kanal aracılığı ile kıl folikülüne açılan ve lipid salgılayan bezlerdir. Başlıca saçlı deri, alın, yüz ve göğsün üst kısımlarında bulunur ve trigliseritçe zengin sebum (yaklaşık %60 trigliserid ve digliserid, %25 mum esterleri, %15 skualen ve az oranda sterol esterleri) salgılarlar (44).

4•3•7• Derinin Yapısı ve Fonksiyonundaki Bölgesel Farklılıklar

Deri bölgeden bölgeye anatomisi ve fizyolojik fonksiyonları açısından farklılıklar gösterir. Korneal tabaka avuç içi ve tabanlarda, diğer bölgelere göre son derece kalındır.

Parmak uçlarındaki lineer paralel tümsekler (parmak izleri) ve bunların üzerine dizili ter bezleri sürtünmeyi artırırken, parmakların tutma ve bükme fonksiyonlarını kolaylaştırır.

Sebase bezler vücudun üst orta kısmında yoğunlaşırken, apokrin ter bezleri alt ve üst ekstremitelerin gövdeyle birleştiği kıvrımlarda yoğunlaşmıştır. Büyük eklemlerin üzerindeki deri gevşek ve mobilken, parmaklar ve kafatası üzerindeki derinin mobilitesi düşüktür.

Tırnaklar: Tırnak plağı, matriks bölgesindeki (proksimal tırnak kıvrımı) keratinize epidermal hücrelerin hızla bölünerek çoğalması sonucu oluşan, çok katlı, birbirine sıkca kenetlenmiş keratinize hücre topluluğudur.

Kıllar: İnsan derisi taban ve avuçlar dışında tümüyle kıllarla kaplıdır. Kıllar epitelyal folikül içinde büyüyen keratinöz fibrillerden oluşmuşlardır.

İki tür kıl vardır: Pigment içeren kalın ve uzun (terminal kıllar) ve pigment içermeyen, ince ve kısa (vellus kılları) olmak üzere iki tür kıl vardır. İlk bakışta kolayca görünen kıllar terminal kıllardır. Vellus kılları ise ancak çok dikkatli bakıldığında görülebilirler. Kıl gövdesinde merkezdeki medulla, korteks tabakası tarafından ve bu da kütikül hücrelerince sarılmıştır. Dermiste bulunan kıl matriksindeki hücrelerin keratinizasyonu ve bölünmesiyle kıl uzar. Kıl matriksi ve dermal papillanın oluşturduğu kök bölgesine bulbos denir (44).

4•3•8• Deri Yüzeyinden Emilim

Deri hem dışarıdan kimyasal maddelerin emilimine ve mikroorganizmaların invazyonuna, hem de su ve diğer moleküllerin vücuttan çıkışına karşı bir bariyer görevi görür ve insanın çevreye karşı fizyolojik adaptasyonu için hayati bir önem taşır. Kimyasal bir penetranın deri yüzeyine temasından sonra, kan dolaşımına ulaşana dek

bir çok potansiyel bariyeri geçmesi gerekmektedir. Burada primer ve hız kısıtlayıcı bariyer korneal tabakadır.

Teorik olarak deriden emilim için üç potansiyel yol vardır:

- Deri ekleri
- İnterselüler boşluk
- Hücrenin kendisi

Çevre nemi, sıcaklık ve hücrelerin higroskopik maddelerle takviyesi gibi faktörlere bağlı olarak, su kolayca korneal tabaka hücrelerinden içeri ve dışarı geçebilir. Bu hareketlere izin veren korneal hücre kılıfı yarı- geçirgen bir zar gibi davranmaktadır. Ayrıca elektron

mikroskopunda hücreler birbirine oldukça yakın olarak görülse de, hücre yüzeyini saran ara madde suyu tutarak absorpsiyon için belirgin bir potansiyel oluşturabilir. Polisebase ünite ve ter bezlerinin penetrasyona katkıları üzerinde daha çok perkütan absorpsiyonun erken dönemleri için önem taşıyıp bir difüzyon şanti gibi rol oynadıkları düşünülmektedir. Eğer bir maddenin korneal tabakadan difüzyonu yeterli düzeyde ise deri eklerinin küçük efektif alanı herhangi bir anlam taşımaz, fakat korneal tabakadan difüzyon çok düşük düzeyde ise deri ekleri oransal olarak büyük öneme sahip olur. Kimyasal açıdan korneal tabaka hücreleri, başlıca proteinden ve daha az oranda lipid ve karbonhidrattan oluşmuştur. Korneal tabaka kütlelerinin en büyük kısmını keratin oluşturur. Ayrıca bu hücrelerde çözünebilir proteinler ve çözünmeyen membran proteinleri de bulunur. Deri yüzeyinde sebum ve epidermal lipidden oluşan ince film şeklindeki yağ tabakasının bariyer işlevi konusundaki veriler çelişkilidir.

Korneal tabaka, birbirine sıkca bağlanmış ve lipidden zengin keratin fibrillerinden oluşan hücreler dizisidir ve davranış açısından biyolojik membran (unit-membrane) tanımına çok uyar.

Bugün insan derisinin permeabilitesi ile ilgili pek çok veriye sahibiz. Deri suya hafifçe geçirgendir, fakat iyonların sudaki çözeltilerine, özellikle de fizyolojik açıdan çok

önemli olan sodyum ve potasyum gibi iyonlara karşı geçirgenliği hemen hemen yoktur. Glukoz, üre ve makromoleküler insan serum albumini gibi sulu çözeltideki bir çok kovalan maddeye geçirgenlik düşük düzeydedir. Belirli alifatik alkoller için ise permibilite yüksektir. Genellikle organik sıvılarda çözünen maddeler, çözücü ile benzer düzeyde permeabilite gösterirler. Korneal tabakanın hem suda hem de yağda çözünebilen maddelere afinitesi vardır, fakat polar ve apolar maddeler korneal tabakadan farklı mekanizmalarla geçmektedirler. Korneal tabaka hidrate olduğunda su, keratin filamentlerin dış yüzeyinde birikir. Polar moleküller bu immobilize su kitlesinden geçerek difüze olurken, apolar moleküller ise keratin filamentlerinin arasındaki lipid matrikste çözünür ve bunların içinden difüze olurlar (44).

4•3•8•1• Permeabiliteyi etkileyen faktörler

Yaş: Yenidoğan derisinin geçirgenliği yetişkinlere göre daha fazladır. Burada muhtemelen sebum eksikliğinden çok, korneal tabakanın ince olması rol oynamaktadır. Yaşlı insanlarda da geçirgenliğin arttığı belirtilmiş olmasına rağmen bunu gerçekten destekleyecek yeterli veri yoktur.

Vücut Bölgesi: Absorbsiyon oranı kimyasal madde veya ilacın uygulandığı bölgeye göre farklılık gösterir. Örneğin önkol iç yüzünü 1 olarak kabul edersek, aksilla 4 kat, alın bölgesi 6 kat daha fazla absorbsiyon potansiyeline sahiptir, fakat bu oran tabanlarda 0,1'e düşer.

Korneal Tabakanın Hidrasyonu: Korneal tabakanın hidrasyonu arttıkça bariyer etkinliği düşmektedir. Penetrasyonda en önemli faktörlerden biri olan hidrasyon, en sık oklüzif (oclusive) bir sıvağ veya örtü altında vücut terinin birikmesi ile oluşur. Oklüzif koşullarda, normalde %5-15 oranında su içeren korneal tabaka %50'lere kadar su tutabilir ve bu durumda permeabilite 4-5 kat artar.

Penetranın Molekül Ağırlığı: Bakteriofaj partikülleri ve molekül ağırlığı 150,000 olan dekstran gibi dev moleküller de deriden penetre olabilmektedir. Bu konuda yeterli bilgi

olmamasına rağmen moleküler ağırlık ile permeabilite sabiti arasında basit bir korelasyon olmadığı kesindir.

Epidermisin Sıcaklığı: Bariyerin sıcaklığı arttıkça difüzyona direnci düşer. Pratikte termal faktör, korneal tabakanın hidrasyonunu ve buna bağlı olarak özellikle kıvrım bölgelerindeki permeabiliteyi artırma konusunda anlam taşıyabilir.

Penetranın Çözünme Özellikleri: Genel olarak polar maddeler apolar maddelere göre daha az emilir.

Sıvağ Etkisi: penetran molekül, farklı sıvağlardan farklı şekillerde absorbe edilebilir. Korneal tabaka hücrelerine girebilmesi için penetranın sıvağdan ayrılması gerekmektedir.

Konsantrasyon, Temas Süresi ve temas Alanı: Deriden emilen madde miktarı maddenin konsantrasyonuna, temas süresine ve temas alanına bağlı olarak artar. Penetran korneal tabakayı geçtikten sonra, epidermisin alt tabakalarında ve dermiste çok daha düşük bir dirençle karşılaşır. Bu konuda yapılmış çalışmalarda epidermisin geri kalan kısmının korneal tabakaya göre çok daha sınırlı bir direnç gösterdiği belirtilmektedir.

Bunların dışında fiziksel, kimyasal, terapötik travmalar ve pek çok deri hastalığı derinin penetrasyonunu artırır. Epidermisi tutan dermatozlarda, hastalık hiperkeratozla bile seyretse, korneal tabakanın yapısı normalden farklılaşmış olduğundan, geçirgenliği artmaktadır (44).

4•3•8•2 Allerji, irritasyon ve kontakt dermatitler

Herhangi bir penetranın yol açtığı kontakt dermatit allerjik veya irritan mekanizma ile olabilir (44).

4•4• DERİ YAŞLANMASI ve DERMOKOZMETİK ÜRÜNLER

Keratinositler ve fibroblastların ürettiği ekstra selüler matriks (ESM), cilde fiziksel destek sağlanmasının yanında besinler, metabolitler ve büyüme faktörlerinin hücrelerarası taşınması ve değişimini de gerçekleştirir. Elastin, proteoglikanlar, glikoproteinler, fibronektinlerin yer aldığı ESM'in esas bileşeni kollajendir. Vücudumuzun yapısı için temel bir protein olan kollajen, yüz ve diğer vücut bölümlerinde cildin sarkmasını ve kırışmasını engeller. ESM'e ait bağ dokusunun makromoleküler bileşenleri esas olarak cildin reolojik özelliklerinden (mekanik dayanıklılık, esneklik ve yumuşaklık) sorumludurlar. Yaşlanma süresince dermisteki inceleme gerek kollajen gerekse glikoz aminoglukan miktarlarında azalmaya yol açmakta, bütünlüğün olumsuz yönde etkilenmesi cildi mekanik travmalara karşı daha savunmasız hale getirmektedir. Fotoyaşlanma deride bulunan ve ESM'i oluşturan proteinlerin yıkımından sorumlu makromoleküller olarak tanımlanan matriks metalloproteinaz (MMP) ların enzimatik aktivitesinin artmasına neden olur ve bu da cilde üç boyutlu bir bütünlük kazandıran ESM in esneklik, bütünlük ve sıkılığını negatif yönde etkileyen başlıca faktörlerden biridir. UV ışınlar, sadece serbest radikal oluşumuna yol açarak değil, aynı zamanda doğal olarak deri yapısında bulunan, koenzim Q10 gibi antioksidan seviyelerini de baskılayarak direkt fotohasar oluştururlar

(6, 35, 64). İleri yaşları sağlıklı bir şekilde karşılamak için ilk olarak sigaradan uzak durmak, doğal beslemek, düzenli egzersizler, düzenli doktor kontrolleri, fazla kilolardan ise kurtulmak, düzenli uymak ve meditasyon yapmak gerekmektedir (<http://www.bayan.us/yalanma-uzman-amerikal-dr-andrew-weil.html>, Erişim tarihi: 07.12.2008) ve bu faktörlerin yanı sıra doğru yöntemlerle yaşlanmanın geciktirilebileceği mümkündür. Derinin seneler boyunca genç kalmasını sağlamak için, ilk olarak güneş ışınlarından kaçınmak, sofralardan kırmızıbiber, nar, kiraz, domates gibi kırmızı renkli ve başka sebze ve meyveleri eksik etmemek gerekmektedir. Siyah ve yeşil çayın yaşlanmaya karşı ve güneşten koruyucu olduğu ve deri gençleştirdiği için dermokozmetik açıdan önemli olduğu bilinmektedir. Domates de yaşlanma konusunda siyah çaya yakın etkilere sahiptir. Domatesin içeriğinde bulunan A ve C vitaminler,

folik asit, potasyum, gıda lifi ve antioksidanların yararları tartışılmaz. Organik domatesler, bazı kimyasallardan arınarak yetiştirildiği için daha fazla flavonoid içerirler. Domatesin kabuğu deri üzerinde güneş koruyucu etkisi sağlar. Domatesin, serbest radikalleri önleyici likopen ve beta karoten içerdiği biliniyor. Bazı hücrelerde, serbest radikaller DNA ya yüzde 42'ye varan hasarlar verir. Domatesin her zaman az miktarda zeytinyağı ile birlikte tüketilmesi tavsiye edilir. Bu şekilde vücudun yaşlanmaya karşı daha güçlü bir hale gelir (16). Uzmanlar yaşlanmanın altında yatan nedenleri bulma arayışlarında, derinin yaşlanmasını önlemenin temel ilacının hücre yenilenmesi ve bu süreç için gerekli proteinlerin sağlanmasının önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Hücrelerimizin yapıtaşları aminoasitlerden oluşmaktadır. Protein sindirilirken aminoasitlere parçalanarak hücrelerin kendilerini yenilemelerinde kullanılır. Yeterince protein alınmazsa vücudumuzun yaşlanma süreci hızlanır. Tam süt ürünlerinde ve kırmızı ette bol miktarda aminoasit bulunmaktadır. Deniz ürünleri temel aminoasitlerin tümünü sunan mükemmel bir protein kaynağıdır. Deniz ürünlerinde bulunan protein kolayca sindirilir. Bu açıdan her yaştan insan için mükemmel bir besin kaynağı oluşturur. Deniz ürünleri iyi bir B vitamini kaynağıdır. Sağlıklı gelişim ve büyüme için gereken kalsiyum, magnezyum, potasyum, fosfor, kükürt, florin, selenyum, bakır, çinko, iyot gibi temel mineralleri sağlar (43). Deriyi zararlı etkilere koruyan dermokozmetik ürünlerle deriye takviye yapmak ve antiaging kremlerle yaşlanmayı geçiktirmek, daha genç, güzel, sağlıklı doğal görünümlü bir deriye sahip olmaları için, 30'lu yaşlarından itibaren derilerine uygun antiaging ürünleri kullanmaları gerekiyor (33, 55). Kozmo-farmasötik ürünleri seçmek ve cilde uygun besin desteklerini araştırmak, sonra kullanmak mümkündür (15). Günümüzde kozmesötik preparatlar farmasötik dozaj şekilleri kadar karmaşık ve komplike ürünler haline gelmiştir. Ürünlerin içeriğinde oldukça fazla sayıda bileşen vardır ve kullanılan maddelerin bir kısmı oldukça aktif moleküllerdir olduğundan preparatlar oldukça karmaşık işlem aşamalarıyla üretilmektedir. Kozmetik ve kozmesötik konusunda son yıllarda duyarlılığın ve beklentilerin gittikçe artması ile, bu konudaki araştırmaların ve bilgi birikiminin de artması önemli rol oynamaktadır (69). Lekelenme, damar genişlemeleri ve akne gibi deri problemleri için vakit geçirmeden tedaviye başlamak gerekir. Cildin yaşlanmasını

durdurmak mümkün olmasa da, yavaşlatmak mümkündür (15). Nemlendiriciler ile stratum korneumun nem oranı artırılarak deriye daha gergin ve pürüzsüz görünüm kazandırılabilir. Ayrıca deri üzerinde ince bir film tabaka oluşturarak deri dış etkenlere karşı korurlar (42). Kırışık giderme konusunda dermokozmetik dünyasında en çok konuşulan yardımcı maddeler aşağıda sıralanmıştır (14, 34, <http://rapidlookup.net/saglik-yasam-healthcare/cilt-bakimi/page/2>, Erişim tarihi: 12.11.2008).

4•4•1• A Vitamini

A vitamini içeren kremlerin deri gençleştirici etkiye sahip olduğu bilimsel olarak kanıtlanmıştır. A vitamini, derideki kollajen salgısını artırıyor, derinin gerginliğini sağlar. Soyucu özelliği ile yıpranmış derinin altında taze bir derinin gelmesini sağlar. Deriimizdeki düzensiz pigmentasyonu (renk artışı) azaltıyor. Güneş lekelerinin hafiflemesine yardımcı olur. Ancak bu etkileri görebilmek için ürünün içeriğine dikkat edilmesi gerekmektedir, ürünün içriklerinin doğru oranda, uygun konsantrasyonda ve doğru deride kullanılması önem taşımaktadır (33, 55).

4•4•2• Alfa Hidroksi Asitler

Alfa hidroksi asitler AHA (meyve asitleri), doğal kaynaklardan elde edilen bir grup asitten oluşurlar. Meyveler önemli bir kaynaktır. Günümüzde AHA dermokozmetik ürünlerde yer almaktadır. Bu ürünlerden beklentiler ise, deride bulunan ince çizgi ve kırışıklıkların giderilmesi, deri gerginliğinin sağlanması, porların açılması ve tıkanmalarının engellenmesi, yağlı ve akneli ciltlerde deri koşullarının iyileştirilmesi ve deri yüzeyindeki ölü dokuların uzaklaştırılmasıdır (soyma-peeling) (<http://www.bavan.us/cilt-yaps-ve-fonksiyonlar-3.html>, Erişim tarihi: 25.11.2008). Meyve asitleri hyaluronik asit salgılanmasını artırır ve su tutucu özelliğe sahip olan hyaluronik asit deriye nem kazandırır. Piyasada çok fazla meyve asidi içeren krem

bulunsa da, etkin maddenin bu etkiyi yapacak oranda bulunması önem taşımaktadır. Güçlü antiaging etki elde edebilmek isteniyorsa A vitamini içeren ürünle meyve asidi içeren ürün beraber kullanılabilir (33, 55).

Bu amaçla kullanılan asitleri bazıları şunlardır:

- Glikolik asid
- Laktik asid (süt asidi)
- Malik asid
- Sitrik asid (limon tuzu)
- Glikolik asid + amonyum glikolat
- Alfa- hidroksietanoik asid + amonyum alfa-hidroksietanoat
- Alfa-hidroksietanoik asid
- Alfa-hidroksikaprilik asid
- Hidroksikaprilik asit
- Karışık meyve asitleri (mixed fruit acids)
- Tri-alfa hidroksi meyve asitleri
- Üçlü meyve asitleri (Triple fruit acids)
- Şeker kamışı özleri (sugar cane extracts)
- Alfa hidroksi ve bitkisel kompleksler (alpha hydroxy ve botanikal complex)
- L-alfa hidroksi acid
- Üç AHAs

Bu asidik maddelerin çoğu doğadan elde edilen ve çok bildiğimiz maddelerdir. Bir çok meyve veya sebzenin derie uygulanmasının derie iyi geldiği de çok eski bilgidir. Bu kadar kolaylıkla bulunan veya değişik kozmetik ve dermokokozmetik ürünlerde yer alan bu maddeler çok dikkatli kullanılması gereken maddelerdir. 1997 yılı temmuz ayında FDA (Amerika Gıda ve İlaç Dairesi) tarafından yapılan bir yayında AHA2nın derinin derinliklerine kadar inebildiği, derinin güneşe olan direncini kırdığını, gereken konsantrasyonun kişiden kişiye değiştiğini ve asitliğin artması ile etkisinin arttığı, bazı derilerde allerjik reaksiyonlara sebep olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle, FDA bu

ürünleri kullanan kişilerin mutlaka güneşten koruyucu ürünler de kullanması gerektiğini bildirmiştir. FDA, AHA içeren ürünlerin bebeklerde kullanılmamasını tavsiye etmektedir. AHA ürünleri sadece dermatologlar tarafından kullanılan maddelerken kozmetik ve dermokozmetik sanayisinin de bu maddeleri benimsemesi nedeni ile yaygın kullanıma girmişlerdir. Dermokozmetik üreticileri geniş bir çalışma yaparak güvenli AHA ürünlerinin %10 veya daha az konsantrasyonda AHA içerebileceği ve pH değerinin de 3,5'ten daha asit olmaması sonucuna varmışlardır (<http://www.bavan.us/cilt-yaps-ve-fonksiyonlar-3.html>, Erişim tarihi: 25.11.2008).

4•4•3• C Vitamini

C vitaminli kremler, güneşten kaynaklanan yaşlanmalarda öneriliyor. Sigara vücuttaki C vitamininin idrarla atılmasına neden olduğundan çok sigara içenlerin de C vitaminli kremler kullanması önerilmektedir. kandaki C vitamini azalıyor. Uygun konsantrasyonda harici kullanılan C vitamininin, C vitamini içeren tabletlere göre deri ultraviyole hasarına karşı çok daha iyi koruduğu ispatlanmıştır (33, 55). Bazı çalışmalar C vitamininin, vücudumuzdaki bağ doku denen, koruyucu doku katmanının korunmasında anahtar rolü oynadığını göstermiştir. Kollajen de bu dokunun bir elemanıdır. Kollajen sentezi için gereken sinyali C vitaminin oluşturduğu düşünülmektedir. Günlük hayatımızda besinlerimiz ile suda eriyebilen C vitamini almaktayız. Kimyasal ismi askorbik asit olup sindirim kanalından kana, vücudun emme mekanizmasının izin verdiği ölçüde geçer ve vücudun her noktasına taşınır. Hücreler ihtiyaçları kadar C vitaminini kandan alırlar ve fazla alınmış miktar ise vücuttan idrar yolu ile atılır. Sıklıkla yediğimiz, taze sebze ve meyvalar C vitamini için iyi bir kaynaktır. Günlük erişkin bir kişi için önerilen C vitamini dozu 300-500 mg dır. Ancak çok yüksek dozda alınan C vitamini, atılımı sırasında idrarda, kum ve ya taş oluşumuna neden olabilir. Genç derilerde daha çok kan akımı ve damarsal oluşumlar varken, yaşlılıkta azalan kan akımı ve daha çok ultraviyoleye maruz kalmış deri daha çok C vitamin gereklidir. Deri, yüksek dozda C vitamini içeren kremlerin uygulanması ile bazı olumlu gelişmeler meydana geldiği gösterilmiştir. Özellikle sunblock (tam UV

kesen dermokozmetikler) ile birlikte C vitamini uygulamasının, serbest radikallerin oluşumunu azalttığı ve kırışıkların oluşumlarının başlamasına engel olduğu düşünülmektedir. Bu tip ürünlerin, güneşe çıkmadan en az 20-30 dakika önce uygulanması gerekmektedir (14, 34, <http://rapidlookup.net/saglik-yasam-healthcare/cilt-bakimi/page/2>, Erişim tarihi: 12.11.2008).

4•4•4• E Vitamini

Deride kırışıklıkların oluşumuna engel olan bir diğer mekanizma da E vitaminidir (14, 34, <http://rapidlookup.net/saglik-yasam-healthcare/cilt-bakimi/page/2>, Erişim tarihi: 12.11.2008). E vitaminli kremler güçlü bir antioksidan olup, nemlendirici, güneşin zararlı etkilerinden deri koruyucu özellikleri vardır (33, 55). Bu tip ürünlerin güneşe çıkmadan değil de, güneşe maruz kaldıktan sonra uygulanması önerilmektedir. Vitamin E'nin kendisinin de ultraviyole karşısında, serbest radikaller oluşturduğu bilinmektedir. Güneşlenmeden 8 saat sonra uygulanan E vitamini yağının, deri hasardan koruduğu ve şişme oluşumunu engellediği bildirilmektedir (14, 34, <http://rapidlookup.net/saglik-yasam-healthcare/cilt-bakimi/page/2>, Erişim tarihi: 12.11.2008).

4•4•5• Selenyum

Vitamin E gibi etki gösteren bir başka mineral de selenyumdur. Toprakta bulunan bu mineral besinlerimiz yolu ile alınır. Topraktaki selenyum içeriği doğrultusunda bazı bölgelerde alım eksikliği olur. Deri sağlığı için günlük önerilen minimum miktar 50-200 mikrogramdır. En çok kullanılan selenyum tuzu 1-selenometiyonin'dir. Yüz mikrogramın üzerindeki yüksek dozlarda toksik (zarar verici) olabilmektedir (14, 34, <http://rapidlookup.net/saglik-yasam-healthcare/cilt-bakimi/page/2>, Erişim tarihi: 12.11.2008).

4•4•6• Alfa Lipoik Asit

Alfa lipoik asit çok güçlü bir antioksidandır. Serbest radikallerin deriye zarar vermesini durdurur, fotoyaşlamayı geciktirir (33, 55).

4•4•7• Bitki Büyüme Hormonu

Gençleştirici özelliği olan bitki büyüme hormonu, bitkisel kökenli kremlerden sıkça bahsedilen dermokozmetik kavramı, istenilen kozmetik etkiyi fizyolojik reaksiyonlar sonrasında sağlayan dermokozmetik ürünleri tarif etmektedir. Bitkisel kökenli kremlerden ikisi özellikle üzerinde çok fazla çalışılan bitkisel kökenli dermokozmetik grubuna girmektedir. Kinetin bitki büyüme hormonu içeren kremler, derideki kolajenin artmasını sağlayarak derinin gergin olmasına yardımcı olur. Düzensiz renk artışının ve ince çizgilerin azalmasını sağlar. Çok hassas derilerde bile kullanılabilir. Üzüm çekirdeği ekstresi içeren kremler de derinin daha genç ve canlı görünmesini sağlar. Deriye zarar veren serbest radikalleri önler (33, 55).

4•4•8• Peptitler

Peptit içeren kremler, bunlar aminoasitlerin bir araya gelmesinden oluşur. Sinirden kasa uyarının gitmesini durdururlar. Kas kasılmadığı için kırıxıklık da oluşmaz. Peptit içeren kremler de iki kaş arası kırıxıklıklar, kaz ayakları, göz çevresi, ve alında kullanılması önerilmektedir. Ancak bu kremler kırıxıklıkların azaltılmasında etkili olsa da, Kaslar derinin en alt tabakalarında yer aldığından dıştan uygulanan ürünün botoks kadar etkili olması mümkün değildir (33, 55).

4•4•9• Östrojen

Östrojen derinin nemini artırır, vücudun su tutmasını sağlar, saçları güçlendirir, menopoz sonrası kanda östrojen azaldığından deride kuruma, saçlarda dökülme

meydana gelir, derinin gerginliği ve kolajen salgısı azalır bu durum hücrelerin yaşlanmasına da neden olmaktadır. Eğer kadın doğum uzmanları dışarıdan hormon replasman tedavisi öneriyorsa, hastanın kullanmasında sakınca yoksa bunlar da derie yararlı olmaktadır. Harici hormonlar ve vücutta östrojenik etki gösteren bitkisel kökenli kremler de uygun alternatif olabilirler. Bu ürünlerin uygun kişilerde, kısa süreli kullanılmasına özellikle dikkat edilmesi, zararlı sistemik etkileri tetiklemediğinden emin olunması gerekmektedir (33, 55).

4•4•10• Su ve Deri Üzerinde Etkisi

Vücuda su alımı da çok önemli bir faktördür, deride bulunan hücrelerin su içeriklerin tam olması, yağ ve ter bezlerinin normal fonksiyonları için önemlidir. Doğal olarak derii nemlendirir. Bir kişinin günde 5 lt.ye yakın miktarda sıvı alması gerekir. Bol bol su içilmesi, tüm sağlık problemlerinde önerilen bir unsur olduğu gibi derinin her türlü sorununda da çok önemlidir. Dolaşımın artması ve düzenli olması, hücrelere daha düzenli besin ve oksijen taşınması demektir. Denegeli bir beslenme, güneşten korunma, spor yapmak ve bol bol su içmek, deri sağlığı için yapılması gereken en temel davranışlardır. Deri kırışıklıkları konusunda içki ve sigaranında çok etkisi vardır. Sigara içerdiği maddeler nedeniyle damarların büzülmesine ve kan akımının azalmasına neden olur, Deride tahrişlere ve kurumalara neden olur (14, 34, <http://rapidlookup.net/saglik-yasam-healthcare/cilt-bakimi/page/2>, Erişim tarihi: 12.11.2008).

4•5• KREMLER, EMÜLSİYONLAR VE JELLER

Krem yapımının en önemli aşaması emülsiyon üretimidir (<http://www.kadinlarsitesi.com/emilsiyon/>, Erişim tarihi: 07.12.2008). Emülsiyon elde etmek için bir sıvının diğer bir veya birkaç sıvı içinde mikroskopik veya ultramikroskopik boyutta damlacıklar halinde dağılması gerekmektedir(48, <http://www.bibilgi.com/EM%C3%9CLS%C4%B0yon>, Erişim tarihi: 30.11.2008).

Ancak karıştırılan sıvıların çözünür olması gerekir. Emülsiyonların kararlı olmaları için, yüzeyinde bir katman meydana getiren emülgatör eklenir. Emülsiyonlar zamanla iki sıvı katmanına ayrılırlar. Kararlı emülsiyonlar kararsız hale getirilebilirler. Bu, bazen uygun bir üçüncü dondurma (emülgatör) ile gerçekleştirilebilir (<http://ansiklopedi.bibilgi.com/EM%C3%99CLS%C4%B0YON>, Erişim tarihi: 22.11.2008). Kremler: eczacılıkta, yumuşatmak, temizlemek, güzelleştirmek, fena kokuları yok etmek, renk değiştirmek veya rengi gidermek için uygulanan kozmetik veya dermokozmetik preparatlardır. Kremler, derinin kurumasını engelleyerek, deri korurlar. Yumuşatıcı maddeler, deri üzerinde ince bir film meydana getirerek deriden su kaybını önlerler. Uzun yıllar, deri en iyi yumuşatıcı maddenin, su ve deri yüzeyindeki epidermal yağ karışımı olduğu düşünülmüştür. Bugün, en iyi yumuşatıcının yağın ve suyun özelliklerini bir arada tutabilen emülsiyonlar olduğu söylenebilir. Su, en iyi yumuşatıcı maddedir ve yağlar da suyun buharlaşma hızını kontrol eder. Su ve bazı yağlı maddeler yumuşatıcı maddelerin en önemlileridir. Suda çözünebilir sorbitol, gliserin, propilen glikol, polioksietilen sorbitol, polietilen glikoller (peg) yumuşatıcı olarak kullanılan maddelerden bazılarıdır. Yağda çözünebilir yumuşatıcı maddeler olarak vazelin, katı vazelin, parafin, yağ asitleri kullanılabilir. Kremlerden tedavide yardımcı, diğer bir deyişle müessir maddeyi taşıyıcı emülsiyonlar olarak da faydalanılır. En çok rastlanan yağlı kremler içerisinde balık nefsi, beyaz balmumu, sıvı parafin, boraks ve distile su bulunur. Bunun hazırlanışında önce balık nefsi ve balmumu küçük parçalar haline getirilip su banyosunda eritilir ve sıvı parafinle 70°C ye kadar ısıtılır.

Boraks 70°C ısıtılmış suda çözündürülür. Sıcak sulu çözelti yağlı çözeltiye karıştırılarak

hızla ilave edilir ve soğutulaya kadar karıştırmaya devam edilir. Böylece krem hazırlanmış olur (<http://www.bibilgi.com/KREM>, Erişim tarihi: 16.12.2008).

4•5•1• Çoklu Emülsiyonlar

Çoklu emülsiyon sistemlerinde asılı faz damlacıkları, kendi içlerinde dağılmış halde bulunan daha küçük damlacıklar içerirler. Birbiri ile karışabilen iki sıvı fazın, bunlarla karışmayan bir diğer sıvı faz tarafından ayrılması su / yağ /su (s/y/s) ve yağ /su /yağ (y/s/y) olmak üzere başlıca iki tip çoklu emülsiyon oluşumuna neden olur. Çoklu emülsiyon sistemlerinin oluşması ve kararlılıklarının sağlanması için düşük ve yüksek HLB değerine sahip, en az iki tane yüzey etkin madde kullanılması bir zorunluluktur. Çoklu emülsiyon sisteminde iç emülsiyonu oluşturmak için kullanılan yüzey etkin maddeye de sekonder yüzey etkin madde denilmektedir. Primer yüzey etkin maddenin HLB değeri 2-7, sekonder yüzey etkin maddenin HLB değeri 6-16 arasında olduğunda kararlı bir çoklu emülsiyon sistemi sağlanabilmektedir (www.meslekiyeterlilik.com, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•5•2• Kremler ve Emülsiyonlar Arasındaki İlişki

Dermokozmetik kremler, ilaç (etken madde) ihtiva eden kremler kullanım yerlerine göre tespit edilen özelliklere sahip değişik tipte hazırlanan, yarı katı emülsiyon tipinde preparatlardır. Bu tip kremlerde yağlı faz miktarı, yağlı fazın terkibi, sulu fazın terkibi ve emülsifiyan karakterlerdeki maddeler kremin karakterini ortaya koyar (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozzer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008). Emülsiyonlar sıvıların kendiliğinden veya çoğu zaman çalkalama, karıştırma gibi mekanik bir yolla dağılması ile elde edilirler. Ancak karıştırılan sıvıların birbiri içerisinde çözünmemesi veya çok az çözünür olması gerekir. Emülsiyonların kararlı olmaları, içlerinde bulunan veya katılan, damlacıkların yüzeyinde bir katman meydana getiren (mesela sabun molekülleri) veya mekanik bir

kararlılık sağlayan (mesela kolloidal karbon veya bentonit) emülsifiyanlarla sağlanır (48, <http://www.bibilgi.com/EM%C3%9CLS%C4%B0yon>, Erişim tarihi: 30.11.2008). Emülsiyon tipi y/s veya s/y olabilir. Burada kullanılış yerine göre seçim yapılır. Örneğin el kremi olarak y/s, yumuşatıcı krem olarak s/y tipi kullanılır. El kremlerinde %10-20 değişen yağlı faza karşılık, yumuşatıcı kremlerde %45 oranında yağlı faz bulunur. Bu preparatların kullanılış amacı ile erime noktası arasında da bağlantı mevcuttur. Bu durum yağlı fazın terkebini sağlar. Yağlı fazın terkebine, giren maddeler arasında parafin, vazelin, hidrokarbonlar, mumlar, yağlı moleküller, alkoller, yağ asitleri yer alır. Ayrıca bazı esterler, kompleks yapı gösteren maddeler de bulunabilir. Sulu fazın terkebi, nemlendirici maddeler (gliserin, sorbitol, propilen glikol), kolloidal yapıdaki maddeler (sellüloz ve sellüloz yapısındaki maddeler, zamlar (kitre), bazı elektrolitler'den (Al tuzları, civa tuzları, boraks), iyi bir dermokozmetik krem stabil ve iyi görünüşlü olmalı, deriye tatbikte erimeli veya yumuşamalıdır. Su uçunca viskoz bir hal almamalıdır. Uzun Zamandan beri güneş ürünleri için en uygun formülasyon şekli emülsiyonlardır. Süt şeklinden koyu kıvamlı kremlere kadar değişen formlarda hazırlanabilirler. S/Y, Y/S şeklinde ya da daha ileri formülasyonlar halinde hazırlanabilirler. Deride homojen, şeffaf olmayan bir film oluştururlar ve diğer ürünlere göre en yüksek GKF (Güneşten Koruyucu Faktor) değerleri emülsiyonlar ile elde edilir. Deriden bir miktar penetre olarak ürünün etkinliğini ve etki süresini uzatırlar (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozzer/DersNotlari/kozmders4-gunes-toz-pigment.pdf, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•5•3• Su/Yağ Emülsiyonlarının Özellikleri

Kremlerin emülsiyon tiplerine göre özellikleri değişiktir s/y emülsiyonlarının özellikleri şöyle sıralanır.

1. Bu tip emülsiyonlar koruyucu, düzeltici, nemlendirici ve temizleyici kremlerde kullanılır.
2. S/Y emülsiyonlarında su uçarken, deride ferahlatıcı bir etki oluşturur.

3. Fazla miktarda su içerebildikleri için yapımları ekonomiktir.
4. Temizleme işleminde, su fazı suda çözünen kirlerin uzaklaştırılmasına yardım eder.
5. Bu tip kremlere suda çözünen etken maddeler sürekli fazı yağ olduğu için katılmamalıdır.
6. S/Y emülsiyonların daha düzgün görünüşlü sarımsı beyazdır. Parfümü çözme sorunu yoktur.

Diğer taraftan:

- S/Y kremlerinde yüzeysel film genellikle katı özellikte olup emülsiyon parçacıkları yuvarlak değildir.
- Bu kremlerde dış fazın viskozitesi preparatın stabilitesini etkileyici etkindir (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozzer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•5•4• Yağ/Su Emülsiyonlarının Özellikleri

Dermokozmetolojide y/s kremleri denince daha çok stearat kremleri düşünülür. Bu kremler:

1. Kolayca yapılır ve ucuza maledilirler.
2. Sıcaklık değişimleri ile kolayca bozunmazlar.
3. Yağ fazı kolayca kokuşmaz.
4. Emülsifiye edici sistem kuvvetli bir sistemdir. Yani, bu kremlerde, ana emülgatörün (sodyum stearat) yanısıra yardımcı bir emülgatör (stearik asit) vardır.
5. Görünüşleri güzeldir. Uygun alkalinin seçilmesi ile çeşitli kıvamlarda elde edilebilirler. Uygun bir biçimde formüle edildiklerinde stearik asit krem içinde tekrar kristalize olmayacak fakat küçük parçacıklar halinde dağılıcaktır ki, bu da kreme yıldızlı bir görünüş kazandıracaktır

(www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf,-, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•5•4•1• Stearat kremlerinin dezavantajları

- Yüksek sabun içerdiklerinden dolayı bazı derilerin bu kremleri tolere edememesi.
- Stearik asidin yumuşatıcı yahut besleyici hiç bir etkisinin olmayışdır (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf,-, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•5•5• Emülsiyonların Hazırlanmasında Dikkate Alınan İşlemler

Emülsiyonları hazırlamak bir bilgi, bir sanat işi olduğu kadar makineleri de gerektirir. Emülsiyonun hazırlanması sırasında ortaya çıkan bir çok ara olaylar istenmeyen sonuçlara yol açabilir. Eğer ön maddeler iyice bölünmemişse, dağılmış olan tanecikler bir araya toplanarak emülsiyonun bozulmasına yol açarlar. Emülsiyonu homojen bir hale getiren makineler suyu ya da yağı, aynı incelikte damlacıklara bölmelidirler. Eğer dağılmış tanecikler çok hacimli ise ya da dayanak maddesine göre fazla yoğun ise, bir kısım emülsiyonun yüzeyine çıkar. Böylece emülsiyon kaymak bağlar. İlkel maddelerden birisi çok fazla yoğun ya da soğuk ise kristalleşir. Eğer emülsiyonun kıvamı zamanla çok fazla artarsa, emülsiyon katı ve kullanılmaz bir hal alır. Kalitesi çok iyi olmayan yağlı bir ilkel madde kısa zamanda bozunur. Sıcaklık, yağın güneşte kalması, yağın içinde bakır, demir, kurşun, çinko vs. Gibi metallerin iz kadar bulunması yağın acımasına yol açarlar. Bu acımayı önlemek için emülsiyon hazırlanırken büyük bir dikkat ve titizlik göstermelidir. Ayrıcı oksitlenmeyi önleyici olarak yağa hidrokinon gibi bir antioksidan ilave edilir (<http://www.kadinlarsitesi.com/emilsiyon/>, Erişim tarihi: 07.12.2008). Kararsız emülsiyonlar zamanla iki sıvı katmanına ayrılırlar (48, <http://www.bibilgi.com/EM%C3%9CLS%C4%B0yon>, Erişim tarihi: 30.11.2008).

4•5•6• Yumuşatıcı Krem ve Losyonlar

Losyonlar bir veya birkaç etkin madde ihtiva eden ve vücudun bir kısmına sürülerek kullanılan süspansiyon, emülsiyon ve solüsyon halindeki sıvılardır (49). Deri kurummasına engel olan ve derii koruyan preparatlardır. Kuru bir deri kaba görünüşlüdür, pul pul olmuş, elastikiyeti azalmış ve çatlamıştır. Kuruluk derinin su miktarına bağlıdır. Dolayısıyla yumuşatma mekanizması suyun muhafaza edilmesiyle olur (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozzer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf,-

Erişim tarihi: 20.12.2008). Losyonların yararları tedavi etmek, derii güzelleştirmek ve saç bakımı için kullanılır. Losyon yapımında hedefe göre, mentol, alum (potasyum alüminyum şapı), borik asit, su, gliserin, alkol, vazelin, lanolin, bitki ve sebze suları ve süt gibi maddeler kullanılır. Koku vermek için bir litrelik losyona 8-15 gram esans katılır. Alkol yüzdesi 50 ila 70 arasında değişir. Deri bakımında kullanılan losyonların çeşitleri vardır. Bazı losyonlar mikrop ve bakteri öldürücü, bazıları da yağlandırıcı, nemlendirici özelliklerdedir. Derie yumuşaklık vermek için vazelin, lanolin ve krem kullanılır. Süt, sebze suları kullanılan losyonlar vitamin ihtiva ettiği için derie canlılık verir. Esans, daha ziyade losyona katılan kötü kokulu maddelerin kokusunu yok etmek için kullanılır. Böylece losyonların hoş giden bir kokusu olur (<http://www.bibilgi.com/LOSİYON>, Erişim tarihi: 15.12.2008).

- Derii esnek ve yumuşak tutan temel yapı sudur.
- Stratum korneumda su oranının %10un altında inmesiyle kuru deri belirtileri ortaya çıkar.
- Kuru derinin en önemli nedeni stratum korneum hücreleri arasında bulunan epidermal lipidlerin azalmasıdır. Epidermalın lipidleri suyun buharlaşmasını engeller ve suyu deride tutulmasını sağlar.
- Stratum korneumdan farklı nedenlerle uzaklaşmış NMFyi (natural moisturising faktor) kısmen yerine koyan nemlendirici ürünler (Aqualizer, hydroviton, hygroderm)

Yumuşatıcı preparatlar, deri üzerinde ince bir film tabakası teşkil ederek suyun uçmasına engel olurlar. Bu tabakayı teşkil eden maddeler arasında yağda çözünen mumlar, suda çözünen gliserin, sorbitol sayılabilir. Yumuşatıcı kremler y/s, s/y emülsiyonu şeklinde olabilir. Yağ miktarları: y/s % 25-65, s/y % 45-80 arasında değişiklik gösterebilir

(www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf,-

Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•5•6•1• Kold krem (USP XVIII)

Krem tipi preparatların içinde en önemli olanı kold krem (unguentum leniens) dir. Bu preparatın 1948 T.K. de terkibi: Beyaz balmumu, badem yağı, balık nefsi, gül esansı su şeklindedir. USP XVIII de de kold krem vardır

(www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf,-

Erişim tarihi: 20.12.2008).

Balık nefsi 125 g

Beyaz balmumu 120 g

Sıvı vazelin 560 g

Sodyum borat 5 g

Distile su 190 ml

4•5•6•2• Yumuşatıcı losyonlar

Losyonlar: Bu tip preparatlar güneş, rüzgar, su etkisiyle kuruyan derinin nemini kazandıran ürünlerdir (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotlari/kozmders4-gunes-toz-pigment.pdf,- Erişim tarihi: 20.12.2008).

Yumuşatıcı losyonlar da y/s veya s/y şeklinde olabilir. Buradaki yağ oranı y/s 10-35 ortalama % 20 dir. S/Y 45-80 ortalama %50 dir.

Bu tip preparatların hazırlanmasında genel olarak önce yağlar, mumlar ve yağda

çözünen maddelerden ibaret olan yağlı faz 75°C ye kadar ısıtılarak eritilir ve homojen

hale getirilir. Emülsifiyanlar da yağda çözünürsa burada çözündürülür. Sulu faz ve suda

çözünen maddelerde 75°C ye kadar ısıtılır. Yağ fazı ve su fazı birbiriyle karıştırılır.

Emülsiyon oluşunca karıştırılarak soğutulur, 45°C civarında parfüm ilave edilir.

Losyonlarda, yağlı ve mumlu madde konsantrasyonları kremlere göre daha düşüktür. Y/S ve s/y tipinde hazırlanırlar. Y/S tipindeki su miktarı fazla, s/y tipinde ise aynıdır. Burada yağlı maddeler mumlu maddelerin yerini alırlar, daha az yağlı görünüştür, gündüz kullanımları tercih edilir.

Yumuşatıcı losyon

A: Kakao yağ	2 g
Balık nefsi	3 g
Stearik asit	4 g

Profil paraben	0,15 g
B: Metil paraben	0,15 g
Potasyum hidrksit	0,4 g
Gliserin	7 g
Su	83 g

C: Esans

A ve B deki maddeler ayrı ayrı ısıtılır ve çözündürülür. A, B ye ilave edilir, soğuyuncaya kadar karıştırılır, 45°C civarında esans ilave edilir

(www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•5•7• Yağsız Kremler (Vanişing Krem, Stearat Kremleri)

Sodyum stearat ihtiva ederler. İnce parlaklığında olup derie yağsız mat bir tabaka bırakırlar. Y/S tipi emülsiyondur. Yağ miktarı %15-30 arasında değişir. Bu preparatlarda stearik asit yağ fazının ana maddesidir. Suda çözünen herhangi bir alkali stearik asitle reaksiyona girerek bir alkali stearat verir ve bu su ile yağ fazı stabilizasyonunda emülgatör rolü oynar.

Anaformül:

Stearik asit	15 g
Gliserin	10 g

Sodyum hidroksit	0,7 g
Parfüm	0,8 g
Distile su	73 g

Bu formülü hazırlamak için, stearik asit eritilip 75-85°C'ye kadar ısıtılır. Sodyum hidroksit diğer bir kapta su ve gliserin karışımında çözöldürölür. Stearik asit yavaş yavaş sulu çözeltiye katılır temperatur 40°C ye ininceye kadar karıştırılır. Parfüm 40°C de katılmalıdır. Stearik asit kreki, basit bir sistem olmayıp stearik asidin içinde bulunan oleik ve palmitik asitler ve yağ asitlerinin kısmi nötralizasyonu ile meydana gelen çeşitli tuz ve asitin kompleksleşmesinin bir sonucudur. Bu kremde yağ fazı stearik asit, su fazı ise gliserin ve sudur. Bu yüzden kreme dokunulunca deride yağlı bir his bırakmaz ve derii düzgünleştirmez, deride yağlı bir tabaka bırakmaz. Kremden su uçtuğunda, stearik asit deride küçük kristaller halinde çökeler. Sonuç olarak derii saflaştırır. Bu nedenle, birçok pudraların içine de stearat kremler katılabilir. pH ları 5,5- 6,5 arasındadır. Bu yüzden deriye iritan etkilerinin alkali pH'larından ileri gelmeyip, derinin su ile yıkanması ile meydana gelen kalsiyum tuzlarının çökmesi ile ortaya çıktığı ileri sürölmektedir. Stearat kremlerini hazırlarken alkali seçimi çok önemlidir. En çok kullanılan alkaliler, sodyum ve potasyum hidroksit ve trietanol amindir. Sodyum hidroksit ile hazırlanan stearat kremleri serttir. Trietanol amin-stearat kremleri yumuşaktırlar ve potasyum-stearat kreminin kıvamı, bu ikisinin ortasındadır. Bu nedenle, istenen kıvamın elde edilebilmesi için genellikle iki alkali birlikte kullanılır.

Trietanolamin kullanıldığında krem kararabilir. Eğer özel şekilde hazırlanmış trietanolamin veya triisopropilamin kullanılırsa bu görülmez (özel hazırlanmış trietanolamine %1-2 sulfuröz asit katılarak elde edilir). Her şekilde aminlerle hazırlanan kremleri mümkün olduğı kadar az ısıtmak gerekir. Bunun için aminler daha önceden ısıtılmış su fazına, yağ fazına katılmadan hemen önce eklenmelidir. Bazı formüllerde, stearat kremlerine karbonat ve amonyak katımı da önerilmektedir. Amonyak kreme iyi bir kıvam ve uygun bir yapı kazandırmaktadır. Amonyum tuzlarının hidrolizi ile kremin kokusu değışir ve emölşiyonun stabilitesi azalır. Sodyumkarbonat (Na_2CO_3),

köpüklenmeye neden olur. Boraksın stearat kremlerinde kullanılması istenmez, çünkü gliserinle geçimsizdir. Sorbitol ve polioksi etilen glikollerde boraksla asit kompleksler yapar. Kremlerde kullanılacak stearik asit çok saf olmalıdır.

Kozmetolojide kullanılan diğer yağ/su tipindeki yağsız kremler:

- ağ-alkol sülfatlar ve Y
- liseril monosterratlar G

La hazırlanan kremlerdir. Yağ alkol sülfatları ile hazırlanan kremler için Avrupa'da daha çok lanette N mumu (Lanette wax N) kullanılır. Bu madde setil ve stearyl alkol karışımı olup yanısıra emülgatör özellikte olan sodyum setil sülfat ve sodyum stearyl sülfat içerir. Yağ asidi sabunlarının aksine yağ-alkol sülfatları, aside duyarlı değildir ve suda çözünen kalsiyum ve magnezyum sabunları yapabilirler. Bu nedenle, bilinen bütün kozmetik hammadeleri, yağ alkolü kremlerine katılabilir ki bu stearat kremlerine göre üstün bir özelliktir. Lanette kremleri de geniş bir sıcaklık aralığında dayanaklıdır. Stearat kremleri kadar kolay hazırlanırlar, yapım maliyetleri de hemen hemen aynıdır. Yine stearat kremlerinde olduğu gibi, kıvamları katıdan, akışkan sıvıya kadar değişebilir. Lanette kremleri setiol içerdiklerinde stearat kremlerinden daha az kururlar. %10 gliserin ilavesiyle kurumamanın tümüyle önüne geçebilir. Bu kremlerin görünüşleri de uygundur. Beyaz ve kokusuzdurlar. Stearat kremlerinden daha yumuşaktırlar.

Lanette kremlerine baz teşkil eden ana formül aşağıda verilmiştir.

Lanette N	24 g
Setiol	6 g
Gliserin	10 g
Su	60 g

Yukarıdaki formülde yağlar 70°C ye kadar ısıtılır. Gliserinin karıştırılmış olduğu su, aynı sıcaklığa kadar getirilip yağ fazına katılır. Yağ/Su tipi emülsiyonlara katılabilecek başka bir emülsiyon tipi gliserin monostearat ve benzeri maddelerle yapılan kremlerdir. Gliserol mono stearat yanı sıra, gliserol di, tri stearat ile gliserol ve az miktarlarda serbest stearik asit içerir. Bu madde ile hazırlanan emülsiyonlar, diğerlerine oranla daha güzel yapıda kremler verirler. Bu kremlerin pH ları zayıf alkalidir. Herhangi bir parfümle kolayca örtülebilecek hafif bir kokuları vardır (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotari/kozmders3_krem_tras_deo.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•5•7•1• Vanişing kremin geliştirilmiş durumu

Bu tez çalışmasında hazırlanmış olan bazlardan birisi vanişing krem olarak isimlendirilmiştir. Vanişing krem aslında siyah çaydan yapılmıştır. Siyah çay hem antioksidandır hem de UV absorpsiyon potansiyeline sahiptir. Siyah çaydan yapılan vanişing krem antioksidan özelliğine sahip olduğu için deride serbest radikalleri engelyerek derii korur ve derinin genç görünmesini sağlar. Siyah çay aktif maddelerinin sayesinde deri tabakalarına penetre olarak kırışıkları önler ve yaşlanmayı azaltar, UV ışınlarını absorbe etme özelliği ile deriye büyük hizmet eder. Siyah çayın bu özelliklerle beraber vitaminler, alfa hidroksi asit, alfa lipoeik asit, peptitler ve başka bitkiler hesaplanmış oranlarda vanişing kremin formülasyonuna ilave edilirse iyi bir dermokokozmetik ürün ortaya çıkar ve farklı vanişing kremler elde edilir. İyi görünmek için kullanılan kozmetik deri preparatları derii temizlemek ve güzelleştirmeyi amaçlarken, kozmesötik preparatlar derinin yapısını ve fonksiyonlarını değiştirmeyi sağlamaktadır. Dermokokozmetik ürünlerin hedefleri, derinin sağlıklı ve iyi durumda kalmasını sağlamaktır.

4•5•8• Jeller

Jeller kolloid yapıda preparatlardır. Çözücüleridir. Sürmesi kolay ve diğer sıvılardan koyu kıvamlıdır, serinletici, kaşıntı giderici etkileri vardır fakat oldukça yüzeyellerdir. Süspansiyonlar, pudraların sıvılar içerisinde dağılmış halleridir. Parça büyüklükleri 1-100 µm arasındadır. Sıvı baz olarak su veya su-alkol karışımı kullanılır. Katı madde olarak en çok çinko oksit ve talk olmak üzere pudralar kullanılır. Süspansiyonlar sürüldükleri zaman sıvı kısım uçar, katı kısım yapışır. Bunlar çalkalama losyonu veya sulu pudra olarak da anılır. %30-40 pudra içerirler. Kurutucu, yatıştırıcı, kaşıntı giderici ve antiinflamatuvar etkileri vardır (<http://www.turkmmo.com/tip-biyoloji-farmakoloji/22098-dermatolojide-topikal-tedavi-t305p.html>, Erişim tarihi: 10.12.2008). Çoklu kozmetik ve dermokozmetik ürünler jel şeklinde yapılır. Antiaging preparatların birazı, Saç jelleri vs. jel şeklinde yapılırlar.

4•6• DERMOKOZMETİK ÜRÜNLERDE YAPILAN KALİTE KONTROLÜ VE KALİTE GÜVENCESİ

Üretim ve hammadde maliyeti yüksek olan kozmetik ve dermokozmetik endüstrisinde, üretilen ürünlerin kalitesi de yüksek olmalıdır. Ancak piyasada düşük fiyatlı ürünlere ilgi gösteren geniş bir tüketici topluluğu bulunmaktadır. Bu nedenle, tasarlanan kalitenin fiyatlandırması ve bundan sağlanan karşılık arasındaki dengenin iyi ayarlanması gereklidir (19).

4•6•1• Kalite Kontrolü

Üretim sırasında kalitenin sağlanması için ve üretim sonrasında etkin maddenin tespiti, saflık ve miktar tayini, fiziksel görünimleri, kimyasal değişimleri ve diğer özelliklerinin saptanması için sorumlu firma tarafından yürütülen organize edilmiş tüm kontrollerdir. Dokümanlarda belirtilmiş kalite isteklerini sağlamak için kullanılan tüm işlem, çalışma ve teknikleri kapsamaktadır.

Dermokozmetik ve kozmetik preparatlarda kullanılan tüm hammaddeler ve bitmiş ürün, analiz laboratuvarlarında, mikrobiyolojik bulaşma ise mikrobiyoloji laboratuvarlarında test edilmektedir (19).

4•6•2• Kalite Güvencisi

Kalite güvencisi, kalitenin izlenmesi ve rapor edilmesidir. Ürün veya hizmetlerin kalite için belirlenen özelliklerini karşılamak amacıyla, yeterli güvenliğin sağlanması için gereken planlı sistematik çalışmalardır (19).

4•6•2•1• Kalite güvenlik sistemi

Kalitenin sağlanmasında dikkate alınması gereken bazı ana unsurlar vardır. Bunlar, spesifikasyonlar, hammadde ve ambalaj kontrolü, seri işlem kontrolü ve bitmiş ürün kontrolüdür. Spesifikasyonlar, üretimin herhangi bir basamağında elde edilen sonuçların doğruluğunu inceleyebilmek için gereklidir. İyi bir kalite güvenlik sistemi için, hammadde spesifikasyonları, işlem spesifikasyonları, ürün spesifikasyonları olmak üzere üç tip spesifikasyona gereksinim vardır.

1. Hammadde spesifikasyonları: görünüş, tanınma testleri, fiziksel ve kimyasal testler, saklama ve güvenilirlik koşulları gibi parametreleri içermektedir.
2. İşlem spesifikasyonları: seri sayısı, formülasyon özellikleri ve güvenilirlik koşulları gibi parametreleri içerir.
3. Ürün spesifikasyonları: görünüş, tanınma testleri, fiziksel ve kimyasal testler, mikrobiyolojik gereksinimler, ambalaja ait istekler gibi parametreleri içermektedir (19).

4•6•3• İyi Laboratuvar Uygulamaları – İyi Üretim Uygulamaları

Amerika Birleşik Devletleri'nde FDA (Food and Drug Administration) tarafından hazırlanan İyi Laboratuvar Uygulamaları (GLP- Good Laboratory Practice) ve iyi Üretim Uygulamaları (GMP- Good Manufacturing Practice), dünyanın birçok ülkesinde kozmetik ve dermokozmetik preparatların üretiminde uyulması gereken kurallar olarak geniş çapta kullanılmaktadır.

- GLP: laboratuvar çalışmalarında kimyasal maddelerin özellikleri ve güvenilirlikleri açısından uyulması gereken yönetmeliklerdir. Bu yönetmelikler, laboratuvar testlerini, laboratuvar yönetiminin sorumluluklarını ve kalite güvencesini kapsamaktadır.
- GMP ise: endüstride hijyenik üretim için gereken temel bilgileri içermektedir. Ayrıca, hammadde, ambalaj maddesi, dezenfeksiyon, mikrobiyolojik kalite kontrol, personel ve koruma ile ilgili yönetmelikleri de kapsamaktadır (19).

4•6•4• Dermokozmetik Ürünlerin Güvenilirliği

Dermokozmetik reaksiyonlar, irritasyon, allerjik kontakt dermatit, ışığa duyarlılık, pigmentasyon, saç ve tırnak değişiklikleridir. Ürünler, birincil bir kurala uymalıdır: herşeyden önce zarar vermemeli (primum non nocere). Bu tezin esas konusu olan deri ürünlerinden jeller, kremler ve emülsiyonlar, insan derinine uygulandığı için mümkün olduğunca güvenli olmalıdır. Güvenlik deneylerinde güdülen amaç, ürünün normal kullanım koşulları altında herhangi bir tahriş veya hassasiyete yol açmamasıdır. Bu yüzden ürün güvenliği çok önemlidir. Güvenlik araştırmaları hem ürünün geliştirilme aşamasında, hem içerikteki maddelerin her birinde, hem de insan derisiyle direkt temas kuracağı için bitmiş üründe uygulanmalıdır. Bitmiş ürünün güvenlik yaklaşımı normal kullanım koşulları dahilinde olmalıdır, çünkü hiçbir ürün veya madde için hiçbir şart altında kesin zararsızlık söz konusu olamaz, ancak ürünün normal kullanım şartları altında zarar vermeme garantisi olmalıdır. Son 10 yıldır yapılan çalışmalar, yüzey aktif maddelerin stratum korneum'un yağ ve protein yapılarında ciddi hasar vererek bariyer özelliklerini etkilediklerini ortaya koymaktadır. Yüzey aktif maddelerin sertleştirme ve

irrite edici etkileri, stratum korneum'dan absorpsiyon / penetrasyonları ve biyolojik membranlara hasar verme özellikleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmüştür (19).

4•6•4•1• Dermokozmetik ürünlerin ve formülasyonların güvenilirlik test yöntemleri

Öncelikle formülasyonu oluşturan hammaddelerin güvenilirliği test edilir. Daha sonra da bitmiş ürünlere ait testler yapılır. Bu testlerde öncelikle temel zarar vermeme durumları araştırılır. Bunlar, akut oral toksisite, deri ve gözler için tolerans testlerini içermektedir. Kozmetik ve dermokozmetik ürünlerin güvenilirliğinin test edilmesinde, laboratuvar ortamında ve hastalar üzerinde pek çok test yöntemi vardır. Kimyasal iritanlar için Draize tavşan testi kullanılabilir. Benzer bir testte, tavşan gözüne kimyasal madde damlatılarak irritasyon yapıp yapmadığına bakılır (göz irritasyon testi). Dermokozmetikler, uzun yıllar boyunca, bazen her gün olmak üzere sürekli kullanım için tasarlanmaktadır. Dolayısıyla, ürünlerin uzun sürelerde herhangi bir toksisite belirtisi göstermemesi gerekir. Bu, herbir maddenin tekrarlı uygulamalarla iritan özelliğinin, sensitize etme ve genlerde değişim yaratma özelliklerinin ve gerekiyorsa kısa vadeli (28 gün) veya kronik ya da yarı had arası (90 gün) oral toksisitelerinin değerlendirilmesinin şart olduğu anlamına gelmektedir. Işığa bağlı kontakt dermatitlerin test edilmesi için ise, “fotoyama” testi uygulanır. Bir grubun üzeri örtülür, bir grubun ise üzeri açık bırakılarak, UV'ye maruz bırakılır. Kapalı grupta reaksiyon gözlenmezken, açık grupta reaksiyon izlenmesi fotoallerjiyi destekler. Her ürün için uygulanabilecek güvenilirlik testleri başkadır. Göz çevresi gibi daha duyarlı alanlara uygulanacak ürünler için özel testler de mevcuttur. Transepidermal nem kaybının ölçüldüğü testler bu gruptandır (19).

4•6•5• Dermokozmetik Ürünlerin ve Formülasyonların Etkinliğinin

Değerlendirilmesi

Dermokozmetik ürünlerin etkinliği, hem hammadde, hem de bitmiş ürün verileri ile gösterilmelidir. Veriler:

- İnsan üzerindeki çalışmalardan (tüketici görüşleri, gözlemci yardımı ve aletli ölçüm),
- İnsan-dışı model çalışmalarından,
- Yayımlanmış verilerden elde edilebilir.

Bunlar arasında, aletli ölçüm, kozmetik ve dermokozmetik maddeler için kullanılabilir en güvenilir yöntemdir. Tüm bilgiler bir araya toplanarak dermokozmetik ürünün etkinliği onaylanabilir. Tüm testlerin açık ve deneysel verilere kolay ulaşılabilir olmasıdır. Bunun yanı sıra, testin amacı açık olarak belirtilmeli ve test yöntemi ile ilişkilendirilmelidir.

Etkinlik değerlendirme testlerinin yapılması gereken pozisyonlar:

- Yeni ürün geliştirilmesi
- Varolan ürünün formülasyonunda değişimler olması
- Rakip ürün ile performans karşılaştırılması (68).
- Hammadde kaynağının değişmesi durumunda
- Kalite kontrol aşamasında

Dermokozmetik ürünlerin etkinliği, üründen beklenen etkinin elde edilme derecesi olarak tanımlanabilir. Beklenen etki, biyolojik, klinik ve duyumsal olduğu kadar psikolojik de olabilir. Çünkü dermokozmetik ürünlerin ana kullanım nedeni, kişinin kendisini psikolojik ve sosyal açıdan iyi hissetmesini sağlamaktır. Dermokozmetik bir ürünün değerlendirilmesi, hem ürünün kalitesinin ve etkinliğinin, hem de o ürüne atfedilen özelliklerin incelenmesi açısından önemlidir. Kullanılan yöntemler genel olarak üç grup altında toplanabilir (19).

4•6•5•1• İn vitro yöntemler

Ürünün pH'ının ölçümünden, derinin yapısının, yapılandırılmış insan derisi eşdeğerlerinin kullanımına kadar geniş bir aralığı kapsamaktadır. Son yıllarda, maddelerin deri üzerindeki etkinlik, toksisite veya irritasyon potansiyellerinin incelenmesinde, hayvan kullanımı etik ve yasal açıdan uygun bulunmadığı için, yerini in vitro bir yöntem olan hücre kültürlerine bırakmıştır. İn vitro hücre kültürlerinin geliştirilmesindeki asıl amaç, insanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan testlerin yerini tutabilecek, etik açıdan kolaylık sağlayacak yeni test sistemlerinin geliştirilmesidir. Bu amaçla geliştirilmiş, tek tabakalı hücre kültürü sistemlerinden, gelişmiş çok tabakalı, yeniden yapılandırılmış insan epidermal hücre eşdeğerlerine kadar kullanılan sistemler bulunmaktadır. Özellikle, kozmetik ve dermokozmetik ürünlerin etkinliklerinin değerlendirilmesinde, yeniden yapılandırılmış insan epidermal hücre eşdeğerleri tercih edilmektedir. Üç boyutlu yapıya sahip olan, stratum korneum tabakasını, deriye özel bazı enzimleri ve hücreleri de içeren bu sistemler, çok tabakalı hücrelerden oluşmaktadır. Epiderm TM (MatTek), Episkin TM (L'oreal), VitroskinTM (IMS) gibi isimler altında piyasada bulunmaktadır (19).

4•6•5•2• Hayvan deneyleri

İn vitro deneylerden ve insan deneylerinden elde edilemeyen bulgular eldeedilebilmesine karşın hayvan deneyleri AB (Avrupa Birliği) ülkelerinde yasaklanmıştır. AB dermokozmetik ve kozmetik yönetmeliği'nde bileşenleri ve kombinasyonları hayvanlar üzerinde test edilen kozmetik ürünlerin piyasada satışı yasaklanmıştır (19).

4•6•5•3• İnsan deneyleri

En sık kullanılan testler bunlardır. Dermokozmetik ürünlerin gönüllüler üzerinde değerlendirilmesini, başlıca etkinlik ve irritasyon özelliklerinin incelenmesi kapsamaktadır. Bu amaçla kullanılan testler, objektif ve subjektif testlerdir (19).

4•6•5•3•1• Dermokozmetik etkinliği değerlendirme teknikleri

1. Objektif değerlendirme: eğitimli kişilerin gözlemi altında yapılan tekrar edilebilir ve nümerik sonuçlar veren aletli veya duyumsal işlemleri içerir.
2. Subjektif değerlendirme: eğitimli kişilerin gözetiminde eğitimsiz kişiler tarafından yapılan duyumsal yöntemleri kapsar (68). Bu testler, teste katılan kişilerin ürün hakkındaki kişisel fikirlerinin kullanıldığı testlerdir. Görme, dokunma, koklama, tatma ve duyma gibi temel duylara dayanmaktadır. Günümüzde kullanılan testlerin çoğu objektif testler olsa da, bu testlerin subjektif testlerle desteklenmesi istenmektedir (19).

4•6•5•3•1•1• Objektif teknikler

Çalışma protokolünde aşağıdaki konuların planlaması yapılmalıdır:

- Çalışmanın stratejisi
- Değişkenlerin seçimi
- Ölçüm yapacak aletin seçimi
- Ölçüm yapılacak laboratuvar koşulları
- Gönüllülerin seçimi ve çalışmaya hazırlanması
- Verilerin toplanması, saklanması ve değerlendirilmesi
- Raporlama (68).

Objektif testler, girişimsel (invasive) ve girişimsel olmayan (noninvasive) testler olarak iki grup altında incelenirler (19).

4•6•5•3•1•1•1• Girişimsel teknikler

Ürün deneklere uygulandıktan sonra, deri biyopsisi gibi tıbbi bir girişim yapılmasını gerektirir. Ancak bu şekilde, derinin yapısındaki değişiklikler hakkında kesin bilgiler elde edilebilir (19).

4•6•5•3•1•1•2• Girişimsel olmayan teknikler

Dermokozmetik kullanıcılarının ve araştırmacıların daha çok tercih ettiği ve etik açıdan daha çok kabul gören, tekrar edilebilme gibi çok büyük üstünlüğe sahip olan yöntemlerdir.

Üstünlükleri:

- Derideki gözle görülemeyen farklılıkları ölçerler.
- Ağrı ve acıya neden olmazlar.
- Çoklu ölçüm yapma olanağı sağlarlar.
- Tekrarlanabilir ölçümler elde edilir.
- İstatistiksel değerlendirmeye uygundur.

Girişimsel olmayan teknikler genel olarak, elektriksel, mekanik, ultrasonik, optik ve spektroskopik esaslara dayanmaktadır.

1. Elektriksel yöntemler: Stratum korneum, içerdiği su nedeniyle elektriksel özelliklere sahiptir. Bu özellik, stratum korneum'un neminin ölçülmesi için kullanılır. Derinin su içeriğinin artması ile, stratum korneum'un elektriksel direnci azalır, iletkenliği artar.
2. Mekanik yöntemler: Derinin esnekliğinin değerlendirilmesi için uygulanan mekanik bir etkiye karşılık, deride elde edilen cevaplar değerlendirilmektedir. Uygulanan mekanik etki, ses, bası ve vakum şeklinde olabilir. Derinin viskoelastik ve yüzey profil özelliklerinin saptanması mekanik yöntemlerle gerçekleştirilmektedir.

3. Ultrason tekniği: Deriye gönderilen ses dalgasının dokuya çarpıp dönmesi sonucu, hızında ve enerjisinde meydana gelen değışiklikler derinin yapısının aydınlatılmasına yardımcı olmaktadır.
4. Spektroskopik yöntemler: Fotoakustik spektroskopi (stratum korneum'un su içeriğinin değışmesi sonucu oluşan termal değışikliklerin ölçülmesi esasına dayanır.), IR spektroskopisi (stratum korneum'daki suyun emilimine dayanır.) ve Raman spektroskopisi (derideki moleküllerin yapıları ve düzenleri hakkında ayrıntılı bilgi veren bir yöntemdir. Derinin farklı tabakalarındaki su miktarını kantitatif olarak tayin eder (19)).

4•6•5•3•1•1•3• Girişimsel olmayan yöntemlerle incelenen deri özellikleri ve kullanılan aletler

Girişimsel olmayan yöntemlerde kullanılan aletlerle, derinin su kaybı (Tewametre ve Evaporimetre), nemi (Korneometre), rengi (Kromametre, Eritemmetre, Meksametre), kan akımı (Lazer Doppler Flometer), esnekliği (Cutometer), yüzey özellikleri, yapısı (Vizyometre, Profilometre), pH'ı (deri pH-metresi) ve sebum miktarı (Sebumetre ve Sebutape) ölçülebilmektedir. Bu tekniklerin çoğu, saçlı derinin özelliklerinin incelenmesinde de kullanılmaktadır. Aletsel ölçümlerde tekrarlanabilir, sonuçlar alabilmek için, bu ölçümlere etki eden faktörleri göz önüne almak gerekir. Mevsim, nem, hava akımı ve sıcaklık gibi faktörler, epidermis yoluyla su kaybı (TEWL- Transepidermal Water Loss), deri nemi, rengi, kan akımı ve irritasyona duyarlılık üzerinde etkilidir. Irk, deri tipi, yaş, anatomik bölge ve mensturasyon dönemi gibi faktörler de, derinin topografisi, kalınlığı, TEWL ve irritasyona karşı duyarlılık üzerinde etkilidir. Deri yüzeyinde kalan ürün artığı veya daha önceden uygulanan başka bir ürün de, TEWL, nem, sebum miktarı ve duyarlılık gibi özellikleri etkiler (19).

4•6•5•4• Güneşin zararlı etkilerine karşı koruyucu ürünlerde yapılan etkinlik testleri

1. Güneşten koruma faktörü tayini
2. P53 aktivitesi testi
3. UVA koruma testleri
4. Ani pigment koyulaşması (MED)
5. Dayanıklılık pigment koyulaşması testi
6. In-vitro UVA etkinlik testleri
7. Suyu dayanıklılık testleri
8. Fotostabilite (güneş ışınları ile bozularak üründe yapı değişimi)
9. Ürünün güvenilirlik ve emniyet testleri (farklı deri tipleri ve bölge halkaları ile yapılan pazarlama öncesi testler).
10. Kozmetik özelliklerinin testi (etiketteki iddaların ne ölçüde yerine getirildiği test edilmelidir).
11. Fotoallerji testi (kontakt dermatite benzer immunolojik reaksiyonu)
12. Kalite kontrol amaçlı testler (her üretim şarjının önceden belirlemiş spesifikasyonlara uygunluğu test edilmelidir).

P53 aktivitesi testinde: UV ışınları hücresel DNA’da yapı değişikliğine yol açarak P53 adlı gende mutasyona neden olurlar. P53 DNA’nın kendisini onarmasını sağlar. UV ışınlarına maruz kalındıktan sonraki 4 saat içinde artan P53 düzeyi 24-48 saat de pik düzeye ulaşır. İn-vivo olarak ölçülerek güneş ışınlarının etkinliği saptanır.

Güneşten koruyucu ve bronzlaştırıcı ürünlerin deriden absorbe edildiği ve önemli miktarlarda sistemik dolaşıma geçtiği gösterilmiştir. Bu oran absorbe edilen miktar, maddelerin fizikokimyasal özellikleri ve formülasyonlarına bağlı olarak değişir. Fiziksel koruyucular parkillü yapıları nedeniyle deride gerginlik, kuruma ve ter bezi kanallarının tıkanması sonucu inflamasyona neden olabilirler. Kimyasal koruyucular ise fotokontakt dermatit (eriten, ödem, ekzama), akne, fotosensitivite reaksiyonuna neden olabilirler (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozzer/DersNotlari/kozmders4-gunes-toz-pigment.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•6•6• Stabilite

Dermokozmetik preparatlarda ve güneşten koruyucu preparatlarda da diğer ürünler gibi stabilite çalışmalarının yapılması gerekir. Ambalajı içinde bitmiş ürün yüksek ve düşük sıcaklık koşullarında, UV ışığı altında ve yüksek nem etkisinde bırakılır. Preparat emülsiyonlarda partikül büyüklüğü ve dağılım, renk, koku, koruyucu etkinliği, ağırlık kaybı, viskozite, pH, UV eğrisi, kapak dayanıklılığı gibi özellikler açısından kontrol edilir. Bu tez çalışmasında da aynı işlemler yapılarak, üç ay boyunca stabilite protokolü üzerinde testler yapılmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Bu çalışmalardan kaynaklanan tablolar ve grafikler hazırlanmıştır. Tüketicinin ürünü tekrar kullanması için dermokozmetik ve kozmetik özelliklerinden memnun kalması gerekir. Bu nedenle bir formülasyonun oluşturulmasında etkinlik, güvenilirlik, stabilite kontrollerinin yanısıra organoleptik kontrollerde düzenli olarak yapılmalıdır. Güneşten koruyucu bir ürünün etkinliği, deriye penetrasyon, deri çatlaklarında birikme ve fotodegradasyon sonucu azalabilir ya da kaybolabilir. Ürünün içerdiği UV filtresi, UV stabilitesi ve UV absorpsiyon koruma faktörünü etkileyen iki önemli unsurdur. UV ışığı etkisiyle parçalanma sonucu koruyucu maddenin UV absorpsiyon spektrumunda değişiklik olup olmadığı incelenmelidir. Ayrıca güneşten koruyucuların çözündürülmesinde kullanılan çözücülerin ve taşıyıcı sistemlerin etkisinde yine UV absorpsiyon spektrumları karşılaştırılarak saptanmalıdır.

(www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotlari/kozmders4-gunes-toz-pigment.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008). Bir dermokozmetik preparat etkin ve güvenilir olmalıdır. Aktif maddenin organizmaya olan etkisi, yapısı, uygulama sıklığı, uygulama yeri ve tipine göre karakterize edilebilir. Toksikolojik ve dermatolojik testler kullanılan maddeler ve bitmiş preparat üzerinde yapılır. Kozmetik ve kozmesötik preparatlar, deri yüzeyine uzun süreli ve tekrarlanan şekillerde uygulandıklarından ve uygulama yüzeyi olan derinin nem ve ısısı aktivitelerini etkilediğinden, ayrıca UV ışığından da etkilendikleri için oluşabilecek istenmeyen yan etkilerin saptanması için gerekli testler yapılmalıdır.

İnsanda dermatolojik testler hem tek tek kullanılan maddeler hem de bitmiş preparatlar için yapılmalıdır. Dermokozmetik bir preparat formüle edilirken, belirli bir süre dayanıklı kalmasının gerekli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bütün özelliklerini, preparatın tüketimine kadar korumalıdır. Bu süre normal şartlarda 12 ay ve bazı hallerde iki yıl olarak düşünebilir. Kozmetik preparatlarda değişimlerden bazıları şöyle sıralanabilir: Losyonlarda çökme, emülsiyonlarda bozunma, bakteri üremesi, kimyasal parçalanma, viskozite değişmesi, renk ve koku değişmesi gibi görülebilir (<http://www.populerbilim.com.tr/arsiv/0602/b02.htm>, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•6•6•1• Kalite sistemi

Üretim ve hammadde maliyeti yüksek olan dermokozmetik endüsterisinde üretilen ürünlerin kalitesi de yüksek olmalıdır. Firmalar, firmanın büyüklüğüne, üretimin çeşitliğine, üretim alanlarına, kullanılan aletlere, personel ve eldeki kaynaklara göre bir kalite sistemi oluşturur. Her kuruluşun hedefleri, ürünleri ve hizmetleri nedeniyle farklı bir kalite sistemi vardır. Kalite sistemi üretici tarafından üretilen ürünün belirlenmiş kalite şartlarını sağlayabilmesi için gerekli olan organizasyon yapısı, yöntem, işlem ve kaynakların yöntemini de kapsayan sistemlerin tümüdür. Sistem her alanda ve aşamada kalitenin sürekliliğini sağlayabilmeli, problemlere çözüm getirebilmeli, kalite hedeflerinin daha da iyileştirilmesini sağlamalıdır. Dermokozmetik preparatlarda kullanılan tüm hammaddeler ve bitmiş ürün analitik laboratuvarlarında, mikrobiyolojik bulaşma ise mikrobiyoloji laboratuvarlarında deneyimli ve nitelikli kişiler tarafından test edilir. Dermokozmetik preparatlarda steril çalışma istenmemekle beraber temiz ve sağlıklı bir ortamın mutlaka sağlanması gerekir (<http://www.populerbilim.com.tr/arsiv/0602/b02.htm>, Erişim tarihi: 20.12.2008). Dermokozmetik preparatların formülasyonunun her safhasında bazı testler yapılarak sonucun başarılı olmasına çalışılır. Bu testler, dört grupta toplanabilir.

1. Dayanıklılık testleri: Hazırlanan preparatların kullanılma ve depo edilme süresince, istenilen özelliğini koruyup korumayacağının kontrolüdür.

Dermokozmetik bir preparat formüle edilirken, belirli bir süre dayanaklı kalmasının gerekli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bütün özelliklerini, preparatın tüketimine kadar korumalıdır. Hazırlanan dermokozmetik preparatlarda meydana gelebilecek değişimlerin incelenmesi için, stabilite testleri, farklı sıcaklık, ışık ve rutubet koşullarında yürütülür. Meydana gelen değişimler incelenir ve bunların önlenmesi yoluna gidilir.

2. Kullanılış testleri: Testler, preparatın istenilen amaca erişip erişmediğini, çoğunluğun isteklerine cevap verecek özellikle olup olmadığını, aynı tür preparatlar arasındaki durumunu saptamak amacı ile yapılır. Kullanılış testleri dört grupta incelenebilir:

- Laboratuvar testleri: Preparatların kullanılışı sırasında gösterecekleri bazı özellikler, kontrollü koşullarda laboratuvarında test edilir. Bunlar, yapılan ilk testler olup, standartla kıyaslanır. Laboratuvar testleri ile preparata ait bir özellik incelenebilir. Şampuanlarda köpürme, kremlerde viskozite saptanabilir.
- Salon testleri: Preparatların canlılar üzerinde meydana getirdiği etkileri göstermesi bakımından önemlidir.
- Alıcı testleri: Salon testlerinin tecrübeli kişiler tarafından uygulanması nedeniyle özellikle kullanıcıya aktarılması gereklidir. Gönüllü olabilecek bir gruba (en az 25 kişi) yeni formüle edilen preparat, aynı iş için kullanılan standart bir preparatla beraber verilir.
- Satış testleri: Geniş bir alıcı grubu (yaklaşık 200-500 kişi), hazırlanan preparatı, halin piyasadaki bir preparatla kıyaslayarak fikirlerini belirtir. Bu fikirler, anket kağıtları yoluyla veya konuşarak saptanır. Bu testler, pazarlama araştırmaları için ön bir çalışma durumundadır.

3. Fizyolojik testler: İki grup olarak incelenebilir:

- Klinik testler: Tıbbi etkisi olan preparatların istenilen özelliklerinin testlerle saptanmasıdır. Dermokozmetik ürünler üzerinde klinik testler yapılmalıdır.
- Toksisite testleri: Preparatın herhangi bir biçimde zararlı olup olmadığı, fizyolojik bir etki yapıp yapmadığı belirlenir. Dermokozmetik preparatların

hassasiyet yapıp yapmadığı saptanmalıdır. Deri üzerinde yapılan testlerde lokal tahriş edici etkisi saptanır.

4. Kalite kontrol testleri: Preparatın istenilen standartlara uyup uymadığı üretimin uygun şartlarda yapılıp yapılmadığı kontrol edilir. Üretim serileri arasındaki farkları ortaya koyar. Kalite kontrol testlerinin amacı, preparatın niteliğini korumak ve istenilen özelliklere sahip olduğunu belirlemektir. Kontroller, ham maddeler üzerinde, yarı hazırlanmış ve bitmiş preparatlar üzerinde yürütülür. Testler, her preparata göre daha önceden saptanmıştır ve standartlarla kıyaslanarak sonuca ulaşılır. Standart içerisinde:

- Preparat formülü
- Ham maddenin özellikleri
- İmalat teknikleri
- İmal edilmiş preparatın özellikleri
- Ambalaj materyalinin özellikleri
- Kontrol yöntemleri

Kesin olarak belirlenmelidir. Dermokozmetik preparatlarda görünüş, renk ve koku önemlidir. Bazı ürünlerin fiziksel özelliklerinin, emülsiyonlarda viskozite, tozlarda dansite ve spesifik ağırlık gibi, saptanması gerekli olabilir (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozzer/DersNotlari/kozmders6-testler.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•6•6•2• Dermokozmetik ürünlerin formülasyon testleri

Dermokozmetik fomülasyonlar için yapılması gereken testler uygulama şartlarına göre değişebilir. Elimizdeki kimyasal, fiziksel ve toksikolojik verilere ve istenen kullanıma göre belirlenen toksikolojik testler şunlardır:

1. Lokal geçimlilik, deri-mukoz membran geçimliliği, duyarlık, fototoksosite-fotoduyarlılık, akne oluşumu.

2. Kutanöz resorbsiyon, metabolizma, salınım
3. Akut toksisite
4. Subakut veya subkronik toksisite
5. Kronik toksisite
6. Genotoksisite
7. Üreme toksisitesi-embriyotoksisite
8. Karsinogenisite (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotlari/kozmders6-testler.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•6•6•3• Dermatolojik testler

Dermokozmetik preparatlar deri yüzeyine uzun süreli ve tekrarlanan şekillerde uygulandıklarından ve uygulama yüzeyi olan derinin nem ve ısısı aktivitelerini etkilediğinden ayrıca UV ışıktan da etkilendikleri için oluşabilecek istenmeyen yan etkilerin saptanması için gerekli testler yapılmalıdır (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotlari/kozmders6-testler.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008). Dermokozmetik preparatın deri ve mukozaya uygunluğu mutlaka araştırılmalıdır. Formülasyonun tüm etkilerini, maddeler arasındaki girişimleri incelemek şarttır. Kozmetik ve dermokozmetik endüstrisinde toksikoloji, lokal ve sistemik tahammülsüzlüklerin sınırı, kabul edilebilirliği, dermokozmetik terkipler ve dermokozmetik preparatların yan etkileri gibi konular dermatolojik testleri kapsar (<http://www.populerbilim.com.tr/arsiv/0602/b02.htm>, Erişim tarihi: 20.12.2008). İnsanda dermatolojik testler hem tek tek kullanılan maddeler hem de bitmiş preparatlar için yapılmalıdır. Yeni hammaddeler insana uygulanmadan önce ya hayvanlarda denenmeli ya da yeterli in-vitro çalışmalar yapılmalıdır. Kullanılacak olan yeni maddenin duyarlık ve irritasyon oluşturma riski ile ışığa maruz kaldığında meydana gelebilecek fototoksik ve fotoallerjik özelliklerde incelenmelidir (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/DersNotlari/kozmders6-testler.pdf-, Erişim tarihi: 20.12.2008).

4•7• REOLOJİK ÖZELLİKLER

Reoloji terimi, Yunanca rheo (akış) ve logos (bilim) demektir (63). Reoloji, dış kuvvetler etkisi ile maddelerin nasıl deforme olduklarını ve aktıklarını inceleyen bir bilim dalıdır (19). Sıvıların akış özelliğini ve katıların deformasyonunu açıklayan bir bilimdir (63). Dermokozmetik ürünler geliştirilirken, reolojik özelliklerin iyi tasarlanması gerekir. Üretim, ambalaj, taşıma, saklama ve tüketicinin kullanımı sırasındaki parametreler akılda tutulmalıdır. Reolojik ölçümler, bir ürünün davranışının, işlem / formülasyon değişimlerinin ve yaşlanma fenomeni gibi özelliklerinin önceden saptanmasında kullanılır. Bu ölçümler, kimyasal mekanik ve termal işlemleri, katkı maddelerinin etkisini incelemek için iyi bir yoldur.

Reolojik çalışmalar, dermokozmetik ürünlerin formülasyonunda, üretiminde ve uygulanmasında büyük önem taşımaktadır. Ürünün reolojik özelliklerinin belirlenmesi ve bu özelliklerinin iyileştirilmesi ile, tüketicinin beklentileri olan kararlılık, kıvam, uygulanabilirlik ve uygun görünüm elde edilebilmektedir (19). Reoloji, maddenin şekil ve akışındaki değişikliği hakkında çalışma yapar, elastikiyeti, viskoziteyi ve plastisiteyi kapsar (63). Emülsiyon sistemleri olan dermokozmetik kremlerin reolojik davranışı, hem istenilen viskoziteye sahip olması, hem de bu viskozitenin raf ömrü boyunca sabit kalması açısından önemlidir. Reolojik teknikler, dermokozmetik preparatın derie uygulanma koşullarını belirlemek için kullanılır (19). Sıvıların değişik reolojik özellikleri viskozimetre ölçümleri ile belirlenmektedir. Maddeleri akışkanlık ve deformasyonlarına göre iki kategoride yerleştirmek gerekir.

- Newton'a uyan sistemler: Bu tip sıvıların farklı kesme hızları altında (farklı RPM'lerde) viskoziteleri aynıdır.
- Newton'a uymayan sistemler: Bu tip sıvıların farklı RPM lerde farklı viskoziteleri vardır.

Newton'a uymayan sıvılar iki gruba ayrılır:

1. Zamandan bağımsız

2. Zamana bağımlı

Zamandan bağımsız: Viskozite davranışı zaman fonksiyonundan bağımsız olarak belli bir kesme hızına göre değişmez. Psödoplastik: Kesme hızındaki artışa karşılık viskozitede azalma göstermektedir, bu durum kuvvet altında kıvam azalması olarak bilinmektedir. Bu akış özelliğini boyalar, emülsiyonlar ve çeşitli dispersiyonlar göstermektedir. Dilatan (Genişleyen): kesme hızındaki artışa bağlı olarak viskozitede artışın görüldüğü durumdur. Sıklıkla kil, sulu çimento gibi defloküle katılarda, şekerleme bileşiklerinde, sudaki mısır nişastası ve kum / su karışımlarında bu tip akış görülür. Bu tip akışa kuvvet altında kıvam kazanma da denebilir.

Plastik: Bu tip akış statik durumlarda katı gibi davranmaktadır. Akış gerçekleşmesi için sıvı belli bir gerilime maruz bırakılmalıdır ki buna kopma gerilimi (f) denir.

Zamana bağımlı: Belli bir kuvvet altında, viskozite zamanın bir fonksiyonu olarak değişmektedir. Tiksotropi: Sabit bir kayma hızı altında viskozitede azalma görülür. Kuvvet etkisi eksildiğinde sistem tekrar kıvam kazanır. Gres yağı, boya, mikrokristal selüloz ve sodyum karboksimetil selüloz karışımları içeren farmasötik süspansiyonlar bu akış özelliğini gösterir. Reopeksi: Tiksotropik akışın tersidir. Sabit kuvvet altında viskozitenin zamana karşı artmasıdır (63).

4•7•1• Viskozite

Gazlar gibi sıvılarda akmaya karşı bir direnç gösterirler. Akışkanların gösterdiği bu dirence viskozite veya viskozluk denir ve genellikle η ile simgelenir. Viskozluğun tersi olan niceliğe akıcılık denir ve genellikle ϕ ile simgelenir. Akıcılık ve viskozluk $\phi = 1 / \eta$ eşitliğine göre ters orantılıdır. Viskozitesi yüksek olan sıvının akışkanlığı düşüktür. Örneğin viskozluğu daha yüksek olduğundan gliserin suya göre daha yavaş akar. Sıvıların viskozluğu molekül yapıları ve moleküller arası etkileşmelerle yakından ilgilidir. Herhangi bir boru içinde akan bir sıvının akış hızı akımı sağlayan yürütücü kuvvet ile akımı engellemeyen çalışan direncin büyüklüğüne bağlıdır. Akımın yürütücü

kuvveti borunun iki ucu arasındaki basınç farkından, engelleyici kuvvet ise sıvı moleküllerinin birbiri ile ve aktıkları borunun çeperleri ile yaptıkları sürtünmelerden doğmaktadır. Osborne Reynolds (1842-1912) 1883 yılında akım hızına bağlı olarak farklı iki akımın varlığını denel yoldan göstermiştir. Buna göre, düşük hızlarda sıvı moleküllerinin akım yönünde olmak üzere bir boyutlu, yüksek hızlarda ise üç boyutlu öteleme hareketi yaptıkları ortaya çıkmıştır. Düşük hızla akan bir sıvıda her molekül bulunduğu düzlemi akış süresince hiç değiştirmemekte ve sanki sıvı moleküllerinden oluşan düzlemler birbiri üzerinden farklı hızlarda akış yönüne doğru kaymaktadır. Bu tür akımlara laminar akım, tabakalı akım veya viskoz akım denir. Akış hızı yükseltilerek belli bir hızda laminar akımdan türbülent akıma geçilir. Bu geçiş hızına kritik hız denir. Viskozite, yoğunluk ve akış borusunun iç çapına bağlı olan kritik hız, her sıvı için ve her boru için farklıdır (<http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/viskozite>, Erişim tarihi: 05.12.2008). Viskozite, bir sıvının iç sürtünmesinin ölçümüdür veya viskozite ise akışa karşı sıvının göstermiş olduğu iç sürtünme olarak tarif edilebilir. Bu sürtünme sıvının bir tabakasının diğer bir tabakaya göre relatif hareketinden dolayı ortaya çıkar. Sürtünme arttıkça, bu harekete neden olan kuvvetin miktarı (stress) artar. Sıvının fiziksel hareketi sırasında, Dağıtılmasında, dökülmesinde, püskürtülmesinde, karıştırılmasında sıvı tabakalarına uygulanan bir kesme etkisi meydana gelir. Yüksek viskozitedeki sıvıları hareket ettirmek için düşük viskozitedekilere göre daha fazla kuvvet lazımdır. Viskozite ölçümünün temel birimi “poise” dir. Uluslararası sisteme (SI) göre viskozitenin birimi “pascal-saniye” (pa.s) veya “milipascal-saniye” (mpa.s) dir. 1 pa.s = 10 puaz; 1 mpa.s = 1 cp (63). Viskozite, genellikle centipoise ile ifade edilir. Viskozite ne kadar yüksek ise, kayma için gerekli kuvvet de o derece büyüktür.. olduğuna göre, sıcaklıktaki değişim, sistemin viskozitesini etkileyecektir. Genellikle, sıcaklık arttıkça viskozite düşer. Viskozite üzerinde sıcaklığın etkisi, üretim, saklama veya tüketim sırasında sıcaklığa maruz kalacak ürünler için önem taşımaktadır. İdeal elastik bir madde, uygulanan tüm enerjiyi saklar ve geri verir. İdeal viskoz madde ise, tam tersine, uygulanan enerjiyi emer ve kaybeder. Gerçek maddeler her iki özelliği birleştirerek viskoelastik davranış gösterirler. Sonuç olarak, dermokozmetik bilimcinin reolojik analiz maddelerini bilmesi ve dermokozmetik hammaddelerden başlayarak,

formülasyon, üretim ve tüketim aşamalarında bu özelliklerin ürün etkinliğini ve güvenilirliğini nasıl etkileyeceğini belirlemesi gerekmektedir (19).

5• GEREÇLER VE YÖNTEMLER

Emülsiyon, krem ve jel formüllerinin hazırlanması ve kalite kontrol testleri sırasında kullanılan gereçler ve yöntemler:

5•1• KULLANILAN MADDELER

Hazırlanmış olan Emülsiyonlar, kremler ve jelerin formülasyonlarında kullanılan maddeler aşağıda verilmiştir.

5•1•1• Balmumu (Doğa İlaç-İstanbul)

Fiziksel durumu: Beyaz balmumu, beyaz veya sarımsı beyaz bir katı olup, ışığı geçiren, berrak ve ince yapıdadır bala özgü karakteristik bir kokuya sahiptir. Sarı balmumu, sarı veya açık kahverengi bir katıdır.

Erime noktası: 62°C-65°C

Çözünürlük: Suda çözünmez, alkolde az çözünür, kloroform ve eterde iyi çözünür (www.yilmazkimya.com.tr, Erişim tarihi: 20.12.2008).

Tabii mumlar: hayvansal, bitkisel ve fosil kaynaklı olanları vardır. Hayvansal ve bitkisel mumlar yapı olarak yüksek yağ alkollerinin yağ asitleri ile meydana getirdikleri esterlerdir, erime dereceleri birbirinden farklıdır (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozzer/Dersnotlari/kozmders2-maddeler.pdf-, Erişim tarihi: 01.12.2008).

5•1•2• Benzil Alkol (Zag, Kimya sanayi araştırma, geliştirme ve kalibrasyon laboratuvarı)

Kimyasal formülü $C_6H_5CH_2OH$.

renksiz bir sıvı halinde olan aromatik bir alkol dur. .

fenil karbonil, fenilmetanol veya α -hidroksitoluen olarak da isimlendirilebilir.

Kimyasal adı: benzenmetanol

molekül ağırlığı: 108,14 g/mol

Benzil alkol distilasyon yöntemi ile potasyum veya sodyum karbonat yardımı ile benzil klorürden veya cannizaro reaksiyonu ile benzaldehitten elde edilir. Antimikrobia

özelliğe sahiptir. Su 25°C olduğu zaman %4 ve 90°C olduğunda %7, Etanol (%50) %40

oranlarında çözünür (21). Çiçeklerde benzil alkolün yaptığı esterlere sık rastlanır, bu esterlerden parfüm üretiminde yararlanılır

(<http://www.forumlopedi.net/teknolojib/benzilalkol-t14328.0.html>, Erişim tarihi: 21.07.2008).

5•1•3• Boraks (Borax)

Yoğunluğu: 1,73 g/cm³

Erime derecesi: 75°C

Kaynama noktası: 200°C

Boraksın bilinen ismi sodyum borat olan, borun oksi asidinin tuzudur. Genellikle, kimyasal formülü $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ olarak yazılırsa da, $\text{Na}_2(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ formülü daha doğru ve tuzun yapısını daha iyi izah etmektedir (<http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Boraks>, Erişim tarihi: 05.12.2008).

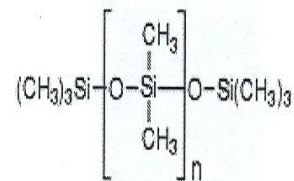
5•1•4• Dimetikon (ABIL, Germany)

Polidimetilsiloksan organik polimerdir. Şampuanlarda saçlara parlaklık vermek ve saçı kollay taramak için kozmetiklerde ve lubrikan yağlarda kullanılır. Dimetikon özellikle deri nemlendirici losyonlarda ve kremlerde emollient olarak kullanılır. Toksik bir madde değildir. Dimetikon adıyla tanımlanmış ve silikon yağlarının bir çeşitidir. Polidimetilsiloksanın kimyasal formülü $(\text{H}_3\text{C})_3\text{SiO}[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_n\text{Si}(\text{CH}_3)_3$, burada n tekrarlanmış monomer $[\text{SiO}(\text{CH}_3)_2]$ dır.

IUPAC adı: poly(dimethylsiloxane)

Başka isimleri: PDMS, Dimetikon, E900

Moleküler formülü: $(\text{C}_2\text{H}_6\text{Osi})_n$



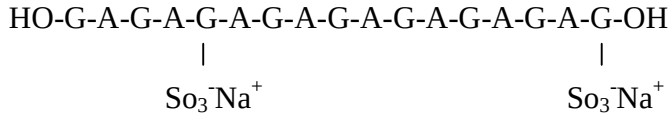
Yoğunluğu: 965 kg/m³

Kaynama noktası: 200°C'den altında

PDMS viskoelastik'tir, yani akışı uzun süreli ya yüksek sıcaklıklarda bal formundaki viskoz sıvılara benzer. Sıcaklık düşürülürse PDMS katı hale gelir (<http://wikipedia.org/wiki/Polydimethylsiloxane>, Erişim tarihi: 06.12.2008).

5•1•5• Eastman (Eastman AQ 55S Polimer) (Eastman Kodak, USA)

Genel yapısı:



A: Dikarboksilik asit artığı

G: Glisöl artığı

So₃⁻Na⁺: Sodyumsülfonat grubu

OH: Hidroksil grubu

Eastman AQ 55S polimer bir sulfopoliester'dir. Sıcak su içinde tek başına iyice dağılır. Eastman AQ 55S polimer kozmetik preparatlarda, kremlerde, maskaralarda ve saç jellerinde kullanılır. Deri üzerinde bir ince film oluşturur (<http://www.eastman.com/Products/producthome.asp?Product=71001872>, Erişim tarihi: 03.12.2008).

5•1•6• Emulium Delta Pastiles (E.D.P) (Gattefosse, France)

İçeriği:

- Setil alkol HLB= 14-15
- Gliseril stearate HLB= 12,1

- PEG (poli etilen glikol) 75 stearate (HLB'si gliseril stearat gibidir)
- Seteth 20
- Steareth 20

Bu tez çalışmasında e.d.p. emülgatör olarak kullanılmıştır. Emülgatör iki farklı fazı bir arada tutmak için kullanılır. Metil sellüloz (tylose, methocel MC), metil etil sellüloz, metil hidroksi propil sellüloz, hidroksi etil sellüloz, karboksi metil hidroksi etil sellüloz, polivinil alkol (PVA), polivinil prolidon (PVP) ve kopolimer, karbopol (karboksivinil polimer), dimetil hidantion ve türevleri, poliakril ve polimetakril asidi, etilen oksit polimerleri, dekstran (glukoz polimeri), jelatin, kazein, albumin, gliadin de aynı amaçla kullanılırlar (www.pharm.ege.edu.tr/pp/ozgenozer/Dersnotlari/kozmders2maddeler.pdf), Erişim tarihi: 01.12.2008).

5•1•7• Gliserin (Akkimya, Bursa)

Kimyasal ismi: 1,2,3-propanetriol

Kimyasal formül: $C_3H_8O_3$

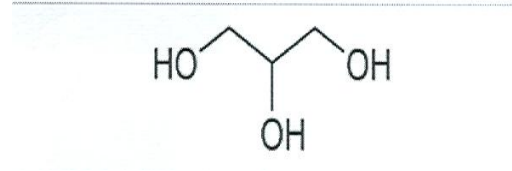
Molekül ağırlığı: 92,09 g /mol

Yoğunluk: 1,261 g /cm³

Erime noktası: 18°C

Kaynama noktası: 290°C

Besin energisi: 4,32 kcal/g



Gliserin kimyasal adı “gliserol”olan sıvının eczacılıkta kullanılan, tıbbi biçimine verilen addır. Hafifçe tatlı, zehirleyici olmayan bir sıvıdır (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Gliserin>, Erişim tarihi: 10.12.2008).

Deri bakımında kullanılan ve hemen hemen tüm kozmetik kremlerde var olan, ayrıca (metanol, etanol, asetik asit anhidriti, glasiyal asetik asit, benzaldehit, karbon sülfür, etilen glikol, etil asetat, metil asetat, furfurol) gibi maddelerle bir araya gelirse tehlikeli durumlar oluşturabilen bir kimyasaldır

(<http://sozluk.sourtimes.org/show.asp?t=gliserin>, Erişim tarihi: 12.12.2008).

5•1•8• Karbomer (Carbopol Ultrez 21, Noveon-USA)

Kimyasal adı: Karboksipolimetilen

Başka adları: Karbopol, Karboksivinil polimer,
akrilik asit polimer

Empirik formül: $-(C_3H_4O_2)_x \cdot (-C_3H_5- \text{ sucrose})_y-$

Spesifik gravite: 1,4

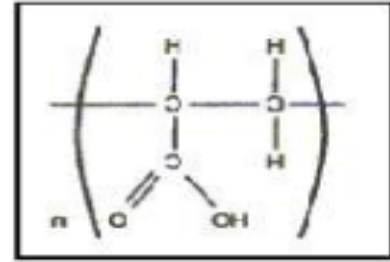
Kimyasal yapısı

Bulk yoğunluk: 5 g /cm³

Tap yoğunluk: 1,4 g / cm³

Fonksiyonel kategori: Viskozite artırıcı ajan

Karbomer sentetik, molekül ağırlığı yüksek, rengi beyaz, asidik ve higroskopik bir pudradır. Karbomer yüzde 1 su içinde dağıldığında pH= 3 olur. Karbomer suda, alkolde ve gliserinde çözünür. Sodyum hidroksit çözeltisyle nötralize edilir. Bir gram karbomer 400 mg sodyum hidroksitle nötralize edilir. Karbomerden elde edilen nötralize aqueous jellerin pH'ları 6-11 arasındadır ve viskoz şekildedirler. Karbomerden elde edilen jellerin viskoziteleri pH, üç den az ve 12 den yüksek olduğu zaman azalır. Bu jellerin viskoziteleri güçlü elektrolitler karşısında da azalır. Jeller güneş ışığına



maruz kaldıklarında da viskozite azalar, ama bu reaksiyon antioksidan ilavesi ile hafifletilebilir. Karbomer nem çekme özelliğine sahiptir. Karbomer pudra şeklinde nemli havada stabil değildir. Karbomer jelinin topikal kullanımında irritasyon, hasasiyet ve alerji gözlenmemiştir. Karbomer gözlerle temas ettiğinde irritasyon meydana gelir. Bu durum suyla giderilmez. Karbomerin kuru havda saklanması ve tartılması gerekir. Karbomer burunda ve boğazda da irritasyon oluşturabilir (21).

5•1•9• Kloroform (Riedel-de Haen Germany)

5•1•10• Lanolin (Doğa İlaç, İstanbul)

Lanolin koyun yününün yağından istihsal edilen bir yağın ticari adıdır. Bütün yağlar gibi bir esterdir. Lanolinin başlıca meydana getiricisi olan klesteral esterleri ve yüksek yağ asitlerinin (palmitat, stearat ve aleat) bir karışımıdır. Lanolin, açık sarı renkte merhem kıvamında ve hafif kokuludur. Petrol eterinde, eterde, kloroformda ve sıcak

susuz alkolde çözünür. Lanolin'nin erime noktası 40-42°C dir. Lanolin ışıık ve havadan

zarar gördüğü için korunmalıdır, uzun saklama sonucu veya lanolinin sulu emülsiyonu hidrolize ve okside olabilir. Antioksidanlar kullanılarak uzun süre koruna bilir (<http://ansiklopedi.bibilgi.com/LANOL%C4%B0N->, Erişim tarihi: 20.07.2008).

5•1•11• Potasyum Hidroksit (Riedel-de Haen, Germany)

Potasyum hidroksit ya da potasyum hidrat bir kimyasal bileşiktir. Akkor derecede uçucu olan, 360°C'de eriyen, suda ısı açığa çıkarak çözünen, beyaz renkte katı bir maddedir.

Geri dönüşümlü kağıtların yapımı, sıvı sabun yapımı ve bir çok temizlik ürününün üretiminde potasyum hidroksitten yararlanılır. Ayrıca veteriner hekimliğinde bazı hayvan ilaçlarının yapımında kullanılmaktadır. Potasyum hidroksit CO₂ tutucudur, bu yüzden bitkisel deneylerde yararlanılmaktadır (<http://www.bibilgi.com/potasyum-hidroksit>, Erişim tarihi: 08.12.2008).

5•1•12• Setil Alkol (Riedel-de Haen, Germany)

Kimyasal adı: 1- Hekzadekanol

Kimyasal formülü: C₁₆H₃₄O

Formül yapısı: CH₃(CH₂)₁₄CH₂OH

Kaynama noktası: 316°C-344°C

Yoğunluk: 0,811-0,830 g/cm³(21)

5•1•13• Sodyum Hidroksit (Merck, Germany)

Kimyasal adı: Sodyum hidroksit, kostik

Kimyasal formül: NaOH

Molekül ağırlığı: 39,9971 g/mol

Yoğunluk: 2,1 g/cm³

Erime noktası: 318°C (591 k)

Kaynama noktası 1390°C (1663 k)

Beyaz renkte nem çekici bir maddedir. Suda kolaylıkla çözünür ve yumuşak, kaygan ve sabun hissi veren bir çözelti oluşturur. İnsan dokusuna kaşıntıdırıcı bir etkisi vardır (http://tr.wikipedia.org/wiki/Sodyum_hidroksit, Erişim tarihi: 02.12.2008).

5•1•14• Stearik Asit (Riedel-dehaen, Germany)

Kimyasal madde adı: Oktadekanoik asit

Diğer adlar: Stearik asit 1

Kimyasal formülü: $C_{18}H_{36}O_2$

Erime noktası: 69-70°C

Kaynama noktası: 383°C

Yoğunluk: 0,847 g / cm³ (<http://www.birseyyogren.com/hakkinda/stearat/>, Erişim tarihi: 23.11.2008)

5•1•15• Stearil Alkol (Riedel-dehaen, Germany)

Kimyasal adı: 1- Oktadekanol

Kimyasal formülü: $C_{18}H_{38}O$

Kimyasal yapısı: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{CH}_2\text{OH}$

Kaynama noktası: 210,5°C

Yoğunluk: 0,8124 g / cm³ (21).

Stearil alkol o/w kremleri ve losyonları, deodorant ve antiperspirant stiklerde, şampuanlarda, saç kremlerinde, renkli kozmetikte kıvamlaştırıcı baz olarak kullanılır. kremlerde (%2-5), ve losyonlarda (%2-3), saç kremlerinde (%4-6) kullanılır (http://www.kimyasanal.net/sorugoster.php?soru_id=3735, Erişim tarihi: 19.12.2008).

5•1•16• Vazelin Likid veya Parafin Likid (Tekkim, İstanbul)

Görünüm: Berrak ve renksiz

Yoğunluk: 0,850 g /cm³

Vazelin likid petrolden elde edilen, kaynama noktası yüksek alifatik hidrokarbonların bir karışımıdır (http://www.saglikkutuphanesi.com/ilaclar/sokol_200_MI_Likit.htm, Erişim tarihi: 09.12.2008).

Vazelin deri tarafından emilmez, fakat derii de tahriş etmez. Eskiden merhemlerin imalinde domuz yağı kullanılırdı, şimdiyse vazelin gibi çok mükemmel bir madde kullanılmaktadır. Çünkü vazelinde bozulma ve kokuşma gibi bir durum ortaya çıkmaz. Vazelin ayrıca çeşitli parlatıcılarda, yağlayıcı preslerde ve pas önleyicilerde de kullanılır (<http://ansiklopedi.turkcebilgi.com/Vazelin>, Erişim tarihi: 03.12.2008).

5•1•17• Veegum (R. T. Vanderbilt Company. Inc)

Veegum, magnesium aluminum silicate ve van jel magnesium aluminum silicate doğal yapıda maddelerdir. Eli yıld süspansiyonların ve emülsiyonların stabilize etmesi için kullanılmaktadır. Veegum farmasötik, kozmetik ve dermokozmetik preparatlarda da

kullanılır. Veegum su içinde pervaneli karıştırıcı yardımıyla dağıtılır zaman ireli gedikce viskozite artır, ama viskozite artışının sınırı var. O sınırdan sonra karıştırmıyla viskozite te artış görünmüyor. Veegum ve van jellin avantajlarından yağ/su tipi emülsiyonların ve süspansiyonların stabilize etmeleridir. Veegum ve van jel mineral olduklarından rağmen bakterilerle ve ısıile parçalanmazlar.Veegum su içinde dağılırken sıcaklıktan, karıştırma hızından ve hydrasyon zamanından etkilener. Veegum kıvam verici özelliğine sahiptir (www.rtvanderbilt.com, Erişim tarihi: 12.12.2008).

5•2• KULLANILAN ARAÇLAR

Bu çalışmada kullanılan araçlar aşağıda verilmiştir.

5•2•1• Etüv

Memert, Germany

5•2•2• Homojenizatör

T 25 basic

IKA- Labortechnik, Germany

5•2•3• Isıtıcı

IKA Labortechnik, Germany

5•2•4• Pervaneli Karıştırıcı

TYPRW 20 DZM

60-2000 1 / min

Mot. Iso. KI. B

IKA- Labortechnik, Germany

5•2•5• pH-Metre

Mettler – Toledo AG, Switzerland

pH metre olarak elektik ve kağıt pH metre kullanıldı.

5•2•6• Stabilité Kabini

Binder, Germany

5•2•7• Tartı

Shimadzu, Japonya

5•2•8• Termometre

Hanna, Romanya

5•2•9• UV – mini VIS Spectrofotometre

Shimadzu, Japonya

Model UV- VIS – 1240

5•2•10• Viskozimetre

Brookfield dijital viskozimetre, USA

Model DV- E

5•3• SİYAH ÇAY SULU EKSTRESİ VEYA SİYAH ÇAY ÇÖZELTİSİNİN HAZIRLANMA YÖNTEMİ

Siyah ay (aykur filiz) 40 g

Distile su 500 g

Beş yüz gram (500 g) distile su kaynatıldı. Başka bir süzgeç içine 40 g çay konularak cam behirin içine yerleştirildi ve 500 g kaynar distile su üzerine eklendi. zerine alüminyum folyo ile kapatıldıktan sonra 15 dk demelenmeye bırakıldı ve daha sonra süzüldü. Dort yüz ml tamamlanmadığı için tekrardan distile su kaynatıldıktan sonra üzerine eklendi ve 400 ml'ye tamamlandı. Daha sonra şişenin kapağını kapatılarak oda sıcaklığında soğumaya bırakıldı. Sonra buzdolabına konup beklemeye alındı. Boylece % özetinin pH'sı 5 olarak llm10'luk siyah çay sulu ekstresi veya % 10'luk siyah çay çözeltisi elde edilmiş oldu.

5•4• EMÜLSİYON BAZLARININ HAZIRLAMASI

Sırasıyla, ağırlıkça:

% 2.5, 3 emlgator: emülgatör olarak Emulium Delta Pastilles (Setil alkol, Gliseril stearat, Poli etilen glikol 75 stearat, Seteth 20 ve Stearet) kullanılmıştır ve kullanılan formülasyonlarda E.D.P olarak gösterilmiştir.

% 1 benzil alkol

% 50, 60, 70 distile su

% 50, 60, 70 siyah çay sulu ekstresi (siyah çay infuzyonu)

% 30, 40, 50 likid vazelin

1. Bir cam behere sırasıyla gerekli miktarlarda likid vazelin ve emlgator tartıldıktan

sonra alındı ve 70°C'ye ısıtıldı. (yağ fazı)

2. Başka bir cam beherde distile su veya % 10'luk siyah çay çözeltisi (siyah çay sulu

ekstresi gerekli miktarlarda tartıldıktan sonra alındı ve 70°C ısıtıldı. (su fazı)

3. Yağ fazı su fazı üzerine eklenir. 10 dk pervaneli karıştırıcıda 1000 devirde iyice karıştırılır.

4. Sonra homojenizatorde 3 dk homojenize edilir.

5. Homojenizasyon sırasında 1 ml benzil alkol eklendi.

6. Homojenize olduktan sonra bir cam kavanozun içine alındı ve kavanozun kapağı iyice kapatıldı.

7. Formül gerekli miktarda distile su ya siyah çay çözeltisi ile 100 grama tamamlandı. Sadece A, B ve C formülasyonlarında distile su kullanıldı.

8. Hazırlanmış olan emülsiyonların PH ve viskozite ölçümü yapıldı.

9. Yapılmış olan emülsiyonların PH'sı 5-5.5 civarındadır.

10. Hazırlanmış emülsiyonların yağ / su (o / w) ve ya da su / yağ (w / o) tipinde olup olmadıkları metilen mavisi kullanılarak belirlendi. Hazırlanan emülsiyonların Çöğünün yağ / su tipinde olduğu tespit edildi.

Tüm emülsiyon bazlarının hazırlanma şekli yukarıda anlatıldığı gibidir. Hazırlanan A, B, C, 1, 2, ve 3 no'lu emülsiyonlar aşağıda özetlenmiştir. Bir, 2 ve 3 no'lu emülsiyonlar iki kez hazırlandı. Birinci defada homojenizator kullanırken ve ikinci defa homojenizator kullanmadan emülsiyon hazırlandı. Homojenizator kullanmadan hazırlanan emülsiyonların içinde hava kabarcığı tespit edilmedi.

A. FORMÜL

50 g vazelin likid

50 g distile su

2,5 g E. D. P. (Emulium Delta Pastilles)

1 ml benzil alkol

B. FORMÜL

40g vazelin likid

60g distile su

2,5 g E.D. P

1ml benzil alkol

C. FORMÜL

30 g vazelin likid

70 g distile su

2,5 g E. D. P.

1 ml benzil alkol

1. FORMÜL

50 g likid vazelin

50 g % 10'luk siyah çay sulu ekstresi

2,5 g E.D.P.

1 ml benzil alkol

2. FORMÜL

40 g likid vazelin

60 g % 10'luk siyah çay sulu ekstresi

2,5 g E.D.P.

1 ml benzil alkol

3. FORMÜL

30 g likid vazelin

70 g % 10'luk siyah çay sulu ekstresi

2,5 g E. D. P.

1 ml benzil alkol

Yokarıdaki bileşimlere sahip altı emülsiyon bazının daha hazırlanması ile 14 farklı emülsiyon, krem ve jel formülasyonu oluşturulmuş ve geliştirilmiştir. Aşağıda ve bir sonraki sayfalarda anlatılan yöntemlerle de kremler ve jeler hazırlanmıştır.

4. FORMÜL (Vanishing krem ya da kaybolan krem) o / w

Stearik asit	13 g
Setil alkol (LANEHE)	1 g
Stearil alkol (LAUREX)	1 g
Gliserin	10 g
Potasyum hidroksit	0.9 g
Siyah çay sulu ekstresi	q.s. 100.0

Potasyum hidroksid 10 g distile su da çözünerek potasyum hidroksid çözeltisi elde

edildi. Stearik asit, stearil alkol, setil alkol 70°C'ye ısıtılarak yağ fazı elde edildi.

Gliserin ve siyah çay sulu ekstresi 50°C ısıtıldı. Potasyum hidroksid çözeltisi gliserin

üzerine ilave edildikten sonra siyah çay sulu ekstresi de eklenerek Su fazı elde edildi.

Yağ fazı bir plastik beher içine alındıktan sonra su fazı eklendi. Pervaneli karıştırıcı ile 1100 devirde 10 dk karıştırıldı ve pH sı = 5.5 olan vanishing krem elde edildi.

5. FORMÜL

Aynı 4. formül gibi hazırlanmış fakat siyah çay çözeltisinin yerine distile su kullanılmıştır.

6. FORMÜL (Kold krem ya da yağlı krem) w / O

1. Beyaz mum	12 g
2. Mineral yağı (likid vazelin)	56 g
3. Boraks	0.5 g
4. Siyah ay sulu ekstresi	q.s. 100

Boraks distile suda çözüldürüldükten sonra eritilmiş beyaz mum üzerine eklenir ve karıştırılır. Boraks suda sodyum hidroksit verir. Mineral yağı ve siyah çay çözültisi karıştırıldıktan sonra bunların üzerine beyaz mum ve boraks karışımı eklendi. Pervaneli karıştırıcı ile 10 dk iyice karıştırıldı. Elde edilen kold kremde faz ayrılması iyi bir şekilde görüldü ve pH'sı = 7.5 olarak ölçüldü. Altıncı formülden hareketle geliştirilen 7. formül aşağıda özetlenmiştir.

7. FORMÜL (6. formülün geliştirilmiş şekli)

1. Beyaz mum	12 g
2. Likid vazelin	56 g
3. Boraks	0.35 g
4. Siyah çay sulu ekstresi	q.s. 100.0

Boraks distile suda çözüldürüldü, boraks suda sodyum hidroksit verir. Başka bir

beherde 56 g likid vazelin 70 °C'ye ısıtılır. Ayrı bir beherde 12 g balmumu 70°C'ye

ısıtılırken eritilir ve likid vazelin üzerine eklenerek yağ fazı elde edildi. Siyah çay sulu

ekstresi 50°C'ye ısıtıldı ve çözündürülmüş boraks ile karıştırılır ve su fazı elde edilir.

70°C'deki yağ fazı 50°C'deki su fazına eklendi ve pervaneli karıştırıcı ile 10 dk

karıştırıldı. Oda sıcaklığına soğutuldu ve cam kavanoz içine alındıktan sonra kavanozun kapağı iyice kapatıldı. Elde edilen kold kremin pH'sı=6 olarak tespit edildi.

8.FORMÜL (Temel jel)

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Siyah çay sulu ekstresi | 100 g |
| 2. Karbopol ultrez 21 | 1 g |
| 3. Bir ml benzil alkol önceden | 100 g siyah çay çözeltisine ilave edilmiştir |
| 4. Sodyum hidroksit çözeltisi | 19 damla |

Sodyum hidroksit çözeltisi hazırlanma yöntemi: Yirmi gram (20 g) sodyum hidroksit 100 ml distile su da çözündürülerek %20'lik sodyum hidroksit çözeltisi elde edildi.

Jelin hazırlanma yöntemi:

Siyah çay sulu ekstresi tartıldıktan sonra oda sıcaklığında karbopol eklenir. Yarım saat pervaneli karıştırıcı altında 500-700 devirde karbopol dağıtıldı. Yarım saatten sonra pervaneli karıştırıcı kullanarak sodyum hidroksit çözeltisi damla damla iyi bir jel oluşana kadar eklendi 19. damladan sonra iyi bir jel elde edildi. Hazırlanmış olan jelin hacimi kremler ve emülsiyonlara göre daha az dı Çünkü vazelin likidin yoğunluğu

yüksek olmasına rağmen jeldeki yoğunluk ise azdır. Bu sebepten dolayı yaptığımız jelin hacimi kremlardan az oldu. Yüz gram krem yaptığımız zaman bir cam kavanoz dolmasına rağmen jel yaptığımız zaman ise cam kavanozun yarısı dolmaktadır.

9. FORMÜL (1., 2. Ve 3. formüllerin değişimi ile yapılmış formül)

Birinci, 2. Ve 3. formüller ikişer kez (homojenizator kullanarak ve homojenizator kullanmadan) hazırlandı (altı formülasyon).

Bu formülasyonlar başarılı ve stabil olmadığına rağmen yeniden başka formülasyonlar hazırlandı. Yapılan yeni formülasyonlar aşağıda özetilmiştir.

1.D. Formül

50 g siyah çay sulu ekstresi
50 g parafin likid (likid vazelin)
3,5 g E. D. P.

2.D. Formül

60 g siyah çay sulu ekstresi
40 g parafin likid (likid vazelin)
3,5 g E. D. P.

3.D. Formül

70 g siyah çay sulu ekstresi
30 g parafin likid (likid vazelin)

3,5 g E. D. P.

Üç formülasyonun hazırlanma yöntemi:

1. Her 100 ml siyah çay sulu ekstresie 1 ml benzil alkol önceden eklenir.

2. 3.5 g emulium delta pastilles (E. D. P.) likid parafin üzerine eklendikten sonra

60°C'ye ısıtılır.

3. Siyah çay sulu ekstresi 49°C'ye ısıtıldı.

4. 49°C'ye ısıtılmış siyah çay sulu ekstresi 60°C'ye ısıtılmış likid parafin ve e.d.p

karışımına eklendikten sonra pervaneli karıştırıcı ile 1000 devirde 10 dk iyice karıştırılarak emülsiyon (krem) elde edildi.

Hazırlanmış üç formülasyondan sadece **1.D** başarılı oldu ve faz ayrılması gözlenmedi. 2.D ve 3.D başarılı ve stabil olmadıkları için çıkarıldı.

1.D, 9. Formül olarak seçildi.

10. FORMÜL (Geliştirilmiş emülsiyon tipi)

1.Siyah ay sulu ekstresi	50 g
(Her 100 ml siyah çay sulu ekstresine 6nceden 1 ml benzil alkol eklenmiş)	
2.Katı vazelin	50 g
3.Veegum ultra	1 g
4. E. D. P. (Emulium Delta Pastilles)	3.5 g

Siyah ay sulu ekstresi 50°C'ye ısıtıldı ve 1 g veegum ultra üzerine eklendi.

Homojenizator kullanarak 20 dk 8000 devirde homojenize edildi. Katı vazelin eritildi ve

3.5 g E. D. P. zerine ilave edildikten sonra 70°C'ye ısıtıldı. Su fazı yağ fazı üzerine

eklendi. Pervaneli karıştırıcı ile 10 dk karıştırıldı ve emülsiyon elde edildi. Elde edilen emülsiyonun pH'sı=5'dir.

11. FORMÜL (Geliştirilmiş emülsiyon tipi)

1.Siyah ay sulu ekstresi	70 g
(Her 100 ml siyah çay sulu ekstresine 6nceden 1 ml benzil alkol eklenir)	
2. Katı vazelin	30 g
3. veegum ultra	1 g
4. E. D. P.	3.5 g

11. Formül 10. formül gibi hazırlandı. Bu emülsiyonun pH'sı=5 dir.

12. FORMÜL (Temel jelin geliştirilmiş formülasyonu)

1. Karbopol	1 g
2. lanolin	3.5 g
3. Dimetikon (ABIL 350)	2 g
4. Eastman AQ 55 S	2.5 g
5. Benzil alkol	1 ml
6.Siyah çay sulu ekstresi	91 g
7. Sodyum hidroksit çözeltisi	17 damla

Oda sıcaklığında 1 g karbopol 91 g siyah çay sulu ekstresine eklendi, pervaneli karıştırıcı ile yarım saat karıştırıldı. Daha sonra 3.5 g lanolin eritildi. Dimetikon ısıtıldı. Eastman 20 ml sıcak distile suda çözündürüldü. Lanolin, dimetikon ve eastman AQ 55 S polimerin sıcaklığı aynı olmalıdır. Önce lanolin, dimetikon ve daha sonra eastman AQ 55 S polimer pervaneli karıştırıcı çalışırken siyah çay sulu ekstresi ile karbopol üzerine eklendikten sonra 10 damla sodyum hidroksit çözeltisi damlatıldı ve daha sonra ise 7 damla damlatıldı ve iyi bir jel olduğu gözlemlendi. En son olarak da benzil alkol damlatıldı. Elde edilen geliştirilmiş jelin pH'sı = 5'dir.

13. FORMÜL (geliştirilmiş temel jel, aynı 12. Formül gibi fakat Eastman AQ 55 S kullanmadan)

13. Formülün hazırlanma yöntemi 12. Formül ile aynıdır. Sadece 13. formülde eastman AQ 55 S kullanılmadı.

14. FORMÜL (geliştirilmiş temel jel, 12. Formül gibi fakat Üretim yolu farklı)

14. Formülün hazırlanma yontemi 12. Formül ile aynıdır. Bu formülasyon da sodyum hidroksit çözeltisi 17 damla yerine 23 damla damlatıldı.

Bu formülasyonlara ait fiziksel görünümüleri, stabilite protokolleri, viskozite grafikleri ve bu grafiklere ait protokolleri bulgular bölümünün 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7 ve 6.7.1.'sinde değerlendirilmiştir.

5•5• SİYAH ÇAYIN KİMYASI

5•5•1• Siyah Çayın Su ve Alkol Özütünün Elde Edilmesi ve İn Vitro Ortamda UV Absorbsiyon Potansiyeli

Siyah çayın sulu ekstresinin hazırlanma yönteminden önceden bahs edilmiştir. Aynı yöntemle yeni bir siyah çay sulu ekstresi yapılmıştır, oda sıcaklığına geldikten sonra bir balonjoje içine hazırlanmış olan siyah çay sulu ekstresinden 5 ml alındı ve distile suyla 250 ml tamamlanmıştır. Başka bir balon joje içine aynı siyah çay sulu ekstresinden 5 ml alındıktan sonra alkolle 250 ml tamamlanmıştır. Spektrofotometrede distile suyla kalibrasyon yapıldıktan sonra siyah çayın sudaki çözeltisinin 200 – 400 nm dalgaboylar arasında taranma yapıldı.

%10'luk siyah çay ekstresinden 5ml bir balonjoje'ye alındı, distile su'yle 250 ml'ye tamamlandı, 10 ml'si alındı ve tekrardan distile suyla 100 ml'ye tamamlandı. Çözelti balondan küvet içine alındı ve spektrofotometrede 200 – 400 nm dalgaboylar arasında absorbsiyon değerleri tarandı.

Siyah çay sulu ekstresi distile suyla seyreltildikten sonra hazırlanmış olan spektrofotometrede 200 – 400 nm dalgaboylar arasında taranma yapıldı. Absorbsiyon eğrisi Şekil 17'de verilmiştir.

Siyah ayın sulu ekstresi alkolle seyreltikten sonra spektrofotometrede alkol'le kalibrasyon yapıldıktan sonra 200 – 400 nm dalgaboylar arasında taranmıştır. Absorbsiyon eğerisi şekil 18'de verilmiştir.

Sonuçlar bulgular bölümünün 6.8.1.'inde açıklanmıştır.

5•5•2• ayın Suda znen Fraksiyonunun Yüzdesi

Kırk gram siyah çay tartıldıktan sonra 500 ml distile kaynar su 40 g siyah çay üzerine eklendi ve 20 dk demlemeye bırakıldı. Siyah ayın sulu ekstresi distile kaynar su'yle 400 ml'ye tamamlanarak siyah çay çözeltisi (siyah çay sulu ekstresi) hazırlandı. Altı adet alüminyum kap hazırlandı ve boş kaplar hassas terazide tartıldı. Her birinin içine 2 ml hazırlanmış olan %10'luk siyah çayın sulu ekstresinden eklendi yeniden tartıldıktan

sonra etüvde 50°C sıcaklıkta 24 saat kurutulmaya bırakıldılar. Yirmi dört saatten sonra

etüvden çıkarıldılar ve yeniden tartıldılar.

Aynı yöntemle siyah çay sulu ekstresi hazırlandı. Altı adet alüminyum kap hazırlandıktan sonra hassas teraziyle tartıldı (bu defa her bir alüminyum kap içine 1 ml

siyah çay ekstresi eklendi). Etüvde 50°C sıcaklıkta 24 saat kurutulmaya bırakıldılar.

Yirmi dört saatten sonra etüvden çıkarıldılar ve hassas teraziyle tartıldılar. Bu değerler Tablo 6'de verilmiştir.

Bu işlemin duğruluğunu belirleme için yeniden 10 tane alüminyum kap hazırladıktan sonra hassas terazide tartıldılar ve %10'luk siyah çay sulu ekstresinden her bir

aluminyum kaba bir ml eklendi yeniden tartılırlar etüvde 50°C sıcaklıkta kurutulmaya

bırakıldılar. Yirmi dört saatten sonra etüvden çıkarıldılar hemen tartıldılar Tablo 7’de bu değerler verilmiştir. Tablo 6 ve 7’ye ait açıklamalar bulgular bölümünün 6.8.2.’sinde verilmiştir.

5•5•3• Bir Gram Temel Jelde Siyah Çayın Suda Çözünen Fraksiyonu

Temel jelin (8. formül) formülasyonu aşağıda verilmiştir.

Formülasyon

Siyah çay sulu ekstresi	100 g
Karbapol	1 g
Benzil alkol	1 ml
Sodyum hidroksit çözeltisi	19 damla

Bulgular bölümünün 6.8.2’sindeki bahsedildiği gibi 100 g kuru siyah çay suda çözündüğü zaman 1,78 gramı suda çözünürken 98,22 gramı dışarıya atılır. Bu nedenle siyah çayın sulu ekstresi hazırlandığında 40 g siyah çay 500 ml kaynatılmış distile suda demlendikten sonra en sonunda kaynatılmış distile suyla 400 ml’ye tamamlanmıştır. Sonuçlar ve hesaplamalar bulgular bölümünün 6.8.3.’sünde verilmiştir.

5•5•4• Siyah Çayın Sulu Ekstresinden Kloroform Yardımıyla Kafein, Teobromin ve Teofilin’in Ayrımı

Önceden değinildiği gibi siyah çayda kafein, teobromin ve teofilin vardır. Bu tez çalışmasında önce siyah çayın ultraviyole ışınlarını absorbe etmesi ispatlanmıştır ve

spektrofotometrede absorbasyon grafikleri çizilmiştir. Tezin bu bölümünde kafein, teobromin ve teofilin kloroform yardımıyla siyah çaydan ayrılmıştır. Sonra spektrofotometrede kafeinli ve kafeinsiz kısmın ultra viyole ışınlarını absorbsiyon potansiyeli değerlendirilmiştir. Bu yöntemler aşağıda açıklanmıştır:

Dört yüz mililitre %10'luk siyah çay sulu ekstresi hazırlanmıştır. Yüzde 10'luk siyah çay sulu ekstresinden 50 ml ayrıma hunisine alındı ve üzerine 50 ml kloroform eklendi, çok yavaş bir şekilde çalkalandıktan sonra fazların ayrılması için 20 dk bekletildi.

Kafein, teobromin ve teofilin kloroforma geçip siyah çaydan ayrılarak ayrıma hunisinin alt bölümünde toplanmıştır.

Yirmi dk bekledikten sonra ayrıma hunisinde üç faz görüldü, alt faz (kloroform, kafein, teobromin ve teofilin), orta faz (kloroform ve siyah çay karışımı), üst faz (kafeinsiz siyah çay).

Alt faz 100 ml'lik balonjojeye alındı (üzerinde 1 yazılarak balonjoje işaretlendi) alt fazın birazı ayrıma hunisinde bırakılarak orta fazla birlikte alındı ve dışarıya atıldı. Üst fazda siyah çay sulu ekstresi bulunduğundan, üst fazın içerisine tekrardan 50 ml kloroform eklendi ve çok yavaş bir şekilde çalkalandıktan sonra faz ayrılmasının oluşması için 20 dk beklendi. Alt faz 100 ml balonjoje içine alındı, alt fazın birazı ayrıma hunisinde bırakılarak orta fazla birlikte alındı ve dışarıya atıldı. Üst faz kafeinsiz siyah çay olarak 100 ml'lik balonjoje içerisine alındı. Böylece 3 ayrı balon joje'yle birlikte farklı karışımlara sahip oluruz.

Birinci balonjojedeki (kloroform yardımıyla siyah çaydan ayrılan kafein) maddenin Saf ve berrak olması için bir süzgeç kağıdı yardımıyla süzüldü. spektrofotometrede kloroformla kalibrasyon yapıldıktan sonra çözelti birinci balondan küvet içine alındı ve kafeinin 200 – 400 nm arasında ultra viyole ışınlarını absorbe etme profili tarandı.

Bu yöntemlerden elde edilen sonuçlar bulgular bölümünün 6.8.4.'sunde verilmiştir.

5•5•5• Siyah Çayın Sulu Ekstresinin 200 – 1100 nm Dalgaboyları Arasında Absorbsiyon Taraması

Şekil 17’de siyah çayın sulu ekstresinin 200 – 400 nm dalgaboyları arasındaki UV taraması gösterilmiştir. Aynı çalışma siyah çayın sulu ekstresiyle 200 – 1100 nm dalgaboyları arasında yapıldı.

Her zaman hazırladığımız gibi yine %10’luk siyah çay sulu ekstresi (siyah çay özütü) hazırlandı. Siyah çay çözeltisinden 5 ml alındı ve distile suyla 250’ye tamamladıktan sonra tekrardan 10 ml’e alınarak distile suyla 100 ml’ye tamamlandı. Spektrofotometrede distile suyla kalibrasyon yapıldıktan sonra distile suyla 100 ml’ye tamamlanan balondan küvet içine alınarak 200 – 1100 nm dalgaboyları arasında siyah çay çözeltisinin UV absorpsiyon taranması yapıldı. Bu işlemde elde edilen hesaplamalar ve sonuçlar bulgular bölümünün 6.8.5.’sında değerlendirilmiştir.

5•5•6• Siyah Çaydan Yapılan Ön Jelin Cild Üzerine Sürülmesi ve UV Absorpsiyon Değerlendirilmesi

Siyah çay özütünden yapılan jel derinin 1 cm²’ye sürüldüğü zaman kaç µg siyah çayın suda çözünen fraksiyonunu taşıdığı ve UV absorpsiyon potansiyeli değerlendirilmiştir. Ön jelin (temel jel) formülasyonu aşağıda verilmiştir.

Formülasyon (8. Formül)

Siyah çay sulu ekstresi	100 g
Karbopol	1 g
Benzil alkol	1 ml
Sodyum hidroksit çözeltisi	19 damla

Ön jelden 1 gram alındı ve derinin 84 cm²’sine (14 cm * 6 cm) sürüldü.

Sonuçlar ve hesaplamalar bulgular bölümünün 6.8.6.’sında değerlendirilmiştir.

5•5•7• Saf Kafein Çözeltisinin Kloroformda Hazırlaması ve 200 – 400 nm Dalgaboyları Arasında Absorpsiyon Taraması

Saf kafein hassas terazide 18,9 mg tartıldı ve 250 ml kloroformda çözündürülerek kafein çözeltisi hazırlandı. Kafein çözeltisinden 5 ml alınarak kloroformla 100 ml'ye tamamlandı. Spektrofotometrede kloroformla kalibrasyon yapıldıktan sonra 100 ml'lik balondan küvet içine alınan örneğe 200 – 400 nm dalga boyları arasında UV absorpsiyon taraması yapıldı. Elde edilen sonuçlar Şekil 27'de gösterilmiştir. İki yüz eli ml'lik balonjojeye kloroformla hazırlanan kafein çözeltisinden 10 ml alınır ve kloroformla 100 ml'ye tamamladıktan sonra bu çözeltiden küvet içine alınan örneğe spektrofotometrede 200 – 400 nm dalga boyları arasında UV taraması yapılmıştır. On ml'e kafein çözeltisinin UV absorpsiyon taraması yapıldı. Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar Şekil 28'de gösterilmiştir. Üçüncü çalışmada 250 ml kloroformla hazırlanan kafein çözeltisinden 20 ml alındı ve kloroformla 100 ml'ye tamamlandı. Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar Şekil 29'da gösterilmiştir. özetlemek gerekirse Kafeinin 250 ml kloroformda hazırlanan çözeltisinden 5, 10 ve 20 ml alınıp kloroform yardımıyla 100 ml'ye tamamladıktan sonra absorpsiyon taraması yapılmış ve bulunan sonuçlar 27., 28. Ve 29. Şekillerde gösterilmiştir.

Bu işlemlerden kaynaklanan absorpsiyon bantları ve bu bantlara ait kafein miktarı bulgular bölümünün 6.8.7.'sinde değerlendirilmiştir.

5•5•8• Saf Kafein Çözeltisinin Distile Suda Hazırlaması ve Farklı Konsantrasyonlardaki 200– 400 nm Dalgaboyları Arasındaki UV Taraması

Saf kafein hassas terazide 19,9 mg tartıldı. Sonra 19,9 mg Saf kafein 250 ml distile suda çözündürülerek stok kafein çözeltisi hazırlandı. Kafein çözeltisinden 5, 10 ve 20 ml alınıp, distile suyla 100 ml'ye tamamlandı. Spektrofotometrede distile suyla kalibrasyon yapıldıktan sonra stok kafein çözeltisinden hareketle farklı konsantrasyonlarda (5, 10 ve 20 ml) hazırlanan örnekler 200 – 400 nm dalga boyları arasında UV absorpsiyon taraması yapılmıştır. Kafein çözeltisinin farklı konsantrasyonlarda UV absorpsiyon taraması 31., 32. ve 33. Şekil'lerde gösterilerek bu UV absorpsiyon taramasından kaynaklanan absorbans bantları, sonuçlar ve bu bantlara ait kafein miktarı bulgular bölümünün 6.8.8.'sinde açıklanmıştır.

5•5•9• Siyah ay İnfüzyonundan Elde Edilen Kafein Miktarı

Beş gram siyah çay tartıldıktan sonra boş ayrıma hunisine alınır ve üzerine 50 ml kloroform ilave edilir. Ayrıma hunisinde 15 dk çalkaladıktan sonra fazların ayrılması için 20 dk beklenir, üst faz çay fazı olarak ayrılırken alt faz renginin yeşil olduğu gözlenmiştir. Alt faz bir balonjojeye alınıp, spektrofotometrede kloroformla kalibrasyon yapıldıktan sonra alt fazın UV bölgede absorbsiyon taraması yapılmıştır.

Bu işlemde elde edilen sonuçlar bulgular bölümünün 6.8.9.'sunda açıklanmıştır.

5•5•10• Siyah ay İnfüzyonundan Elde Edilen Kafein Miktarının Yüzdesi

Beş yüz gram (500 g) distile su kaynatıldı. Başka bir süzgeç içine 40 g siyah çay (aykur filiz) konularak cam beherin içine yerleştirildi ve 500 g kaynar distile su üzerine eklendi. Üzeri alüminyum folyo ile kapatıldıktan sonra 15 dk demlenmeye bırakıldı ve daha sonra süzüldü. Dört yüz ml'ye tamamlanmadığı için tekrardan distile su kaynatıldıktan sonra üzerine eklendi ve 400 ml'ye tamamlandı. Daha sonra şişenin kapağını kapatılıp oda sıcaklığında soğumaya bırakıldı. Böylece % 10'luk siyah çay sulu ekstresi (siyah çay özütü) veya % 10'luk siyah çay çözeltisi elde edildi. Hazırlanan özeltinin PH'sı 5 olarak ölçülmüştür.

1. Taze demlemiş %10'luk siyah çay çözeltisinden 50 ml alındı ayrıma hunisine eklendi ve üzerine 50 ml kloroform eklendikten sonra yavaş bir şekilde çalkalandı sonra fazların iyi bir şekilde ayrılması için 10 dk beklendi. Kafein kloroform yardımıyla taze demlemiş siyah çaydan ayrılarak alt fazda (kloroform, kafein, teobromin ve teofilin) toplanmıştır. Alt faz 50 ml'lik balonjojeye alındı ve 50 ml miktarda olan alt fazdan 5 ml alındı ve kloroformla 100 ml'ye tamamlandı. Spektrofotometrede kloroformla kalibrasyon yapıldıktan sonra kloroformla 100 ml'e tamalanmış balondan, örnek çözelti küvet içine alındı ve 200 – 400 nm dalgaboyları arasında UV absorbsiyon taraması yapıldı, 275 nm'de yüksek bir absorbsiyon değeri olan 2,215 olarak çözeltinin

absorbansı tespit edildi. Bu değerin birden az olması gerektiğinden stok çözeltiden 5 ml alındı ve kloroformla 25 ml'ye tamamlandı. Kloroformla 25 ml'ye tamamlanan balondan küvet içine alınan örneğin 200 – 400 nm dalgaboyları arasında UV taraması yapıldı.

2. Ayrıma hunisinde kalan siyah çay üzerine 50 ml kloroform eklendikten sonra çok yavaş bir şekilde çalkalandı ve fazların ayrılması için 20 dk beklendi. Alt fazın miktarı 20 dk sonra 50 ml'ye ulaştı ve alt faz 50 ml'lik balonjojeye alındı. Balonjojedeki çözeltiden 5 ml alındı ve kloroformla 100 ml'ye tamamlandı. Spektrofotometrede 200 – 400 nm dalgaboyları arasında UV absorpsiyon taraması yapıldı.

3. Ayrıma hunisinde kalan siyah çay üzerine üçüncü defa 50 ml kloroform ilave edildikten sonra çok yavaş bir şekilde çalkalandı ve fazların ayrılması için 20 dk beklendi. 50 ml olan alt faz 50 ml'lik balonjojeye alındıktan sonra bu çözeltiden 5 ml alındı ve kloroformla 100 ml'ye tamamlandı. Küvet içine alınan örneğe spektrofotometrede 200 – 400 nm dalgaboyları arasında UV absorpsiyon taraması yapıldı.

Birinci, ikinci ve üçüncü işlemler sonucunda elde edilen absorpsiyon bantları ve absorpsiyon şiddetleri ve bu bantlara ait hesaplamalar bulgular bölümünün 6.8.10.'sunda değerlendirilmiştir.

4. Ayrıma hunisinde kalan kafeisiz siyah çay bir balonjojeye alındıktan sonra buradan alınan 5 ml çözelti başka bir balona alınarak distile suyla 250 ml'ye tamamlanmıştır. Spektrofotometrede distile suyla kalibrasyon yapıldıktan sonra küvet içine alınan örneğin 200 – 400 nm dalgaboyları arasında UV absorpsiyon taraması yapılmıştır. Bu işlem sonucunda elde edilen absorpsiyon şiddetleri şu şekilde tespit edilmiştir.

Dalgaboyları	Absorbans
234,5 nm	4
267,5 nm	2,746

Absorbans 267,5 nm’de birden yüksek olduğu için tekrardan 250 ml’lik balonjojeden 5 ml alındı ve distile suyla 100 ml’ye tamamlandı. Distile suyla 100 ml’e tamamlanan balondan küvet içine alınan örneğe 200 – 400 nm dalgaboyları arasında UV absorbans taraması yapıldı. Bu tarama sonucunda elde edilen absorbsiyon bantları ve absorbsiyon şiddetleri bulgular bölümünün 6.8.10.’sunda verilmiştir.

6• BULGULAR

6•1• EMÜLSİYON, KREM VE JEL BAZLARININ GÖRSEL DEĞERLENDİRMELERİ, pH VE FİZİKSEL GÖRÜNÜMLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR

TABLO 4’de hazırlanmış olan 14 bazın üretim tarihi verilmiş ve bu preparatların pH’sı ve farklı tarihlerdeki fiziksel görünümüleri değerlendirilmiştir.

Üzerinde çalışılan seriden bozunma nedeniyle çıkarılmayan emülsiyon, krem ve jel

bazlarının stabilite kabininde 40°C sıcaklıkta ve %70 relatif nemde bir ay ve üç ay

bekletilmesi ile elde edilen sonuçlar (üretim tarihi, pH ve farklı tarihlerdeki fiziksel görünümüleri) TABLO 5’ de verilmiştir.

6•2• HAZIRLANMIŞ OLAN EMÜLSİYON, KREM VE JEL BAZLARININ STABİLİTE PROTOKOLÜNE AİT BULGULAR

Hazırlanmış olan 14 bazın üretim tarihi, fiziksel görünümü, pH, stabilite ve kararlılıkları farklı günlerde, haftalarda ve aylarda incelenerek elde edilen veriler Tablo 4 ve 5’de değerlendirilmiştir.

Tablo 4’deki durum aşağıda açıklanmıştır :

Hazırlanmış olan 14 bazın pH’ları 5 civarındadır sadece 6. formülasyonun pH’sının biraz yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu yüksek pH’nın nedeninin boraks miktarının fazlalığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yedinci (7.) formülde boraks miktarı 0,5 gramdan 0,35 grama azatılmış ve pH 7,5’ tan 6’ya inmiştir.

Emülsiyon, krem ve jel bazlarına koruyucu olarak benzil alkol eklenmiştir. Ürünün her 100 ml’si ya da 100 gramı için 1 ml benzil alkol eklenmiş ve çok iyi bir sonuç vermiştir.

Sodyum hidroksit jel oluşumuna neden olmuştur. Kullanılan tüm maddelerin etkisi önceki bahislerde verilmiştir.

TABLO 4. Emülsiyonların, kremlerin ve jelerin üretim tarihi, pH ve farklı tarihlerdeki fiziksel görünümünün değerleri

Formülasyonu	Üretim tarihi	pH	1. Gün	2. Gün	3. Gün	1 hafta sonra	2 hafta sonra	1 ay sonra	pH ölçümü bir ay sonra
1.Formül	05.05.2008	5	Normal	Normal	Çok hafif faz ayrılması görüldü	İki faz ayrılmış	Çıkarıldı		
2.Formül	05.05.2008	5	Normal	Normal	Çok hafif faz ayrılması görüldü	İki faz ayrılmış	Çıkarıldı		
3.Formül	05.05.2008	5	Hafif bir faz ayrıntısı görüldü	Hafif faz ayrılması görüldü	İki faz ayrılmış	İki faz ayrılmış	Çıkarıldı		
4.Formül	22.05.2008	5.5	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	5.5
5.Formül	20.05.2008	6	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	5.5
6.Formül	21.05.2008	7.5	Faz ayrılması görüldü	Faz Ayrılması görüldü	Faz ayrılması görüldü	Tam iki faz ayrılmış	Çıkarıldı		
7.Formül	21.05.2008	6	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	6
8.Formül	07.05.2008	5	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	5
9.Formül	29.05.2008	5	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	5
10.Formül	29.05.2008	5	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	5
11.Formül	30.05.2008	5	Normal	Normal	Normal	Faz ayrılması görüldü	Tam iki faz ayrılmış	Tamam en ayrılması	
12.Formül	05.06.2008	5	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	5
13.Formül	06.06.2008	5	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	5
14.Formül	06.06.2008	6	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	5

1.Gün: 1., 2., 4., 5., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13. ve 14. Formülasyonlar normal olarak gözlenmiştir. Üçüncü ve altıncı fomülasyonlarda hafif faz ayrılması görülmüştür. Üçüncü formülasyonunda su fazının miktarının fazla olması nedeniyle faz ayrılması meydana geldiği düşünülmektedir. Altıncı formülde ise boraks miktarının fazla olmasının faz ayrılmasına neden olduğu düşünülmektedir.

2.Gün: İkinci gün durum aynı birinci gün gibi devam etmiştir.

3.Gün: Birinci ve ikinci formülasyonlarda çok hafif faz ayrılması gözlemlenmiştir ancak formüllerin pH'ları birinci gün ölçülen değerlerle aynı olarak bulunmuştur

- Üçüncü formülasyonda iki faz ayrılmıştır ve pH'sı birinci gün ölçülen değerle aynı olarak bulunmuştur.
- Dördüncü, 5., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13. ve 14. formülasyonların fiziksel görünüşleri değişmemiştir ve pH'ları birinci gün ölçülen değerlerle aynı olarak bulunmuştur.
- Altıncı formülasyonda faz ayrılması tespit edilmiş ve pH'sı birinci günde olduğu gibi 7.5-8 civarında ölçülmüştür.

6•3• HAZIRLANMIŞ OLAN 14 BAZIN BİR HAFTA SONRAKİ STABİLİTE PROTOKOLÜNE AİT BULGULAR

Üretimden bir hafta sonra 1., 2., 3. ve 6. formülasyonda iki faz tamamen ayrılmıştır.

Onbirinci formülasyonda bir hafta sonra faz ayrılması görülmüştür.

Dördüncü, 5., 7., 8., 9., 10., 12., 13. ve 14. formülasyonların fiziksel görünüşleri değişmemiştir ve kararlılıkları aynıdır.

6•4• HAZIRLANMIŞ OLAN 14 BAZIN ÜRETİM TARİHİNDEN İKİ HAFTA SONRAKİ STABİLİTE PROTOKOLÜNE AİT BULGULAR

Bu 14 bazın hiçbirisinde mikrobiyolojik değişim (mantar, maya, küf) gözlenmemektedir ve pH'larının birinci gün ölçülen değerle aynı olduğu tespit edilmiştir.

Birinci, 2., 3. ve 6. formülasyonlar seriden iki hafta sonra çıkarılmıştır.

Dördüncü, 5., 7., 8., 10.,12., 13. ve 14. formülasyonların fiziksel görünüşleri değişmediğinden bu preparatlar üzerinde çalışılmaya devam edilmiştir.

9. formülasyonda iki hafta sonra hafif faz ayrılması görülmüştür.

11. formülasyon iki hafta sonra tamamen bozularak iki faz birbirinden ayrılmıştır.

Hazırlanmış olan emülsiyon, krem ve jel bazları üretim tarihinden itibaren iki hafta laboratuvarında bekletilerek fiziksel görünüşleri, pH'ları ve kararlılıkları değerlendirilmiştir.

Bu iki hafta tamamlandıktan sonra rededilmeyen ve çıkarılmayan ürünler stabilite

kabininde 40°C sıcaklık ve %70 relatif nem ortamına yerleştirilmiştir. Rededilmeyen

emülsiyon, krem ve jel bazları stabilite kabininde 15 gün bekletildikten sonra yani üretimden bir ay sonra dermokozmetik ürünlerin fiziksel görünüşleri, pH'ları, stabilite protokolleri çıkarılmış ve hangisinin rededilmeden üzerinde çalışılmaya devam edileceğine Tablo 5'de verilen parametreler değerlendirilerek karar verilmiştir.

Dördüncü, 5., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13. ve 14. formülasyonlar stabilite kabininde 40°C

sıcaklıkta ve %70 relatif nemde saklanmıştır. Bu 10 bazın üretim tarihleri, üretim

tarihinde ölçülen pH'ları, stabilite protokolleri, fiziksel görünüşleri ve üretim tarihinden bir ay ve üç ay sonra ölçülen pH'ları Tablo 5'de verilmiştir.

TABLO 5. Emülsiyonlar, kremler ve jel bazlarının üretim tarihi, pH ve fiziksel görünüşleri stabilite kabiniinde bir ve üç ay boyunca 40°C sıcaklıkta ve %70 relative

nemde sakladıktan sonra

Formülasyon	Üretim tarihi	pH	Fiziksel görünüşleri bir ay sonra	pH bir ay sonra	Devam edilenler veya çıkarılanlar	Fiziksel görünüşü üç ay sonra	pH üç ay sonra
4. Formül	22.05.2008	5.5	Normal	5.5	Devam	Normal	6
5. Formül	20.05.2008	6	Normal	5.5	Salem ama çıkarıldı		
7. Formül	21.05.2008	6	Faz ayrıntısı göründü	6	Faz ayrıntısı göründü ve çıkarıldı		
8. Formül	07.05.2008	5	Normal	5	Devam	Normal	5
9. Formül	29.05.2008	5	Normal	5	Devam	Normal	5
10. Formül	29.05.2008	5	Normal	5	Salım ama çıkarıldı		
11. Formül	30.05.2008	5	Tamamen iki faz ayrılmış		çkarıldı		
12. Formül	05.06.2008	5	Normal	5	Devam	Normal	5
13. Formül	06.06.2008	5	Normal	5	Devam	Normal	5
14. Formül	06.06.2008	6	Normal	5	Devam	Normal	5.5

6•5• STABİLİTE KABİNİNDE SAKLANAN BAZLARIN ÜRETİM TARİHİNDEN BİR AY SONRAKİ STABİLİTE PROTOKOLÜNE AİT BULGULAR

Dördüncü, 5., 7., 8., 9., 10., 12., 13. ve 14. formülasyonların üretim tarihinden bir ay sonra fiziksel görünümleri kararlılıkları değişmemiştir.

11. formülasyonda iki faz tamamen ayrılmıştır.

Dördüncü, 7., 8., 9., 10., 12. ve 13. formülasyonun pH'ları üretim günü ölçülen değerle aynıdır.

5. Formülasyonun pH'sı 5,5'tan 6'ya yükselmiştir bunun nedeni 5. formülasyonda siyah çay yerine su kullanılmasıdır.

11. formülasyon bozulmasına rağmen pH'sı ölçülmüştür.

14. formülasyonun pH'sı 5'ten 6'ya yükselmiştir. Jel bazlarında sodyum hidroksit çözeltisi en çok 14. Formülasyonda kullanılmıştır ve bu nedenle saklama esnasında su miktarının azalması ile pH yükselmiştir.

Sonuç olarak 4., 8., 9., 12., 13. ve 14. formülasyonlar stabilite kabinde 40°C

sıcaklıkta ve %70 nem koşullarında saklanmıştır.

Beşinci, 7. ve 10. formülasyonlarda hiçbir değişiklik olmamasına rağmen bu ürünler seriden çıkarılmıştır.

11. formülasyonda iki faz tamamen ayrılmış ve bu sebeple seriden çıkarılmıştır.

6•6• STABİLİTE KABİNİNDE SAKLANAN BAZLARIN ÜRETİM TARİHİNDEN ÜÇ AY SONRAKİ STABİLİTE PROTOKOLLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR

Stabilite kabininde 40°C sıcaklık ve %70 relatif nem koşullarında saklanan

dermokozmetik bazlarının kararlılıkları, pH'ları ve fiziksel görünüşleri üretim tarihinden üç ay sonra tespit edilerek Tablo 5'de verilmiştir.

Dördüncü, 8., 9., 12., 13. ve 14. formülasyonlar stabilite kabininde 40°C sıcaklık ve

%70 nemde üç ay boyunca sakladıktan sonra kararlılıkları ve fiziksel görünüşlerinin değişmediği tespit edilmiştir.

Sekizinci, 9., 12., 13. ve 14. formülasyonların pH'ları üretim tarihinde ve üretim tarihinden bir ay sonra ölçülen değerlerle aynıdır. Sadece 4. formülasyonun pH'sı 5,5'ten 6'ya yükselmiştir.

6•7• HAZIRLANMIŞ OLAN EMÜLSİYON, KREM VE JEL BAZLARININ VİSKOZİTE DEĞERLERİ VE GRAFİKLERİ İLE İLGİLİ BULGULAR

Hazırlanmış olan emülsiyon, krem ve jel bazlarının viskozite taramaları 6, 30 ve 60 RPM'de ve bir dakika bekletildikten sonra ters yönde 60, 30 ve 6 RPM'de yapılmıştır. Bu bazların Viskozite taraması üretim tarihinden 24 saat, bir ay ve üç ay sonra yapılmıştır.

Emülsiyon, krem ve jel bazlarının viskozite değerleri ve viskozite grafikleri şekil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ve 16.1’de gösterilmiştir.

6•7•1• Viskozite Değerlerinin ve Grafiklerinin Protokolleri İle İlgili Bulgular

Vanişing kremin (4.formül) üç ay sonraki viskozite taramasında viskozite değerlerinde artış görünmüştür.

Eastmanı AQ 55 S polimer jelin (12.formül) başka jellerle karşılaştırıldığında viskozite değerleri düşük görülmüştür. Eastmanı AQ55S jellin viskozite değerlerinde bir ve üç ay sonra azlaşma görünmüştür.

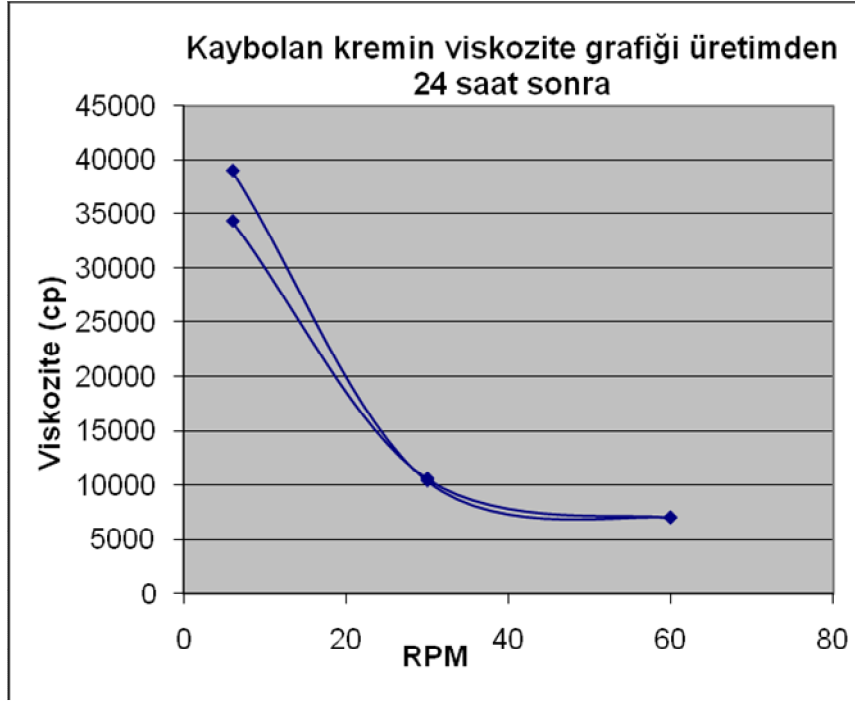
Sekizinci, onüçüncü ve 14. Formüllerde 24 saat, bir ay ve üç ay sonra viskozite değerlerinde çok önemli bir fark görülmemiştir.

Dokuzuncu formül emülsiyon bazı olarak öbür bazlarla karşılaştırıldığında en düşük viskozite değerlerine sahiptir.

6•7•2• Hazırlanmış Olan Bazların Viskozite Grafikleri

Kaybolan krem	4. Formül		
Formülasyon		RPM	Viskozite
Stearik asit	13 g	6	39000
Stearil alkol	1 g	30	10400
Setil alkol	1 g	60	7030

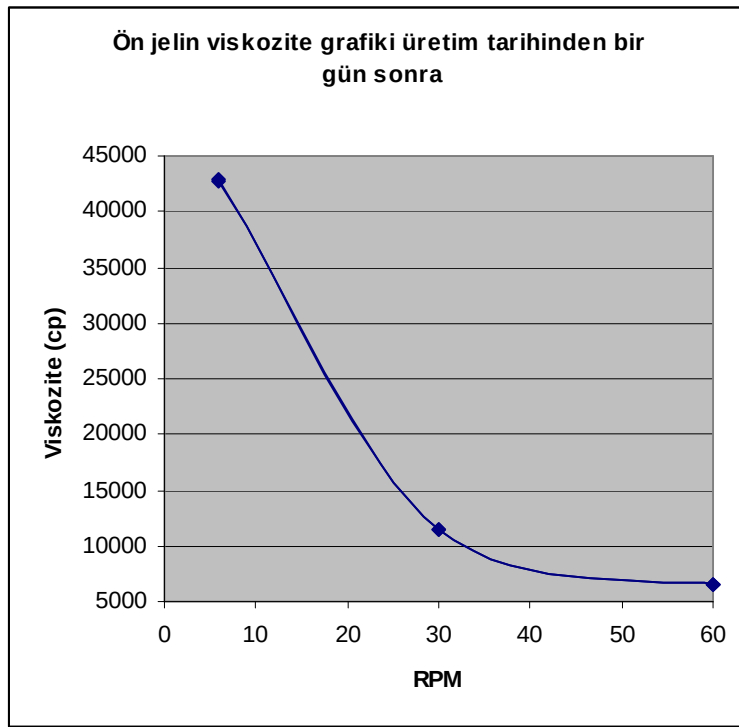
Gliserin	10 g	60	7030
Potasyum hidroksit	0.9 g	30	10600
Siyah çay çözeltisi	q.s. 100 (74 g)	6	34300
PH = 5.5			
Spindle No. 06			



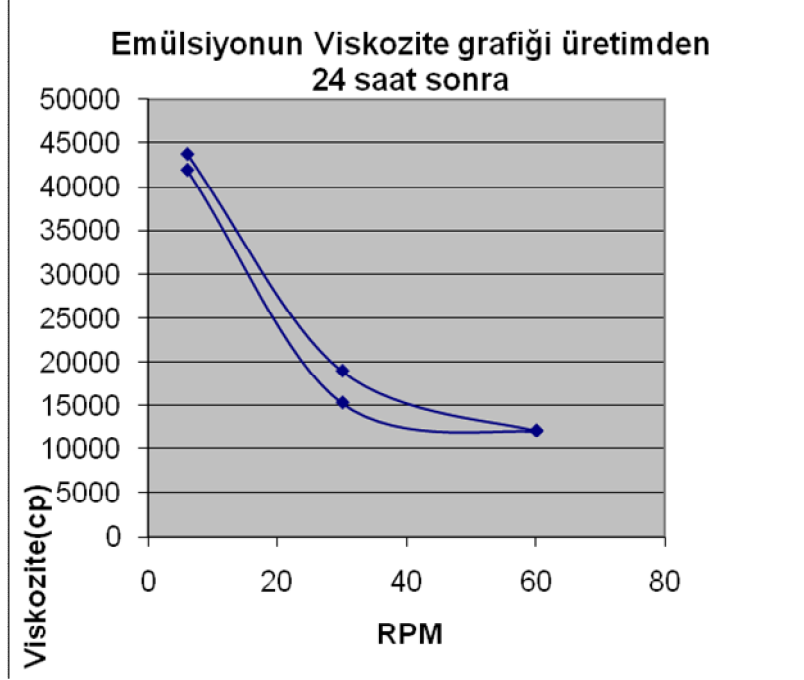
Şekil 1. Kaybolan kremin viskozite grafiği üretim tarihinden bir gün sonra

Ön jel 8. formül	
Formülasyon	
Siyah çay Çözeltisi	100 g
Carbopol	1 g
Benzil alkol	1 ml
Sodyum hidroksid çözeltisi	19 damla ~ 1 ml

PH = 5	
RPM	Viskozite (cp)
6	43000
30	11400
60	6600
60	6600
30	11400
6	42700

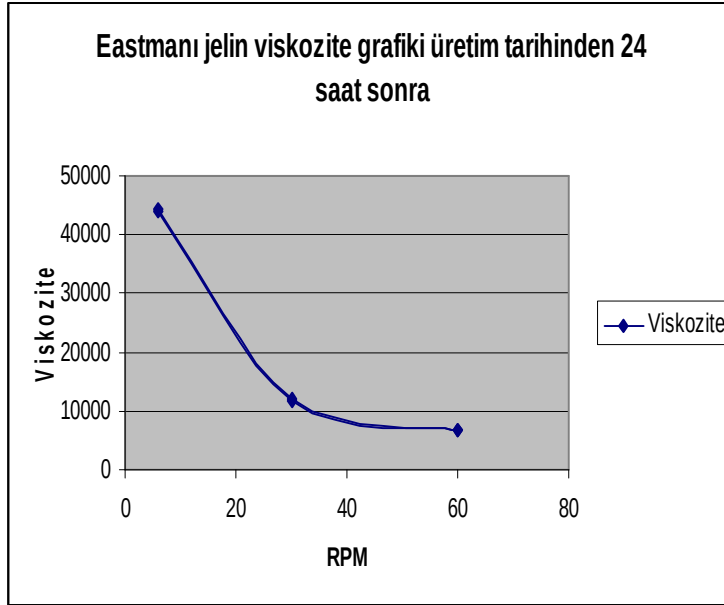


Emülsiyon	
Formülasyon	Formül
Siyah çay çözeltisi	10 g
Veegum ultra	12000
Katı vazelin	15300
E.d.p	42000
PH = 5	
Spindle No. 06	
RPM	Viskozite
6	43800



Şekil 3. Emülsiyonun viskozite grafiği üretim tarihinden bir gün sonra

Eastman AQ 55 S jel	12. Formül		
Formülasyon			
Carbopol	1 g	RPM	Viskozite
lanolin	3.5 g	6	44000
Dimethicone	2 g	30	11670
Eastman AQ 55 S	2.5 g	60	6830
Siyah çay çözeltisi	91 g	60	6900
Benzil alkol	1 ml	30	11930
Sodyum hidroksit çözeltisi	19 damla	6	44300
PH = 5			
Spindle No. 06			



Şekil 4. Eastman AQ55S jelin viskozite grafiği üretim tarihinden 24 saat sonra

13. formülasyon

PH = 5

13. formülün viskozite grafiği üretimden 1 gün sonra

Spindle No. 06

RPM	Viskozite
6	73000
30	18890
60	10870
60	10900
30	19530
6	76800



Şekil 5: 13. Formülasyonun viskozite grafiği üretim tarihinden 24 saat sonra

Aynı 13. Formül sadece üretim yolu farklı

Formülasyon

Carbopol ultrez 21

1 g

Lanolin

3.5 g

Dimethicone

2 g

Siyah çay çözeltisi

Benzil alkol

1 ml

Sodyum hidroksid çözeltisi

19 + 4 damla

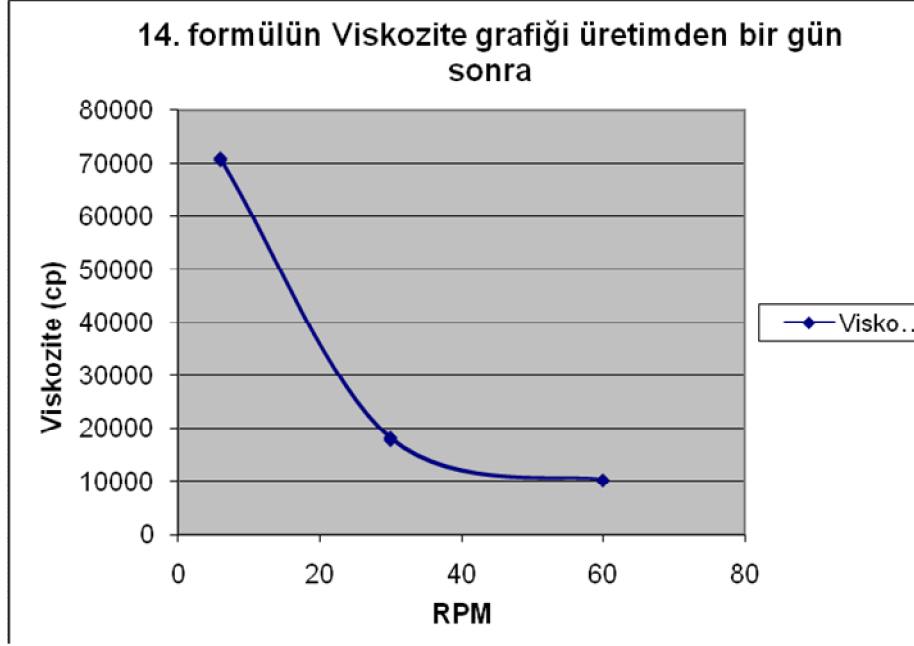
PH = 5

Spindle No. O6

RPM

Viskozite

6	70500
30	17770
60	10200
60	10270
30	18200
6	71000



Şekil 6: 14. Formülasyonun viskozite grafiği üretim tarihinden 24 saat sonra

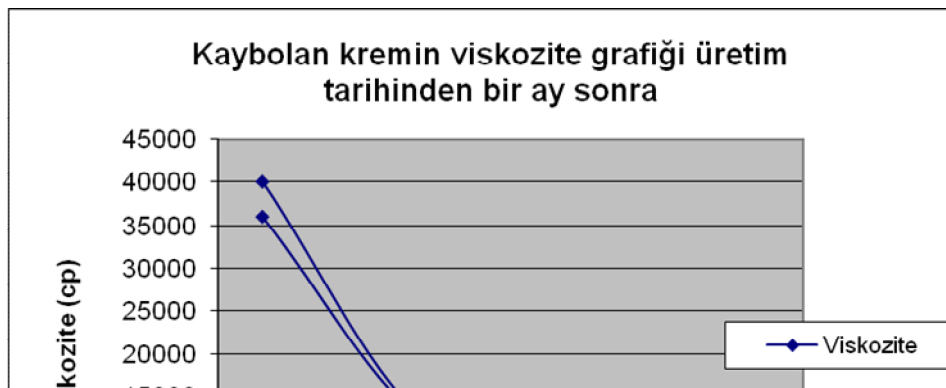
Kaybolan krem

PH = 5.5

Spindle No. 06

4.Formül

RPM	Viskozite
6	40000
30	11000
60	7300
60	7030
30	10600
6	34300

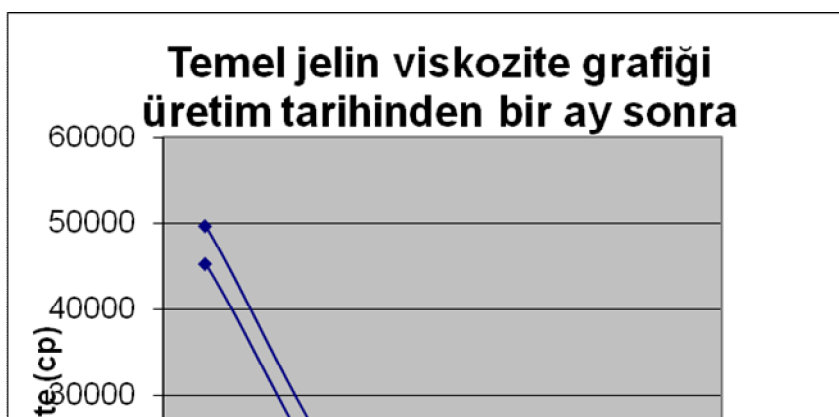


Şekil 7. Kaybolan kremin viskozite grafiği üretim tarihinden bir ay sonra

Ön Jelin Viskozite Grafiği Üretimden Bir Ay Sonra 8. formül

RPM Viskozite

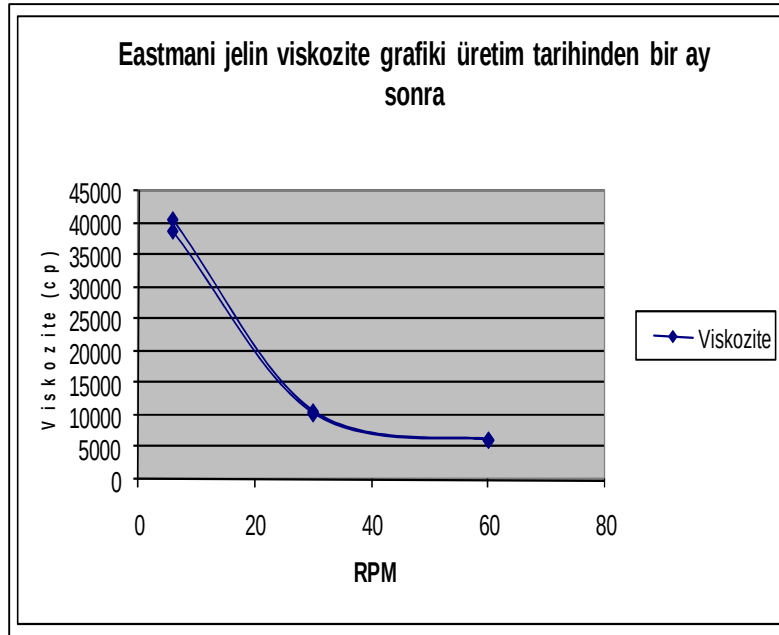
6	49700
30	17100
60	8900
60	8530
30	14030
6	45300



Şekil 8. Temel jelin viskozite grafiği üretim tarihinden bir ay sonra

Eastman AQ 55 S jelin viskozite grafiği üretimden 1 ay sonar 12. formül		
Spindle No. 06		
PH = 5		

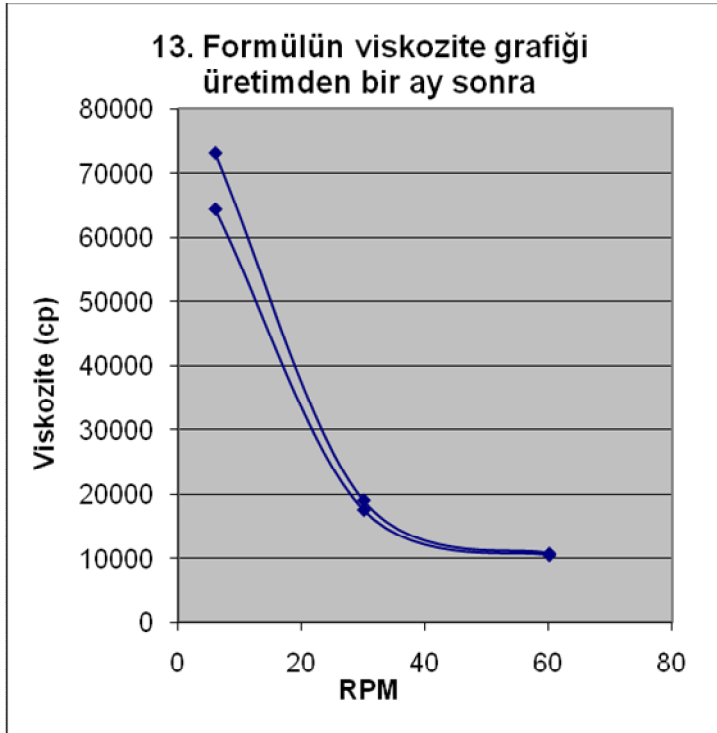
	Viskozite
RPM	
6	40500
30	10700
60	6300
60	6230
30	10330
6	38700



Şekil 9. Eastmanı jelin viskozite grafiği üretim tarihinden bir ay sonra

13. Formülün viskozite grafiği Üretim tarihinden bir ay sonra

RPM	Viskozite
6	73200
30	19070
60	10770
60	10470
30	17600
6	64500



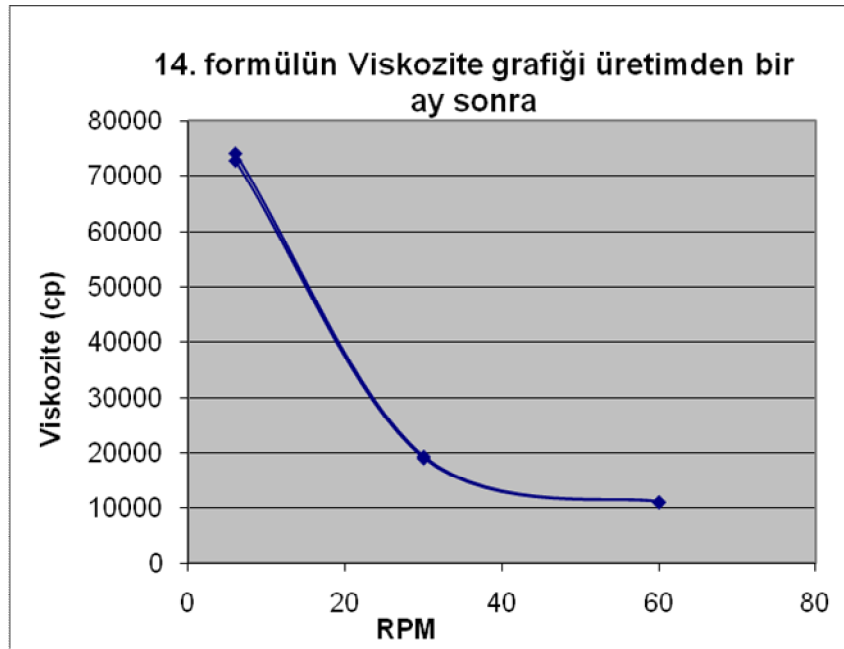
Şekil 10: 13. Formülün viskozite grafiği üretim tarihinden bir ay sonra

14. Formülün viskozite grafiği üretim tarihinden bir ay sonra

PH = 5

Spindil NO: 06

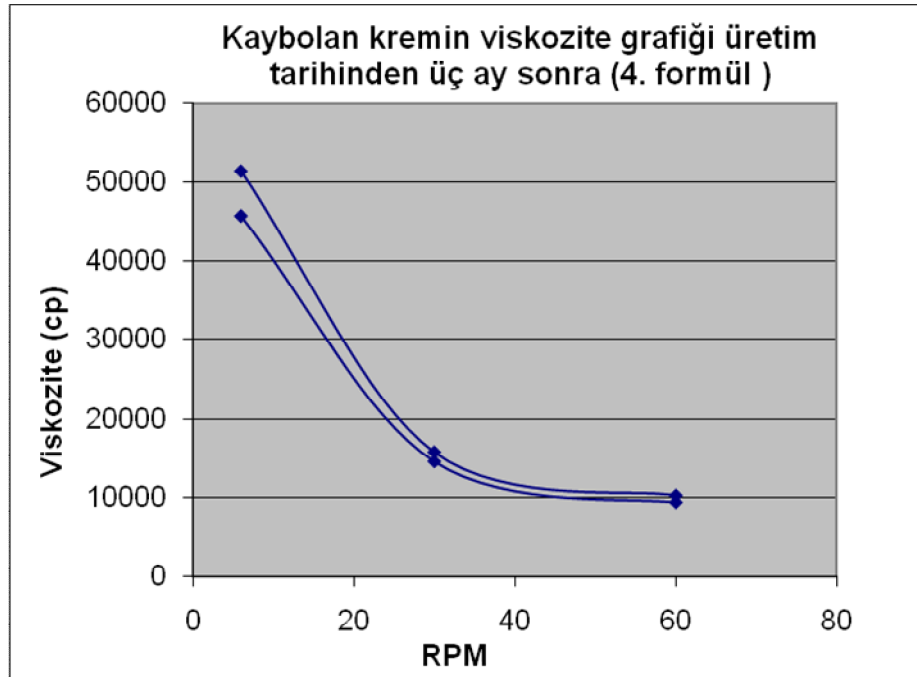
RPM	Viskozite
6	74000
30	19330
60	11080
60	11030
30	19000
6	72700



Şekil 11: 14. Formülün viskozite grafiği üretim tarihinden bir ay sonra

Kaybolan kremin viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra 4. formül
pH = 6 üretimden üç ay sonra
Spindle No. 06

RPM	Viskozite
6	51300
30	15800
60	10300
60	9430
30	14600
6	45700



Şekil 12. Kaybolan kremin viskozite grafiği üretim tarihinden Üç ay sonra

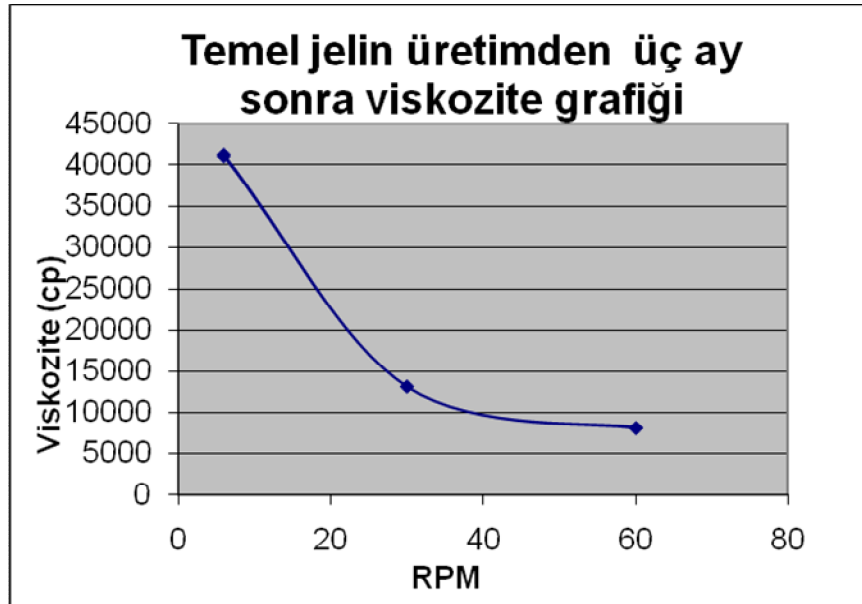
Temel jelin viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra (8. Formül)

pH = 5 üretim günü

pH = 5 üretimden üç ay sonra

Spindil NO: 06

RPM	viskozite
6	41200
30	13130
60	8130
60	8030
30	13100
6	41000

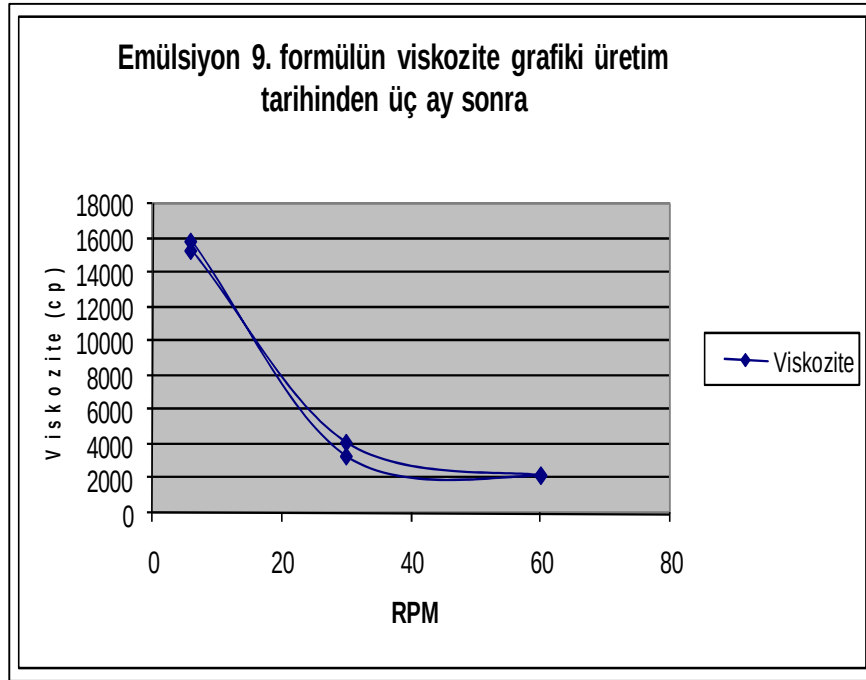


Şekil 13. Temel jelin viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra

Emülsiyonün viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra 9. Formül

Formülasyon

Siyah çay çözeltisi	50 g	RPM	Viskozite
Parafin likid hemen likid vazelin	50 g	6	15330
e.d.p	3,5 g	30	4160
pH = 5 üretim tarihinde		60	2267
pH = 5 üretim tarihinden üç ay sonra		60	2220
Spindil NO : 06 uygun olmadı		30	3360
Spindil NO : 05 kullandı		6	15870



Şekil 14. Emülsiyon 9. Formülasyonun viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra

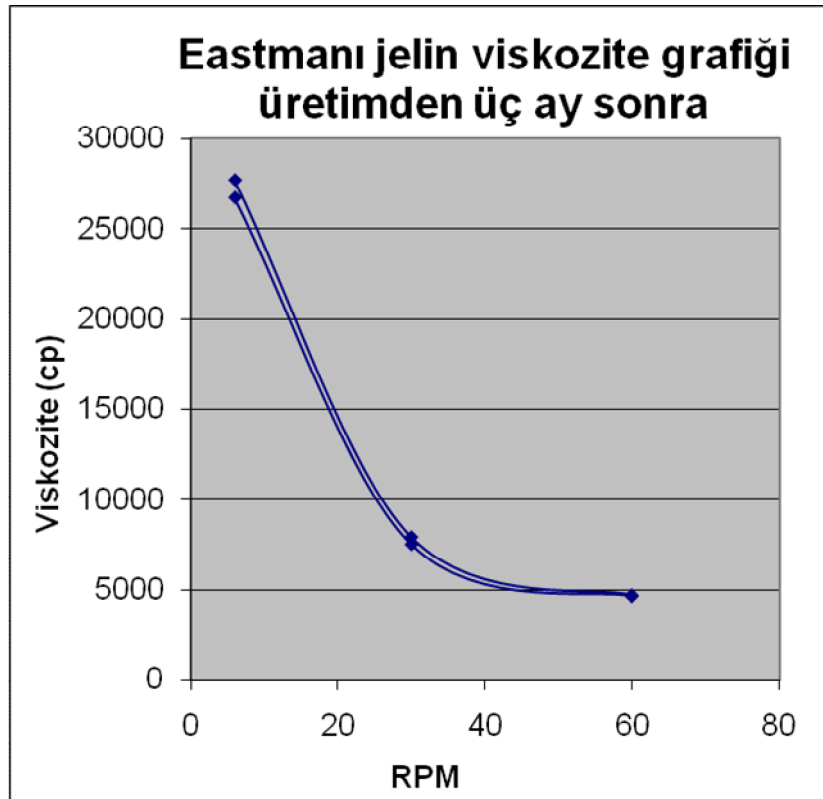
Eastman AQ 55 S jelin viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra

Formülasyon

Carbopol	1 g	RPM	Viskozite
lanolin	3.5 g	6	27670
Dimethicone	2 g	30	7930
Eastman AQ 55 S	2.5 g	60	4720
Siyah çay çözeltisi	91 g	60	4660
Benzil alkol	1 ml	30	7520
Sodyum hidroksit çözeltisi	19 damla	6	26700

pH = 5 üretim tarihinde

pH = 5 üretim tarihinden üç ay sonra



Şekil 15. Eastman AQ 55 S jelin viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra

Aynı jelin formülasyonu eastman ilave etmeden

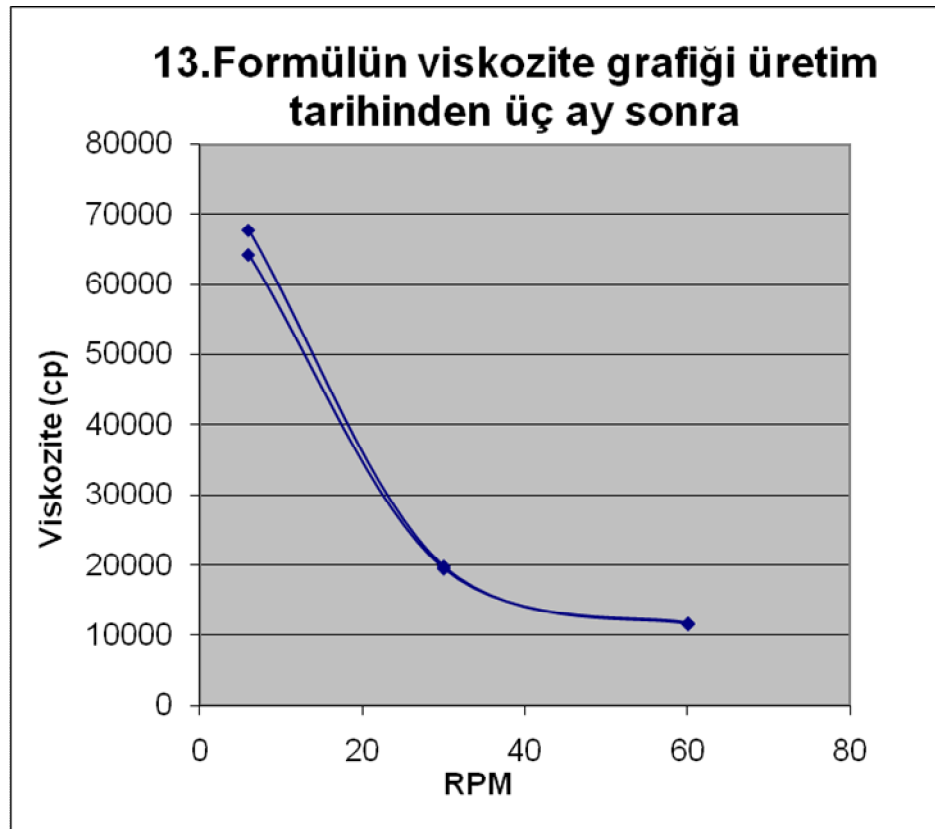
13. Formülün viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra

Formülasyon

Carbopol ultrez 21	1 g	RPM	Viskozite
Lanolin	3.5 g	6	67800
Dimethicone	2 g	30	19830
Siyah çay çözeltisi	92.5 g	60	11550
Benzil alkol	1 ml	60	11700
Sodyum hidroksid çözeltisi	19 damla	30	19500
pH = 5 üretim tarihinde		6	64300

pH = 5 üretim tarihinden üç ay sonra

Spindil NO: 06



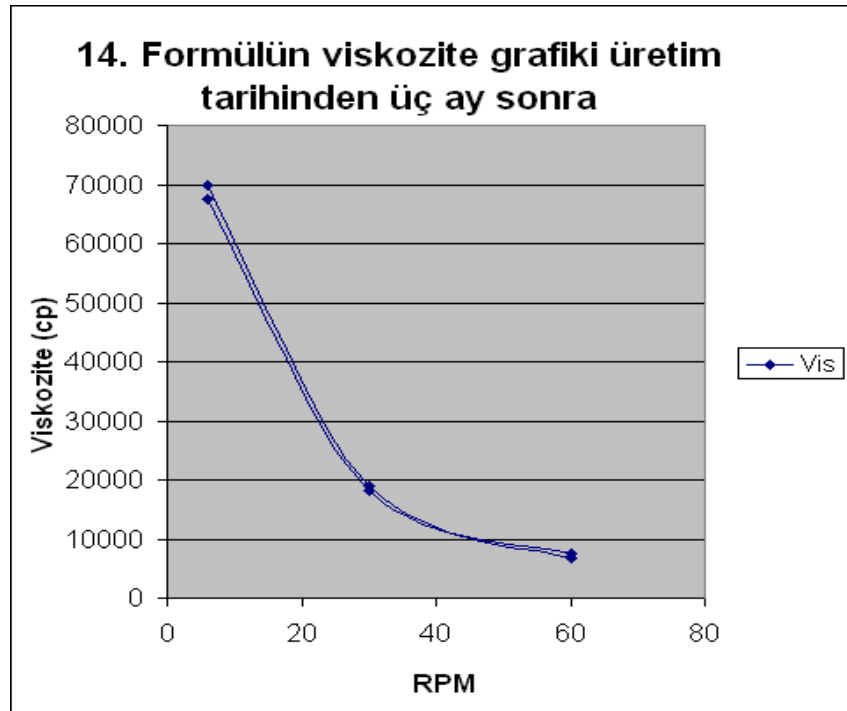
Şekil 16. Eastmansız jelin viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra

Aynı 13. Formül sadece üretim yolu farklı

13. Formülün viskozite grafiği üretimden üç ay sonra 14.formül

Formülasyon

Carbopol ultrez 21	1 g	RPM	Viskozite
Lanolin	3.5 g	6	67500
Dimethicone	2 g	30	18100
Siyah çay çözeltisi		60	7550
Benzil alkol	1 ml	60	6870
Sodyum hidroksid çözeltisi	19 + 4 damla	30	18970
PH = 5 üretim tarihinde		6	69800
PH = 5 üretim tarihinden üç ay sonra			
Spindil NO: 06			



Şekil 16.1: 14. Formülasyonun viskozite grafiği üretim tarihinden üç ay sonra

6.8. SİYAH ÇAYLA İLGİLİ BULGULAR

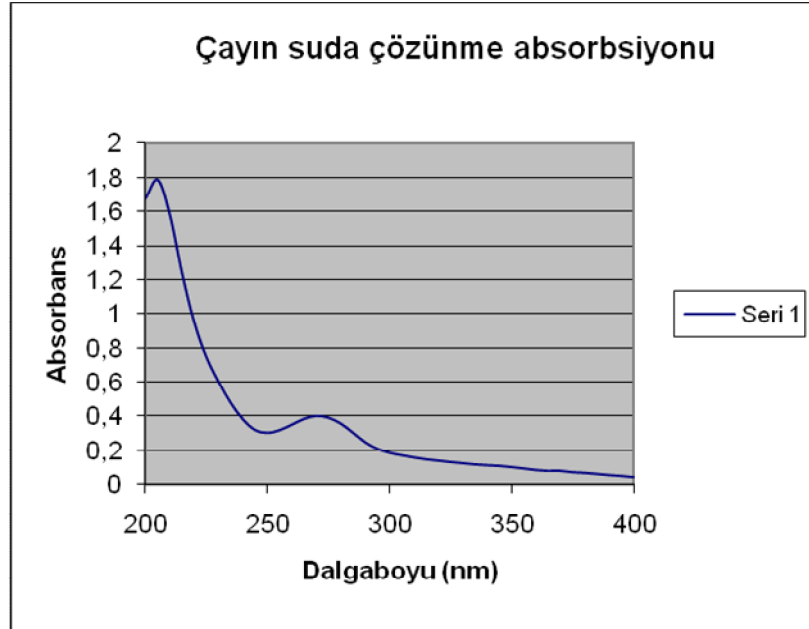
6.8.1. Siyah Çayın Su ve Alkol Özütünün Elde Edildikten sonra İn Vitro Ortamda UV Absorbsiyon Potansiyeli İle İlgili Bulgular

Şekil 17’den görüldüğü gibi çayın suda çözünen fraksiyonu 200 – 400 nm dalgaboylar arasında ultra viyole ışınlarını absorbe etmiştir. En yüksek absorbsiyon 204,5 nm’de görülmüştür. İkinci yüksek absorbsiyon noktası 270,5 nm’de görülmüştür. Bu tez çalışmasında önemli olan absorbsiyon noktası ikinci absorbsiyon noktasıdır. Daha önceden bahsedildiği gibi siyah çay içerdiği flavonoidler, antioksidanlar ve kafein nedeniyle ultraviyole ışınlarını absorbe edebilmektedir. Hazırlanmış olan bazların tamamında siyah çay kullanılmıştır. Bu sebeple cilt üzerine sürüldüğü zaman ultraviyole ışınlarını absorbe etmede başarılıdırlar.

Peak detection

270,5 0,403

204,5 1,787

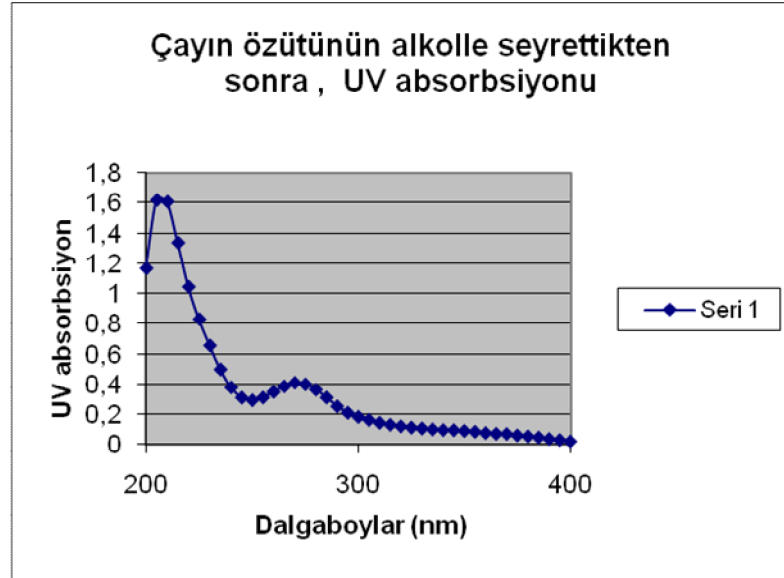


Şekil 17. Siyah çay özütünün distile suyla seyrettikten sonra UV taraması

Şekil 18’de alkolle seyreltilen siyah çay sulu ekstresi de ultraviyole ışınlarını 200 – 400 nm dalgaboyları arasında absorbe etmiştir. Önemli maksimum absorbsiyon noktası 271,5 nm’de görülmüştür. Sadece distile suyla seyreltilen siyah çay sulu ekstresinde absorbsiyon potansiyel değeri yüksektir. Her iki özütün UV absorbsiyonu aynı dalga boyunda ve aynı oranda gösterdiği bulunmuştur, ama sudaki özütün ağırlığa oranla alkoldeki özüte göre daha yüksek absorbsiyon göstermiştir.

Peak detection

271,5	0,411
207,5	1,632



Şekil 18. Siyah çay özütünün alkolle seyrettikten sonra UV taraması

6•8•2• Çayın Suda Çözünen Fraksiyonunun Yüzdesi İle İlgili Bulgular (Şekil 17'den Hareketle)

Tablo 6'da A sütununda boş alüminyum kapların ağırlıkları yazılmıştır. B sütununa dolu kapların ağırlığı verilmiştir. C sütununda kapların etüvden çıkarıldıktan sonraki ağırlığı yazılmıştır. D sütununda kuru çay miktarı bir ml'de ve iki ml'de ve F sütununda bir ml'de ve iki ml'de kuru çay toplamı verilmiştir. F sütunundaki değerler toplandıktan sonra ikiye bölünerek çayın suda çözünen fraksiyon yüzdesi elde edildi. Bu miktar yüzde 1,78 g dir.

TABLO 6. Çayın suda çözünen miktarının yüzdesi

A	B	C	D	E	F	G	H
Aluminyum kap ağırlığı	Çay + kap ağırlığı	Kurutulmuş hali	Kuru çay miktarı bir ml’de	(Çay+kap ağırlığı) – aluminyum kap ağırlığı	Bir ml’de kuru çay toplamı	Ortalama	E sütünün ortalaması
0,665	1,693	0,6827	0,0177	1,028	0,1057	0,01762	1,021183333
0,6633	1,6692	0,6809	0,0176	1,0059			
0,661	1,6857	0,6784	0,0174	1,0247			
0,6884	1,7289	0,7063	0,0179	1,0405			
0,6601	1,6814	0,6779	0,0178	1,0213			
0,6677	1,6744	0,685	0,0173	1,0067			
					İki ml’de kuru çay toplamı	Ortalama	E sütünün ortalaması
0,6884	2,7056	0,7245	0,0361	2,0172	0,1802	0,03604	1,9863
0,6791	2,6661	0,715	0,0359	1,987			
0,7245	2,6926	0,7601	0,0356	1,9681			
0,7188	2,6911	0,7555	0,0367	1,9723			
0,6791	2,6661	0,715	0,0359	1,987			

$$(1,762 + 1,802) / 2 = 1,78 \text{ g}$$

Tablo 7’de C1 sütununda aluminyum boş kapların ağırlığı verilmiştir, her aluminyum kabın içine bir ml siyah sulu çay ekstresi eklendikten sonra tekrar tartılmışlar ve bu miktarlar C2 sütununda verilmiştir. Kurutulmuş aluminyum kapların yirmi dört saatten sonra etüvden çıkarılıp tartılmaları sonucunda elde edilen değerler C3 sütununda verilmiştir. C3 sütunundaki değerler C1sütunundaki değerlerden çıkarıldığında siyah çayın suda çözünen bir ml’deki miktarı elde edilir bu değerler Tablo 7.nin 4. sütununda verilmiştir. Birinci sütundaki miktarları ikinci sütundaki miktarlardan çıkarılarak elde edilen değerler beşinci sütunda yazılmıştır. Altıncı sütunda siyah çayın suda çözünen fraksiyonu yüzde olarak verilmiştir. Yedinci sütunda 6. sütunun ortalaması ve 8. sütunda siyah çayın suda çözünen fraksiyonu 100 gram’da 1,78 gram olarak verilmiştir.

TABLO 7. Çayın suda çözünen fraksiyonu

A	B	C	D	E	F	G	H
C1	C2	C3	C3 - C1	C2-C1(mg)			
Boş	Dolu	Kurutulmuş	Madde(mg)	madde miktarı etüvden önce	Kuru %	Ortalama	standart sapma
0.694	1.648	0.7112	0.0172	0.954	1.802935	17.75223	1.775223
0.7216	1.7043	0.7387	0.0171	0.9827	1.740104		
0.7236	1.7089	0.7407	0.0171	0.9853	1.735512		
0.7093	1.6894	0.7264	0.0171	0.9801	1.74472		
0.7105	1.6647	0.7274	0.0169	0.9542	1.771117		
0.6977	1.6566	0.7149	0.0172	0.9589	1.793722		
0.7005	1.6787	0.718	0.0175	0.9782	1.789		
0.6976	1.6698	0.7151	0.0175	0.9722	1.800041		
0.6882	1.688	0.7062	0.018	0.9998	1.80036		
0.6929	1.6677	0.7102	0.0173	0.9748	1.774723		

Siyah çayın sulu ekstresi seyreltildikten sonra 200 – 400 nm dalgaboyları arasında taranmıştır (Bakınız şekil 17). Şekil 17’den hareketle siyah çayın suda çözünen fraksiyonu hesaplanmıştır.

Dört yüz mililitre %10’luk siyah çayın sulu ekstresi önceden bahsedilen yöntemle hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan siyah çay sulu ekstresinden 5 ml alındı ve distile suyla 250 ml’ye tamamlandı. Stok çözeltiden alınan 10 ml çözelti distile suyla 100 ml’ye tamamlandı. Spektrofotometrede kalibrasyon yapıldıktan sonra 200 – 400 nm dalgaboyları arasında siyah çayın sulu ekstresi tarandı.

1. 400 ml %10’luk siyah çayın sulu ekstresinin her 100 ml’sinde 1,78 gram çayın suda çözünen fraksiyonu bulunmaktadır.
2. Birinciden 5 ml alınarak distile suyla 250 ml’ye tamamlanmıştır.

$$100 \text{ ml} \quad 1,78 \text{ g}$$

$$5 \text{ ml} \quad X \quad X = 0,089 \text{ g}$$

$$0,089 \text{ g} / 250 \text{ ml} = 0,000356 \text{ g} / \text{ml} = 0,356 \text{ mg} / \text{ml} = 356 \text{ } \mu\text{g} / \text{ml}$$

3. İkinciden 10 ml alınıp ve distile suyla 100 ml'ye tamamlanmıştır

$$356 \mu\text{g} / \text{ml} * 10\text{ml} = 3560 \mu\text{g}$$

$$3560 / 100 \text{ ml} = 35,6 \mu\text{g} / \text{ml}$$

Spektrofotometrede distile suyla kalibrasyon yapıldıktan sonra üçüncüden kuvvet içine alındı ve 200 – 400 nm dalgaboyları arasında taranma yapıldı. Böylece 17. Şekilde 35,6 $\mu\text{g} / \text{ml}$ çayın suda çözünen fraksiyonu taranmıştır.

6•8•3• Bir Gram Temel Jelde Siyah Çayın Suda Çözünen Fraksiyonuna Ait Bulgular

Hesaplamalar:

100 g %10'luk siyah çay özütünde	1,78 g siyah çayın suda çözünen fraksiyonu
40 g siyah çay	X X = 0,712 g

400 ml	0,712 g	
100 ml	X	X = 0,178 g

100	0,178	
1	X	X = 0,00178 g = 1,78 mg

Bir gram temel jelde 1,78 mg siyah çayın suda çözünen fraksiyonu hesaplanmıştır.

6•8•4• Siyah Çayın Sulu Ekstresinden Kloroform Yardımıyla Kafein, Teobromin ve Teofilin'in Ayrımına Ait Bulgular

spektrofotometrede kloroformla kalibrasyon yapıldıktan sonra çözelti birinci balondan küvet içine alındı ve kafeinin 200 – 400 nm arasında ultra viyole ışınlarını absorbe etme profili tarandı. Absorbsiyon bandının şiddeti çok yüksek olduğundan 1. balonjodan alınan 5 ml çözelti kloroformla 25 ml'ye tamamlanarak tekrar ölçüm yapıldı. Bu işlemlerden kaynaklanan maksimum absorbsiyon bantlarının yeri ve absorbans oranları aşağıda verilmiştir.

Dalgaboyları	Absorbsiyon
254.5 nm	3,031
285 nm	2,375*

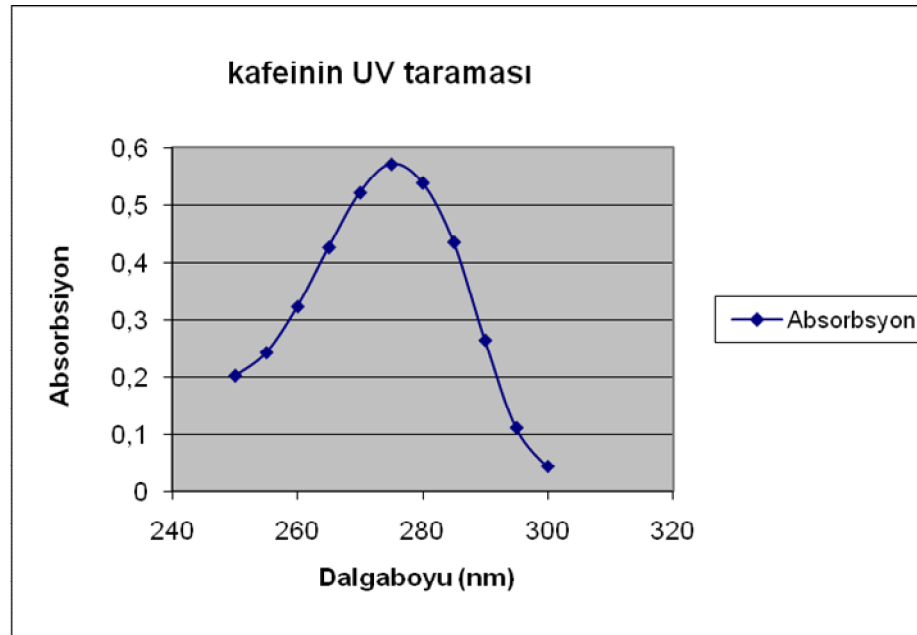
Absorbsiyon sıfırla bir arasında olmalıdır bu nedenle tekrardan kloroformla 25 ml'ye seyredilen balondan 5 ml alındı ve kloroformla 50 ml'ye tamamlandı. Aşağıdaki sonuç elde edilmiştir.

Dalgaboyları	Absorbsiyon
366 nm	0,029
275,5 nm	0,572*

Kafein piki 275,5 nm dalgaboyunda 0,572 elde edilmiştir. Kafeinin kloroform yardımıyla demlenmiş siyah çaydan ayrımı ve UV absorbsiyon taraması Şekil 19'da gösterilmiştir.

Dalgaboyları (nm)	Absorbsiyon
250	0.202
255	0.242
260	0.323
265	0.426
270	0.521
275	0.571
280	0.538
285	0.435
290	0.264
295	0.111
300	0.043

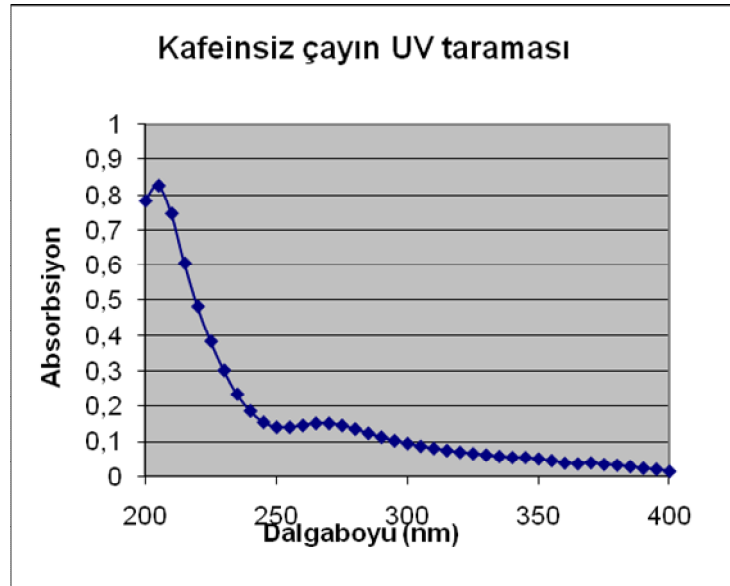
Kafeinin piki
275,5 0,572



Şekil 19. Kafeinin kloroform yardımıyla demlemiş siyah çaydan ayırımı ve UV taraması

Siyah çayın suda çözünen fraksiyonunun UV absorpsiyon taraması Şekil 17’de gösterilmiştir. Bu iki şekil karşılaştırıldığında kafeinin ultraviyole ışınlarını siyah çaya göre daha fazla absorbe ettiği gözlemlenmiştir. Kafeine ait absorpsiyon bandı siyah çaya ait absorpsiyon bandından şiddetlidir. Bu değerlendirme kafeinin ultraviyole ışınlarını 200 – 400 nm dalgaboyları arasında absorbe ettiğini ispatlamıştır. En önemli nokta kafeinin kloroform yardımıyla demlenmiş siyah çaydan ayrılmasıdır. Siyah çayı demleme esnasında sulu kısma geçen kafein kloroform yardımıyla siyah çayın sulu ekstresinden ayrılmıştır.

Üçüncü balondan (kafein, teobromin ve teofilini ayrılmış siyah çay sulu ekstresi) 5 ml alındı ve distile suyla 250 ml’ye tamamlandı. Spektrofotometrede distile suyla kalibrasyon yapıldıktan sonra bu çözeltiden küvet içine alınan örneğin ölçümü 200 – 400 nm dalgaboyları arasında yapıldı (kafeinsiz çayın UV bölgede absorpsiyon profili ve şiddetinin taranması işlemi). Kafeinsiz çayın ultraviyole ışınlarını absorbe etme profili Şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 20. Kafeinsiz çayın UV taraması

Yirminci şekle ait absorpsiyon bantlarının yeri ve şiddetleri aşağıda verilmiştir.

Dalgaboyları	Absorbsiyon
266,5 nm	0,155*
204,5 nm	0,82

Buradaki önemli absorbsiyon bandı 266,5 nm'deki 0,155 şiddetindeki banttır. Yirmiinci şekil 19. Şekil'le karşılaştırıldığında kafeinin ultraviyole ışınlarını nasıl absorbe ettiği değerlendirilebilir. Şekil 19'da 275,5 nm'de 0,572 olarak ölçülen absorbsiyon şiddetinin kafeinsiz çaya ait olan Şekil 20'de 0,155'e düştüğü görülmektedir. Bu değerlendirme kafeinin ultraviyole ışınlarını 200 – 400 nm dalgaboyları arasında ne derece önemli ölçüde absorbe ettiğini ispatlamıştır.

6•8•5• Siyah Çayın Sulu Ekstresinin 200 – 1100 nm Dalgaboyları Arasında Absorbsiyon Taramasına Ait Bulgular

Taranan siyah çay çözeltilisinde ne kadar siyah çayın suda çözünen fraksiyonu olduğu aşağıda değerlendirilmiştir.

1. Dört yüz ml %10'luk siyah çay sulu ekstresinin her 100 ml'sinde 1,78 gram siyah çayın suda çözünen fraksiyonu olduğundan önceden bahsedilmiştir.

2. Birinci (siyah çay özütü) balondan 5 ml alınarak distile suyla 250 ml'ye tamamlanır.

$$\begin{array}{rcl} 100 \text{ ml} & & 1,78 \text{ g} \\ 5 \text{ ml} & \times & X = 0,089 \text{ g} \end{array}$$

$$0,089 \text{ g} / 250 \text{ ml} = 0,000356 \text{ g} / \text{ml} = 0,356 \text{ mg} / \text{ml} = 356 \text{ } \mu\text{g} / \text{ml}$$

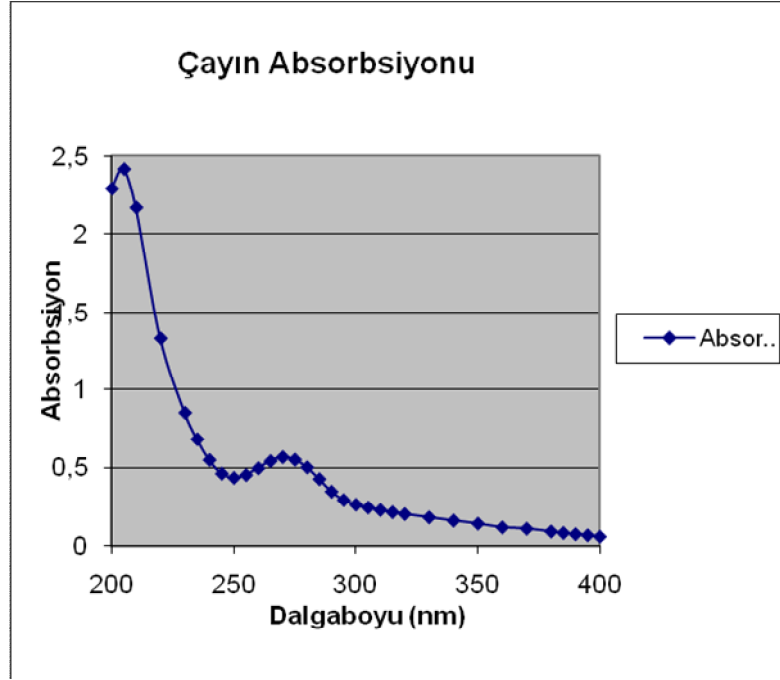
3. İkinci balondan 10 ml alınır ve distile suyla 100 ml'ye tamamlanır.

$$356 \mu\text{g} / \text{ml} * 10 \text{ ml} = 3560 \mu\text{g}$$

$$3560 \mu\text{g} / 100 \text{ ml} = 35,6 \mu\text{g} / \text{ml}$$

4. Spektrofotometrede distile suyla kalibrasyon yapıldıktan sonra 3. balondan küvet içine alınır ve 35,6 $\mu\text{g} / \text{ml}$ siyah çayın 200 – 1100 nm dalgaboyları arasında UV absorpsiyon taranması yapıldı.

Bu taramalar Şekil 21, 22, 23 Ve 24’de ayrı ayrı gösterildikten sonra hepsi bir arada Şekil 25’de tekrar gösterilmiştir.



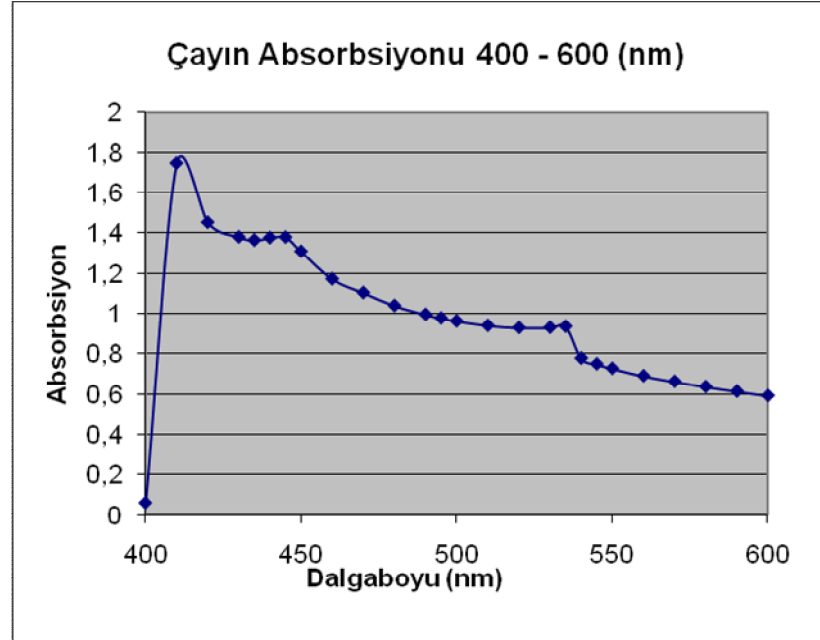
Şekil 21. Siyah çay özütünün 200-400 nm dalgaboylarında UV taraması

200 – 400 nm dalgaboyları arasındaki absorpsiyon bantları ve bu bantların şiddetleri (21. Şekil)

Dalgaboyları Absorpsiyon

271 nm	0,576*
203,5 nm	2,436

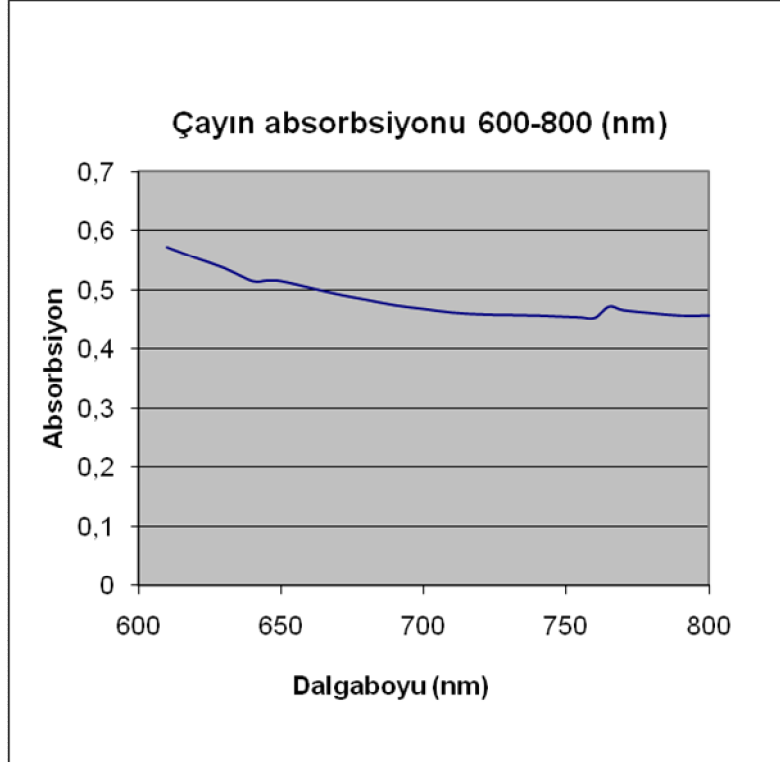
Bu tez çalışmasında siyah çayın suda çözünen fraksiyonunun seyreltilmiş özütünde 35,6 µg / ml yerine 40 µg / ml olarak 200 – 1100 nm dalgaboyları arasında UV absorpsiyon taranması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Şekil 17’deki sonuçlarla karşılaştırıldığında maksimum absorpsiyon bandının yeri 270 – 271 nm dalgaboyları arasında 0,403 yerine 0,576 olarak ölçülmüştür. Şekil 17 ve 21’de elde edilen sonuçlar üst üste çıkmaktadır.



Şekil 22. Siyah çay özütünün 400-600 nm’de UV taraması

400 – 600 nm dalgaboyları arasında tespit edilen absorpsiyon bantları aşağıda verilmiştir.

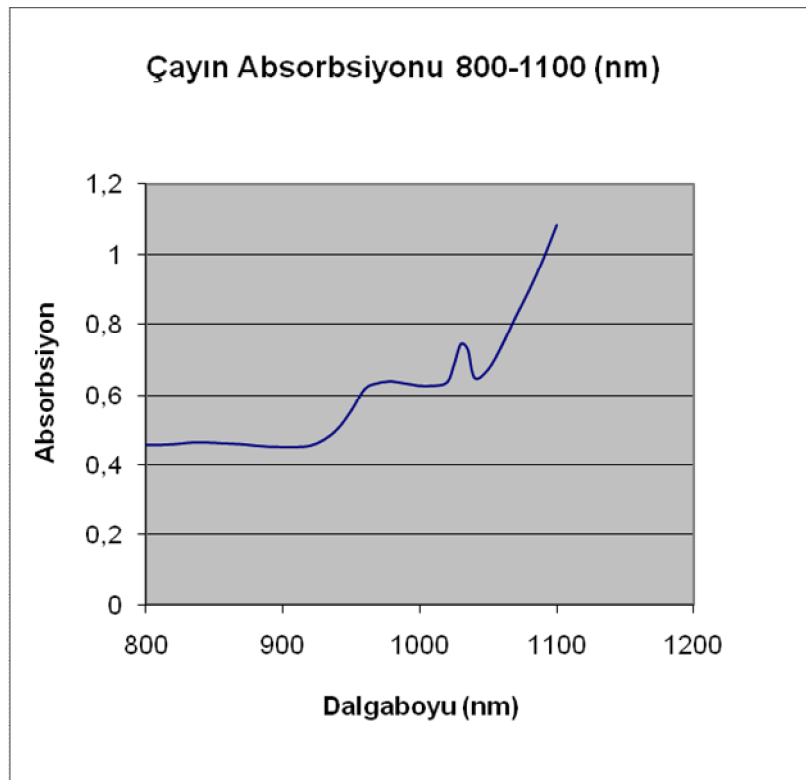
Dalgaboyları	Absorbans
536 nm	0,937
443,5 nm	1,383



Şekil 23. Siyah çay özütünün 600-800 nm’de UV taraması

600 – 800 nm dalgaboyları arasında tespit edilen absorpsiyon bantları ve bu bantların şidetleri (23. Şekil).

Dalgaboyları	Absorbans
760,5 nm	0,480
646,5 nm	0,517



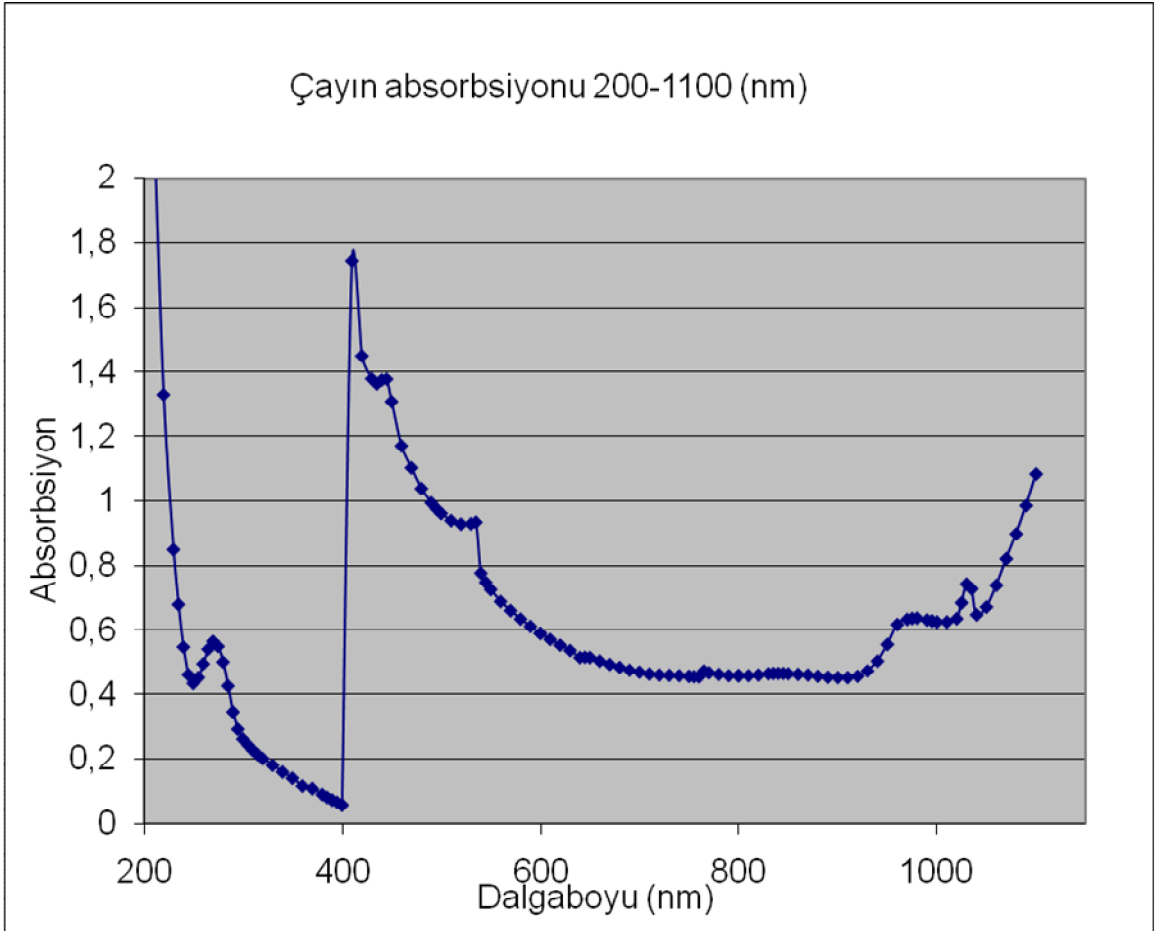
Şekil 24. Siyah çay özütünün 800-1100 nm dalgaboylarında UV taraması

800 – 1100 nm dalgaboyları arasında tespit edilen absorpsiyon bantları Şekil 24’de verilmiştir.

Dalgaboyları	Absorbans
1032 nm	0,751

979 nm	0,639
840 nm	0,466

Siyah çayın sulu ekstresinin 200 – 1100 nm dalgaboyları arasında UV absorbsiyon taraması Şekil 25’de verilmiştir.



Şekil 25. Siyah çay özütünün 200-1100 nm’de UV taraması

Bu tez çalışmasında bizim için önemli olan 200- 400 nm arasındaki dalgaboylarında elde edilen değerlerdir.

Ama bununla beraber 400 nm'den daha yüksek dalgalıboylarında da siyah çayın absorbsiyon potansiyeline sahip olduğu gözlemlenmiştir.

6•8•6• Siyah aydan Yapılan n Jelin Cild zerine Sürülmesinden sonra UV Absorbsiyon Değerlendirilmesi İle İlgili Bulgular

Önceden değinildiği gibi 1 gram jelde 1,78 mg siyah çayın suda çözünen fraksiyonu olduğu tekrardan aşağıda hesaplanmıştır.

Yüz ml %10'luk siyah çayın sulu ekstresinde 1,78 gram siyah çayın suda çözünen fraksiyonu olduğu şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\begin{array}{lcl} 100 \text{ g} & 1,78\text{g} & \\ 1 \text{ g} & X & X = 0,0178 \text{ g} = 17,8 \text{ mg} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} 84 \text{ cm}^2 & 17,8 \text{ mg} & \\ 1 \text{ cm}^2 & X & X = 0,212 \text{ mg} = \underline{212 \mu\text{g}} \end{array}$$

Siyah ayın sulu ekstresinin UV absorbsiyon taramasında 400 ml %10'luk siyah çayın sulu ekstresi hazırlanmıştır. Bu balondan 5 ml'e alınıp ve distile suyla 250 ml'ye tamamlandıktan sonra siyah çayın suda çözünen fraksiyonu 356 μg / ml hesaplanmıştır. Bu balondan 150 ml alınıp distile suyla 250 ml'ye tamamlanır.

$$150 \text{ ml} * 356 \mu\text{g} / \text{ml} = 53400 \mu\text{g}$$

$$53400 \mu\text{g} / 250 \text{ ml} = 213,6 \mu\text{g} / \text{ml}$$

siyah çayın suda çözünen fraksiyonu distile suyla 250 ml'ye tamamlanan balonda 213,6 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 'dir ve yukarıdaki miktara yani 212 μg 'a daha yakındır.

Bu nedenle distile suyla 250 ml'ye tamamlanan balondan 150 ml'e alınarak distile suyla tekrardan 250 ml'ye tamamlandı ve 200 – 400 nm dalgalıboyları arasında UV

absorbsiyon taraması yapıldı. Bu işlem 1 gram ön jelden alınarak derinin 1 cm² sine sürülmesi ve 200 – 400 nm dalga boyları arasında UV absorpsiyon taraması yapılmasına eşdeğerdedir.

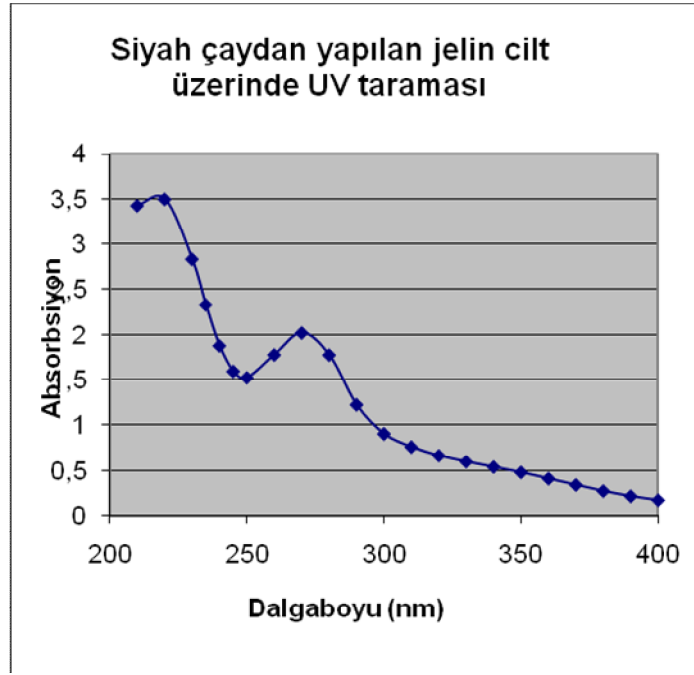
Bu tez çalışmasında 400 ml %10'luk siyah çay ekstresi hazırlandıktan sonra 5 ml alınarak distile suyla 250 ml'ye tamamlandı. Hazırlanmış olan 250 ml'lik balonda siyah çayın suda çözünen fraksiyonu 356 µg / ml olarak hesaplanmıştır. Hazırlanmış olan balondan 130 ml alındı ve distile suyla tamamlandıktan sonra bu balonda siyah çayın suda çözünen fraksiyonu 185,12 µg / ml olarak tespit edildi.

$$356 \mu\text{g} / \text{ml} * 130 \text{ ml} = 46280 \mu\text{g}$$

$$46280 \mu\text{g} / 250 = 185,12 \mu\text{g}$$

Spektrofotometrede distile suyla kalibrasyon yapıldıktan sonra siyah çayın suda çözünen fraksiyonunu 185,12 µg / ml olarak içeren balondan küvet içine alınan örneğe 200 – 400 nm dalga boyları arasında UV absorpsiyon taraması yapılmıştır. Bu tarama ön jelin derinin 1 cm² sürülmesine eşittir. Ön jelden derinin 1 cm²'sine sürüldüğü zaman siyah çayın suda çözünen fraksiyonu 212 µg olarak hesaplanmıştır, bu tez çalışmasında siyah çayın suda çözünen 185,12 µg fraksiyonuyla UV taraması yapılmıştır ve elde edilen sonuçlar Şekil 26'da gösterilmiştir. Siyah çay jelinin 1 cm² cilde sürüldüğü zaman UV absorpsiyon taramasına ait absorpsiyon bantlarının yeri ve şiddetleri aşağıda verilmiştir.

Dalgaboyları	Absorpsiyon
224 nm	3,517
269,5 nm	2,025*



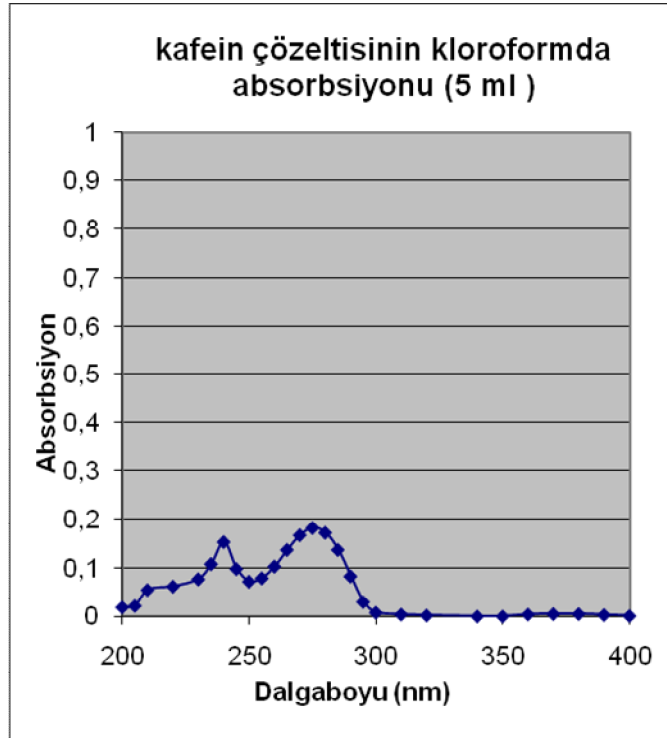
Şekil 26. Siyah ay özütünden yapılan jelin cilt üzerinde UV taraması

Şekil 26’da görülen absorbsiyon bantları ve bunların şiddetleri siyah çaydan hazırlanan jellerin ultraviyole ışınlarını absorbe etmede ne kadar başarılı olduklarını göstermiştir. Tamamen siyah çaydan geliştirilmiş dermokozmetik ürünler örneğın jeller, kremler, emülsiyonlar vs ultraviyole ışınlarını absorbe etmeleriyle birlikte uv’ye karşı koruma potansiyeline de sahip oldukları ispatlanmıştır.

6•8•7• Saf Kafein Çözeltilisinin Kloroformda Hazırlandıktan Sonra 200 – 400 nm Dalgaboyları Arasında Absorbsiyon Taramasına Ait Bulgular

Şekil 27'e ait absorbsiyon bantları ve bunların şiddetleri (5 ml kafein çözeltisi kloroformda)

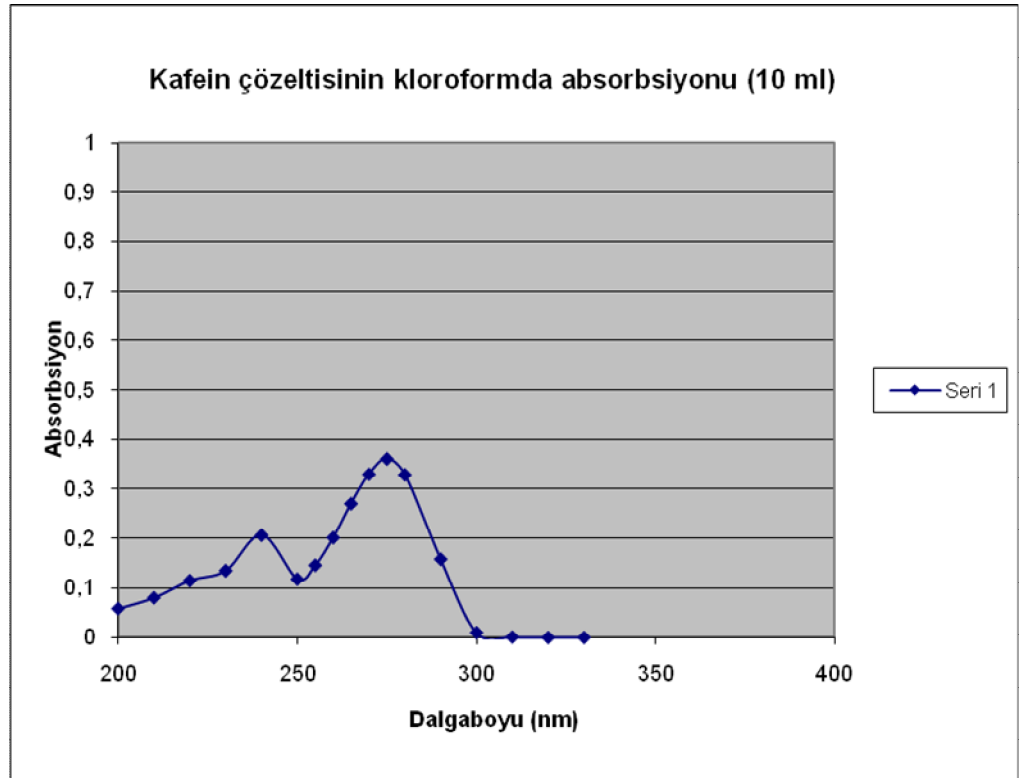
Dalgaboyları	Absorbsiyon
240 nm	0,153
275,5 nm	0,183*



Şekil 27. Kafein çözeltisinin kloroformda (5ml) UV taraması

Şekil 28'e ait absorbsiyon bantları ve bunların şiddetleri (10 ml kafein çözeltisi kloroformda)

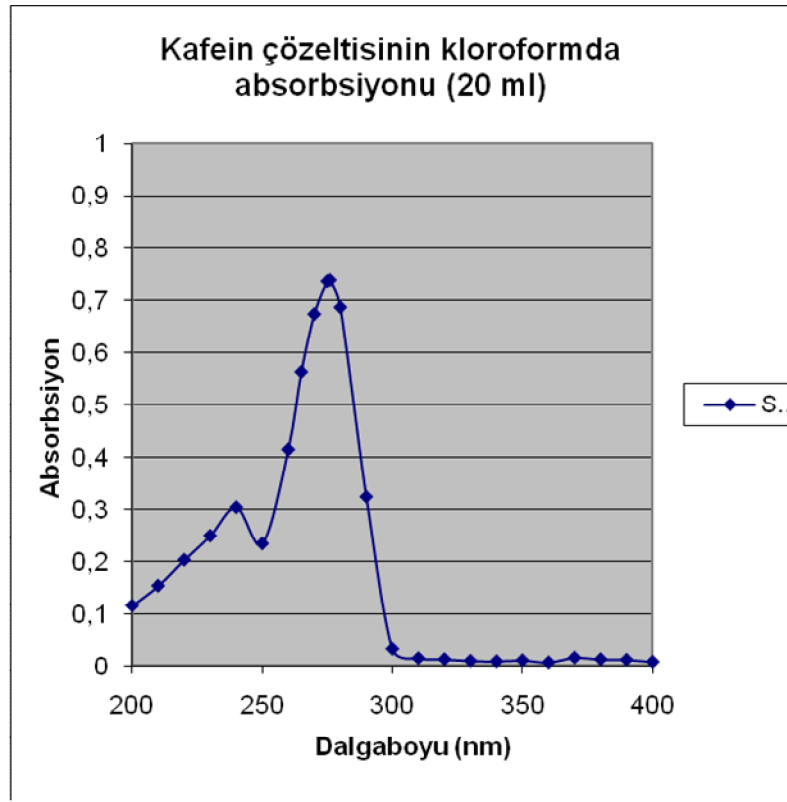
Dalgaboyları	Absorbsiyon
275,5 nm	0,363*
366 nm	0,007



Şekil 28. Kafein çözeltisinin kloroformda (10 ml) UV taraması

Şekil 29'a ait absorbsiyon bantları ve bunların şiddetleri (20 ml kafein çözeltisi kloroformda)

Dalgaboyları	Absorbsiyon
240 nm	0,304
275.5 nm	0,737*



Şekil 29. Kafein çözeltisinin kloroformda (20 ml) UV taraması

Şekil 29'da yirmi ml kafein çözeltisi içeren örnek 275,5 nm'de çok önemli UV absorpsiyonu göstermiştir. Kafein çözeltisinin farklı konsantrasyonları kafeinin ultraviyole ışınlarını absorbe etmede çok önemli rol oynadığı anlaşılmaktadır. Kafeinin konsantrasyonu ne kadar yüksek olursa ultraviyole ışınlarını absorbe etmesi de okadar

yüksek olur. Kafein konsatrasyonu UV absorpsiyonu ile doğru orantılıdır 27., 28. Ve 29. Şekiller ve pikler önemli bağlantını ispatlamıştır.

Saf kafein, hassas terazide 18.9 mg tartıldıktan sonra 250 ml kloroformda çözüldürüldü. Bu çözeltiden 5, 10 ve 20 ml alınıp kloroformla 100 ml'ye tamamlandı. Hazırlanan çözeltilere ait kafein değerleri aşağıda hesaplanmıştır.

Hesaplamalar:

Kafein çözeltisinden 5 ml alınır ve kloroformla 100 ml'ye tamamlanır.

$$\begin{array}{lll} 250 \text{ ml} & 18,9 \text{ mg} & \\ 5 \text{ ml} & X & X = 0,378 \text{ mg} = 378 \mu\text{g} \end{array}$$

$$378 \mu\text{g} / 100 \text{ ml} = 3,78 \mu\text{g} / \text{ml}$$

Kafein çözeltisinden 10 ml alınır ve kloroform'la 100 ml'ye tamamlanır.

$$\begin{array}{lll} 250 \text{ ml} & 18,9 \text{ mg} & \\ 10 \text{ ml} & X & X = 0,756 \text{ mg} = 756 \mu\text{g} \end{array}$$

$$756 \mu\text{g} / 100 \text{ ml} = 7,56 \mu\text{g} / \text{ml}$$

Kafein çözeltisinden 20 ml alınır ve kloroformla 100 ml'ye tamamlanır.

$$\begin{array}{lll} 250 \text{ ml} & 18,9 \text{ mg} & \\ 20 \text{ ml} & X & X = 1,512 \text{ mg} = 1512 \mu\text{g} \end{array}$$

$$1512 \mu\text{g} / 100 \text{ ml} = 15,12 \mu\text{g} / \text{ml}$$

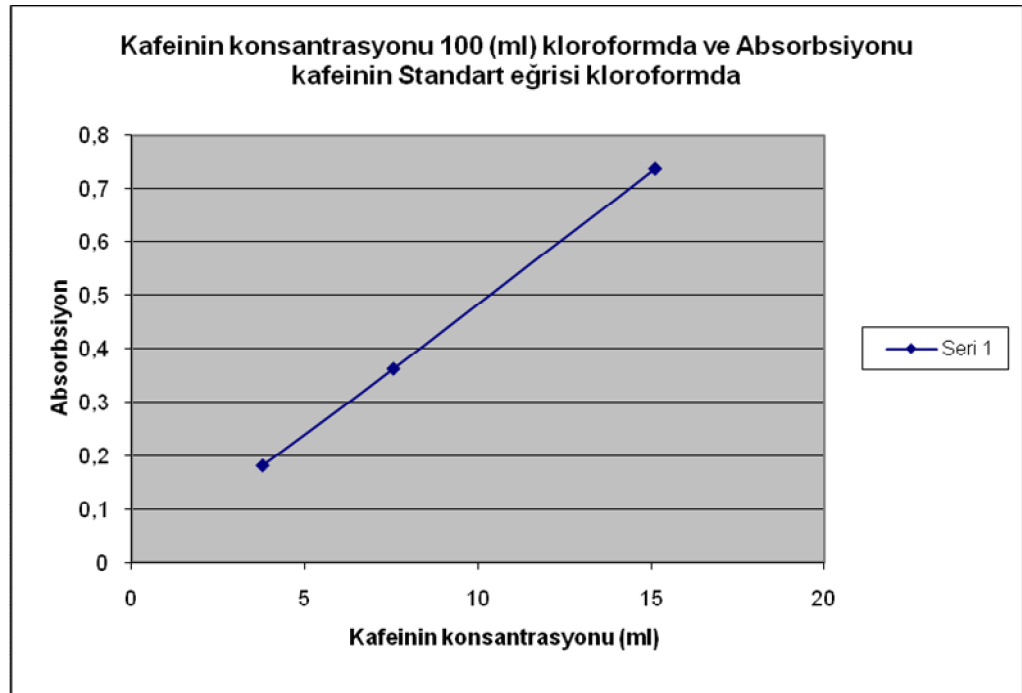
6•8•7•1• Hazırlanmış olan kafein çözeltisinin kloroformdaki standart eğrisi ile ilgili bulgular

Kafeinin 250 ml kloroformda hazırlanan çözeltisinden 5 ml alındığında ve kloroformla 100 ml'ye tamamlandığında 3,78 µg / ml kafein değerine sahip olur ve UV absorbsiyon taramasından 27. Şekil'de gösterilen 275,5 nm'de 0,183 değerindeki absorbsiyon pikini vermiştir.

Aynı çözeltiden 10 ml alındığında ve kloroformla 100 ml'ye tamamlandığında 7,56 µg / ml kafein değerine sahip olur ve UV absorbsiyon taramasında 28. Şekilde gösterilen 275,5 nm'de 0,363 değerindeki absorbsiyon pikini oluşturur.

Tekrardan 250 ml'lik kafein stok çözeltisinden 20 ml alındığında ve kloroformla 100 ml'ye tamamlandığında 15,12 µg / ml kafein değerine sahiptir ve UV absorbsiyon taramasından 29. Şekilde gösterilen 275,5 nm'de 0,737 değerindeki absorbsiyon pikini vermiştir. Kafein çözeltisinin kloroformdaki Standart eğrisini elde etmek için kafein değerleriyle UV absorbsiyon taramasından kaynaklanan absorbsiyon bantları kullanılmıştır. Kafein çözeltisinin kloroformdaki standart eğrisi Şekil 30'da gösterilmiştir.

Kafein konsantrasyonu 100 ml Kloroformda ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbsiyon bantlarına ait şidetle
3.78	0.183
7.56	0.363
15.12	0.737



Şekil 30. Kafeinin kloroformda standart eğrisi

Kafein çözeltisinin kloroformdaki standart eğrisinden kaynaklanan denkleme aşağıda verilmiştir.

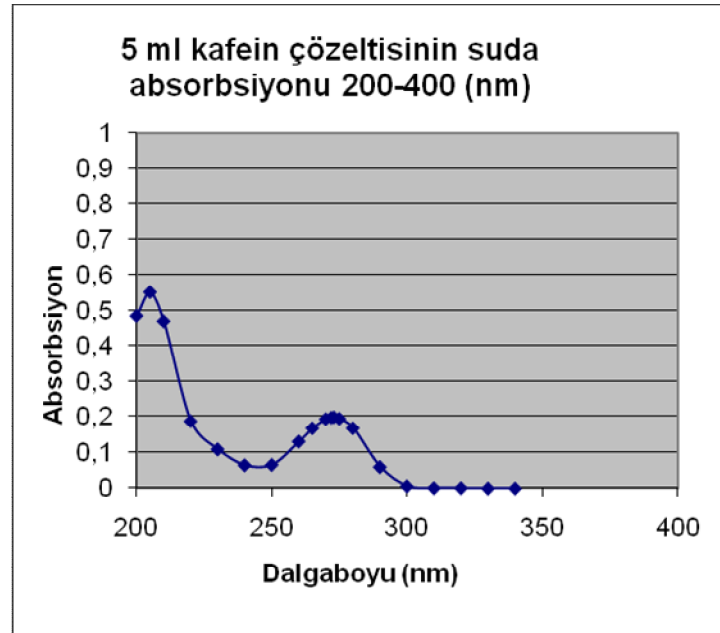
$$A = KK * 0,05 \quad (1. \text{ Denkleme})$$

$$\text{Absorbans} = \text{Kafein Konsantrasyonu} * 0,05$$

6•8•8• Saf Kafein Çözeltisinin Distile Suda Hazırlandıktan Sonra Farklı Konsantrasyonlardaki 200– 400 nm Dalgaboyları Arasındaki UV Taramasına Ait Bulgular

Şekil 31'e ait absorbsiyon bantları ve bunların şiddetleri (5 ml kafein çözeltisi distile suda)

Dalgaboylar	absorbsiyon
272,5 nm	0,198*
205 nm	0,548



Şekil 31. Kafein çözeltisinin suda (5ml) UV taraması

Şekil 32'e ait absorbsiyon bantları ve bunların şiddetleri (10 ml kafein çözeltisi distile suda)

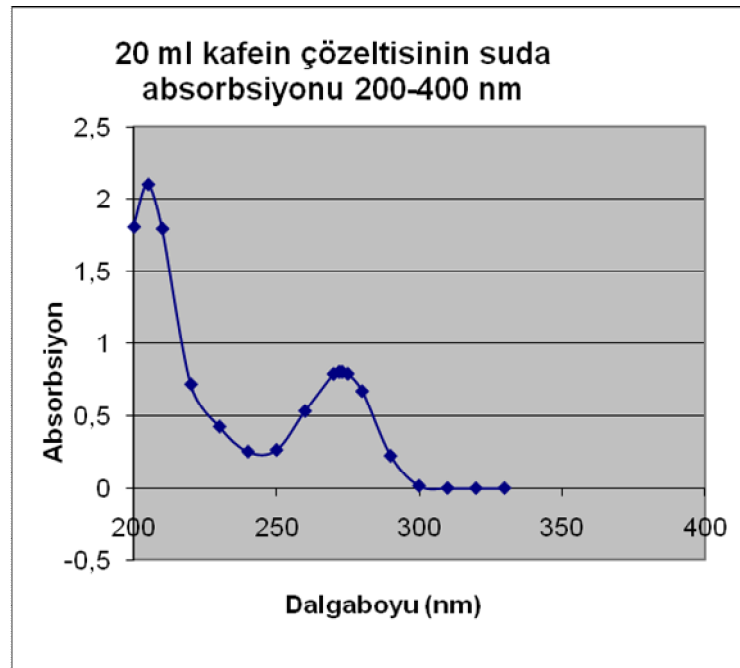
Dalgaboylar	absorbsiyon
272,5 nm	0,401*
205 nm	1,083



Şekil 32. Kafein çözeltisinin suda (10 ml) UV taraması

Şekil 33'e ait absorbsiyon bantları ve bunların şiddetleri (20 ml kafein çözeltisi distile suda)

Dalgaboylar	absorbsiyon
272,5 nm	0,805*
204,5 nm	2,099



Şekil 33. Kafein çözeltisinin suda (20 ml) UV taraması

Kafein çözeltisinin distile suda hazırlanmış olan farklı konsantrasyonlardaki UV absorpsiyon taramaları 31., 32. Ve 33. Şekillerde verilmiş ve kafeinin ultraviyole ışınlarını absorbe ettiği ispatlanmıştır. Kafein çözeltisinin konsantrasyonu yükseldiğinde UV absorpsiyonu da yükselmiştir. Kafein miktarı ile ultraviyole ışınlarını absorbe etme miktarı arasında doğru orantı vardır. kafein çözeltisi 20 ml olduğunda 272,5 nm'de UV absorpsiyonu 0,805 olarak görülmüştür. Kafein çözeltisi 10 ml olduğunda absorpsiyon şiddeti 0,401'e ve 5ml olduğunda 0,198'e inmiştir.

Şekil 27, 28 ve 29'daki absorpsiyon bantları Şekil 31, 32 ve 33'deki absorpsiyon bantları ile karşılaştırıldığında kafein çözeltisine ait UV absorpsiyon profilinin distile suda ve kloroformda çok farklı olmadığı ispatlamıştır.

Distile suda hazırlanmış olan kafein çözeltisinden 5, 10 ve 20 ml alındığında ve distile suyla 100 ml'ye tamamlandığında balonjojelerdeki kafein miktarının hesaplaması:

Kafein çözeltisinden 5 ml alındıktan sonra distile suyla 100 ml'ye tamamlanmıştır.

$$\begin{array}{lll} 250 \text{ ml} & 19,9 \text{ mg} \\ 5 \text{ ml} & X & X = 0,398 \text{ mg} = 398 \mu\text{g} \end{array}$$

$$398 \mu\text{g} / 100 \text{ ml} = 3,98 \mu\text{g} / \text{ml}$$

Kafein çözeltisinden 10 ml alındıktan sonra distile suyla 100 ml'ye tamamlanmıştır.

$$\begin{array}{lll} 250 \text{ ml} & 19,9 \text{ mg} \\ 10 \text{ ml} & X & X = 0,796 \text{ mg} = 796 \mu\text{g} \end{array}$$

$$796 \mu\text{g} / 100 \text{ ml} = 7,96 \mu\text{g} / \text{ml}$$

Kafein çözeltisinden 20 ml alındıktan sonra distile suyla 100 ml'ye tamamlanmıştır.

$$\begin{array}{lll} 250 \text{ ml} & 19,9 \text{ mg} \\ 20 \text{ ml} & X & X = 1,592 \text{ mg} = 1592 \mu\text{g} \end{array}$$

$$1592 \mu\text{g} / 100 \text{ ml} = 15,92 \mu\text{g} / \text{ml}$$

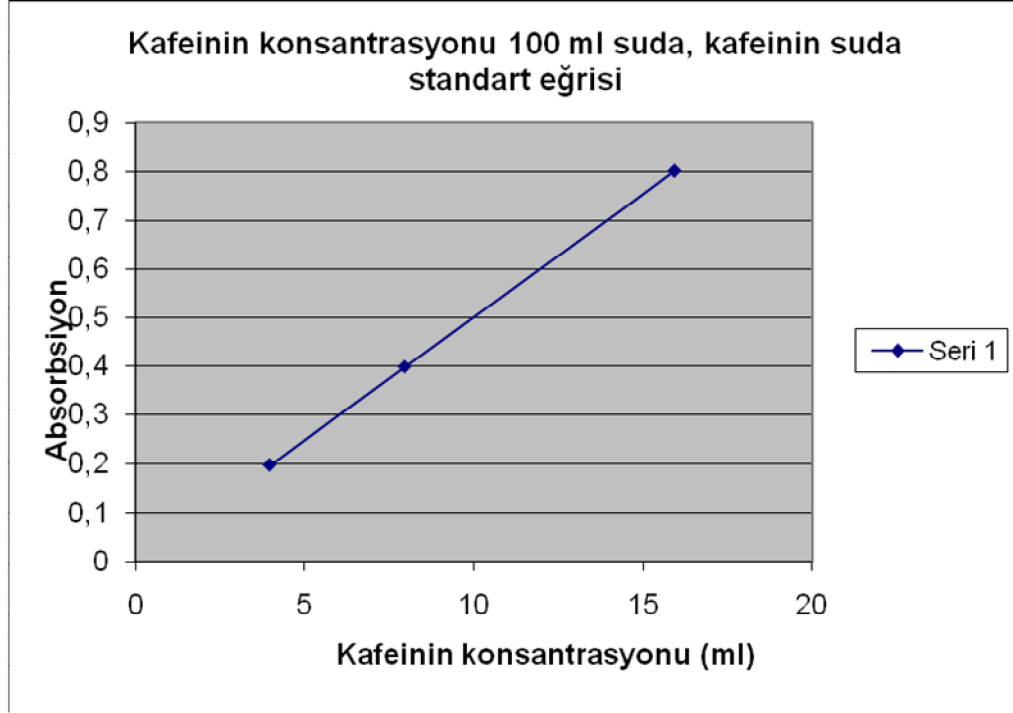
,

6•8•8•1• Distile suda hazırlanmış olan kafein çözeltisinin standart eğrisi ile ilgili bulgular

Kafeinin 250 ml distile suda hazırlanan çözeltisinden 5 ml alınıp ve distile suyla 100 ml'ye tamamlandığında 3,98 µg / ml kafein değerine sahiptir ve Şekil 31'de verilen UV absorbsiyon taramasından 272,5 nm'de tespit edilen absorbsiyon pikinin şiddeti 0,198 olarak ölçülmüştür.

Aynı çözeltiden 10 ml alınıp distile suyla 100 ml'ye tamamlandığında 7,96 µg / ml kafein değerine sahiptir ve Şekil 32'de verilen UV absorbsiyon taramasında 272,5 nm'de tespit edilen absorbsiyon pikinin şiddeti 0,401 olarak ölçülmüştür.

Tekrardan 250 ml'e kafein çözeltisinden 20 ml alındığında ve distile suyla 100 ml'ye tamamlandığında 15,12 µg / ml kafein değerine sahiptir ve şekil 33'de verilen UV absorbsiyon taramasında 272,5 nm'de tespit edilen absorbsiyon pikinin şiddeti 0,805 olarak ölçülmüştür. Distile suda hazırlanan kafein çözeltisinin standart eğrisini oluşturmak balonjojelerde bulunması gereken hesaplanmış kafein değerleri ile UV absorbsiyon taramasından kaynaklanan absorbsiyon pikleri kullanılmıştır. Kafein çözeltisinin distile sudaki standart eğrisi Şekil 34'de gösterilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda deneysel olarak bulunan değerlerin teorik olarak hesaplanan değerler ile uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir.



Şekil 34. Kafeinin suda standart eğrisi

6•8•9• Siyah Çay İnfüzyonundan Elde Edilen Kafein Miktarına Ait Bulgular

Belli bir bölgede absorpsiyon göstermemiştir. Demlenmemiş çaydan kloroform yardımıyla kafein ayırlamamıştır. Siyah çayın kaynar suyla demlendiğinde kafeinin çaydan ayrıldığı ve sulu kısımda toplandığı bilinmektedir. Çalışmanın bu bölümü demlenmemiş siyah çayın kafeinsiz olduğunu ispatlamıştır. Alt fazın renginin yeşil olmasının sebebi olarak çay yapraklarının klorofilinin ayrılmış olabileceğini düşündürmektedir.

6•8•10• Siyah Çay İnfüzyonundan Elde Edilen Kafein Miktarının Yüzdesi İle İlgili Bulgular

Birinci bölüme ait değerlendirmeler:

Dalgaboyları	Absorbans
275,5 nm	0,514

Kafein çözeltisinin kloroformda standart eğrisinden kaynaklanan denkleme 1. Denkleme olarak aşağıda yazılmıştır.

$$A = KK * 0,05 \quad (1. \text{ Denkleme})$$

$$\text{Absorbans} = \text{Kafein Konsantrasyonu} * 0,05$$

Dalgaboyu 275,5 nm’de UV absorbans değeri 0,514 olarak ölçülmüştür bu değerle 1. Denklemede yerine konulduktan sonra 100 gram siyah çaydaki kafeinin konsantrasyonu hesaplanmıştır.

Hesaplamalar:

$$0,514 = KK * 0,05$$

$$KK = 10,28 \mu\text{g} / \text{ml}$$

$$10,28 * 25 \text{ ml} = 257 \mu\text{g}$$

$$257 \mu\text{g} / 5 \text{ ml} = 51,4 \mu\text{g} / \text{ml}$$

$$51,4 \mu\text{g} / \text{ml} * 100 \text{ ml} = 5140 \mu\text{g} = 5,14 \text{ mg}$$

$$5,14 \text{ mg} / 5 \text{ ml} = 1,028 \text{ mg} / \text{ml}$$

$$1,028 \text{ mg / ml} * 50 = 51,4 \text{ mg (50 ml \u00e7aydan 51,4 mg kafein elde edilmi\u015ftir)}$$

Taze demlemi\u015f siyah \u00e7aydan 50 ml alınd\u0131 \u00fczerine 50 ml kloroform eklendi yava\u015f bir \u015fekilde \u00e7alkaland\u0131ktan sonra fazların ayrılması i\u00e7in 10 dk beklendi miktar\u0131 50 ml olan alt faz 50 ml'e balonjoje'ye alınd\u0131, bu 50 ml'lik \u00e7\u00f6zeltide kafein miktar\u0131 51,4 mg olarak hesaplanm\u0131\u015ft\u0131r.

Hesaplamalar 50 ml \u00e7aydan 51,4 mg kafeinin elde edildi\u011fini ispatlam\u0131\u015ft\u0131r. Bu hesaplamaların devam\u0131nda 400 ml siyah \u00e7aydan elde edilen kafein a\u015fa\u011f\u0131da verilmi\u015ftir.

$$\begin{array}{lcl} 50 \text{ ml} & 51,4 \text{ mg} & \\ 400 \text{ ml} & X & X = 411,2 \text{ mg} \end{array}$$

$$\begin{array}{lcl} 40 \text{ g} & 411,2 \text{ mg kafein} & \\ 100 \text{ g} & X & X = 1028 \text{ mg} = 1,028 \text{ g} \end{array}$$

Siyah \u00e7ayda y\u00fczde bir oran\u0131nda kafein vardır.

\u0130kinci b\u00f6l\u00fcmeye ait de\u011ferlendirmeler:

Dalgaboyları	Absorbsiyon
340,5	0,006
275,5	0,660 *

Hesaplamalar

$$A = KK * 0,05$$

$$0,660 = KK * 0,05$$

$$KK = 13,2 \text{ \u00b5g / ml}$$

$$13,2 * 100 = 1320 \mu\text{g}$$

$$1320 \mu\text{g} / 5 \text{ ml} = 264 \mu\text{g} / \text{ml} = 0,264 \text{ mg} / \text{ml}$$

$$0,264 \text{ mg} / \text{ml} * 50 \text{ ml} = 13,2 \text{ mg kafein}$$

İkinci 50 ml'den 13,2 mg kafein elde edilmiştir.

Üçüncü bölüme ait değerlendirmeler:

Dalgaboyları	Absorbans
275,5 nm	0,209*
366,5 nm	0,004

Önemli olan pikin absorbans değeri 1. Denklemede yerine konuldu ve aşağıdaki sonuçlar elde edildi.

$$A = KK * 0,05 \quad (1. \text{ Denkleme})$$

$$0,209 = KK * 0,05$$

$$KK = 4,18 \mu\text{g} / \text{ml}$$

$$4,18 \mu\text{g} / \text{ml} * 100 \text{ ml} = 418 \mu\text{g} = 0,418 \text{ mg}$$

$$0,418 \text{ mg} / 5 \text{ ml} = 0,0836 \text{ mg} / \text{ml}$$

$$0,0836 \text{ mg} / \text{ml} * 50 \text{ ml} = 4,18 \text{ mg kafein}$$

Üçüncü 50 ml'den 4,18 mg kafein elde edilmiştir.

Taze demlemiş siyah çaydan alınan 50 ml siyah çay özütü üzerine üç defa kloroform eklenmiştir. İlk defa 51,4 mg kafein, ikinci defa 13,2 mg kafein ve üçüncü defa 4,18 mg kafein kloroform yardımıyla siyah çaydan ayrılmıştır. İlk defa ayrılan kafein değeri ikinci ve üçüncü defaya göre yüksektir ve UV absorpsiyon pikleri de bu değerin yüksek olduğunu ispatlamıştır. İlk defa ayrılan kafein değeri üzerinde hesaplamalar yapılmıştır ve siyah çayda kafein miktarı yüzde bir olarak bulunmuştur.

Tez kapsamında yapılan bu çalışma sonucunda ilk defada, ikinci ve üçüncü defalarda elde edilen kafein değerleri üzerinde hesaplamalar yapılmış ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

$$51,14 + 13,2 + 4,18 = 68,24 \text{ mg}$$

Taze demlemiş 50 ml siyah çaydan üç defa kloroform yardımıyla ayırım yaptıktan sonra 68,24 mg kafein elde edilmiştir.

$$\begin{array}{ll} 50 \text{ ml} & 68,24 \text{ mg} \\ 400 \text{ ml} & X \quad X = 545,92 \text{ mg} \end{array}$$

Dört yüz ml siyah çay sulu ekstresi 40 gram kuru siyah çaydan (çaykur filiz) elde edilmiştir, bu nedenle işlem aşağıdaki gibi devam etmiştir.

$$\begin{array}{ll} 40 \text{ g} & 545,92 \text{ mg} \\ 100 \text{ g} & X \quad X = 1364,8 \text{ mg} = 1,3648 \text{ g ya } 1,365 \text{ g} \end{array}$$

Bu hesaplamalar siyah çayda kafein miktarını yüzde birden, yüzde 1,365'e yükseltmiştir.

Dördüncü bölüme ait değerlendirmeler:

Dalgaboyları	Absorbans
267 nm	0,159*
205,5 nm	0,747

Siyah çayın kafeini ayrıldığı için absorbans yüksek değildir.

7• TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde birçok etkin madde araştırılarak dermokozmetik ürünlerin geliştirilmesinde kullanılmaktadır. Çalışmamızda kullanılan etkin madde ise antiaging özelliğine ve UV ışınlarını absorbe etme potansiyeline sahip olan siyah çay'dır. Siyah çay önemli bitkisel etkin maddelere sahip olduğundan dolayı yeni bir hammadde ve aktif madde olarak siyah çay özütü dermokozmetik ürünlerde kullanılmaktadır. Siyah çayın özellikleri in vitro çalışmalar sonucunda ispatlanmış ve siyah çay özütünden formülasyonlar yapılmıştır. Bu tez kapsamında hazırlanan formülasyonların yapılmasında kullanılan maddelerin miktarlarında en küçük değişiklikler; karıştırıcı kullanılıp kullanılmaması, karıştırma süresi, ısıtma süresi, homojenizator kullanılıp kullanılmaması, homojenizatör kullanım süresi, siyah çayın demleme yöntemi, demleme süresi, pH, tartılar, koruyucu kullanılıp kullanılmaması, koruyucu miktarı, hangi emülgatörün ne oranda kullanılması gerektiği formülasyonun başarılı veya başarısız olmasında büyük önem taşıdığından araştırılmış ve sonuçlar tezin deneysel bulgular bölümünde verilmiştir.

Tez kapsamında hazırlanan emülsiyonların ve jellerin karşılaştırılması ile şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Stabiliteleri bozulan emülsiyonlarda, viskozite, renk, koku değişimleri, faz ayrımı, gaz oluşumu, çökme gözlenmiştir.
- Emülsiyoların hazırlanmasında emülgatör seçimi büyük önem arz etmektedir. Her emülgatör her emülsiyonun iki fazını bir arada tutamadığından HLB değerleri su ve yağ fazı için ayarlandıktan sonra bile emülsiyonlarda faz ayrılması görülebilir.
- Emülsiyonların hazırlanmasında ısıtıcı kullanması gerekir.
- Isıtma esnasında iki fazın (su ve yağ fazı) sıcaklığı birbirine yakın olmalıdır.
- Pervaneli karıştırıcının hızını kontrol etmekle de iyi emülsiyonlar ve kremler oluşur.
- Homojenizator kullanırken emülsiyonların ve kremlerin içerisine hava kabarcığı yerleştiğinden dolayı stabiliteleri etkilenir.

Jellerin hazırlanmasında:

- Emülgatör kullanılmıyor.
- Faz ayrılması gözlenmiyor.
- Isıtma uygulanmıyor.
- Yağ fazı, su fazı seçilmiyor.
- Hazırlanması emülsiyonlara göre daha kolaydır.
- Jellerin hazırlanmasında her zaman formülasyon değişimine ihtiyaç yoktur, sadece geliştirilmiş jeller üzerinde çalışmalar yapılmıştır.
- Jellerin hazırlanması ve stabilite süreçleri emülsiyonlardan daha başarılıdır.
- Emülsiyonların viskoziteleri jellere göre daha düşüktür.
- Jellerin hazırlanması, pratik ve ekonomiktir.
- Emülsiyonların üretimi krem yapımının en önemli aşamasıdır.

Tezin asıl amacı ise siyah çayın UV absorpsiyon potansiyeline sahip olup olmadığını değerlendirmektir.

DeneySEL çalışmaların sonucunda elde edilen verilerin bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

Siyah çay özütü suyla seyreltildikten sonra yapılan UV taranması sonucunda 270,5 nm’de 0,403 absorpsiyon gözlenmiştir (Şekil 17).

Kafein kloroform yardımıyla demlenmiş siyah çaydan ekstre edildikten sonra 275,5 nm’de 0,572 absorpsiyon gözlenmiştir (Şekil 19).

Kafeinsiz çayın UV taranmasında 266,5 nm’de 0,155 absorpsiyon gözlenmiştir (Şekil 20).

Yapılan çalışmada, su ve kloroform kullanılarak hazırlanan kafein çözeltilisinden farklı konsantrasyonlarda alındıktan sonra UV taranması yapılmış ve elde edilen sonuçlar şekil 27, 28, 29, 31, 32 ve 33’de verilmiştir. Kafeinin hem suda hem de kloroformdaki yüksek konsantrasyonlu çözeltilerinin UV absorpsiyonu da yüksektir. Bu değerlendirmeler siyah çayın absorpsiyon potansiyeline sahip olduğunu ispatlarken siyah çayın bu özelliğinin kafeine borçlu olduğu saptanmıştır. Kafeinsiz çayın UV taranması şekil 20’de verilmiş ve düşük absorpsiyon gösterdiği saptanmıştır. kloroform

yardımıyla ayrılmış kafeinin ise kuvvetli absorpsiyona sahip olduğu şekil 19’da görülmektedir.

Ayrıca tez kapsamında siyah çayın özütü suda ve alkolde hazırlandıktan sonra 200-400 nm arasında UV taranması yapıldı ve siyah çayın UV absorpsiyon potansiyeli değerlendirilmiş ve siyah çayın sudaki özütünün alkoldeki özütüne göre daha yüksek UV absorpsiyon değeri gösterdiği saptanmıştır.

Hazırlanmış olan bazların formülasyonlarında siyah çay özütü kullanılmıştır. Bu nedenle hazırlanan emülsiyonlar, kremler ve jeller UV absorpsiyon potansiyeline sahiptirler. Bu ürünler cilt üzerine sürüldüğü zaman UV ışınlarını absorbe etmede başarılıdır. Şekil 26’da görülen absorpsiyon bantları ve bunların şiddetleri siyah çaydan hazırlanan jellerin ultraviyole ışınlarını absorbe etmede ne kadar başarılı olduklarını göstermiştir. Çay ekstresi doğal madde olarak UV radyasyonun zararlı etkilerini azaltmak için geliştirilmiş dermokozmetik ürünlere eklenir. Tezin asıl amacı siyah çayın UV absorpsiyon potansiyeline sahip olduğunu ispatlamaktır. Deriye uygulanan ürünler hem UV’yi absorblamalı hem de deri içinde serbest radikalleri engellemeli yani antioksidan özellik göstermelidir. Çay bu iki özelliği de bir arada taşımaktadır. Çay polifenollerinde flavonoid ve kateşinlerin de bulunduğu geniş bir antioksidan gruba sahiptir.

Siyah çayın suda çözünen fraksiyonu yüzde 1.78 g elde edildi. Bir gram temel jelde siyah çayın suda çözünen fraksiyonu 1.78 mg hesaplanmıştır.

Siyah çayın ve yeşil çayın, özelliklerinin değerlendirilmesinde ise, literatürde bulunan örnek çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Siyah çaydan elde edilen ekstre üzerinde en çok çalışanlardan Prof. Dr. M. Türkoğlu çalışmalarında önce organik ve inorganik temelli kimyasal maddelerle UV’ye karşı koruyucu formüller tasarlamışlardır. Organik molekülleri, UVB’ye ve UVA’ya karşı koruma kapasitesi olanlar olarak ikiye ayırmışlardır. İnorganik maddeler ki bunlar çinko oksit (ZnO) ve titan dioksit (TiO₂) dir hem UVA hem de UVB’ye karşı toplam koruma sağlarlar. Çalışmanın devamında ise yeşil çay ekstresinin deriye uygulanması ile insanlarda epidermal Langerhans hücrelerinde oluşan UV hasarı engellenmiştir. Siyah çay jeli hazırlanmış ve UV (200-400 nm) taranması sonucunda siyah çay sulu

ekstresinin 300 nm'den daha kısa dalgaboylarında 270 nm'de kuvvetli bir UV absorbanısı gösterdiği saptanmıştır (62).

Tıbbi bitki bilimi uzmanlarından alınan bilgiye göre, son zamanlarda yapılan çalışmalarda yeşil çaydaki epigallokateşin galat (EGCG) isimli polifenolün antioksidan özelliği yanında formunu korumak isteyenlere de yardımcı olduğu ortaya çıkarılmış. Deney hayvanlarında yeşil çayın vücuttaki yağ oranını düşürdüğü gözlenmiş. Araştırmaya göre epigallokateşin galat'ın asıl etkisi ise vücuda alınan yağların emilimini azaltmasıdır (<http://www.frmkd.com/genel/183643-yesil-cay-hakkinda-ayrintili-bilgi.html>, Erişim tarihi: 16.11.2008). Bu tez çalışmasında da Siyah çayın yaşlanmaya karşı etkili olduğu değerlendirilmiştir. Yeşil çayın içinde bulunan epigallokateşin galat'ın ve epigallokateşin gibi maddelerin, sigara ile ilişkili kanser riskine karşı da etkili bulunduğu belirlemişlerdir. Önceki araştırmalarda, flavonoid maddelerin kansere karşı etkili olduğu tespit edilmiştir. Bilim adamları, yeşil çayın romatizmal artrit ve kolesterole karşı da etkili olduğunu açıklamışlardır. Almanyada Dr. B. Scheffler firması tarafından üretilen Additive Green Tea, yeşil çay ekstresinden elde edilmiş ve doğal kafeinle C vitamini de eklenerek içecek tozu haline getirilmiştir. Yeşil çay yaşam kalitesini bozan depresyona karşı da etkilidir. ABD de Rochester üniversitesi çevre sağlığı bilim merkezinde yapılan araştırmada, yeşil çay ve içindeki maddelerin kansere karşı bilinenden daha güçlü etki ortaya koyduğu saptandı. Yrd. Doç. Dr. Hayri Çoşkun, yaptığı açıklamada, yeşil çay yaşlanmayı geciktirmekte ve değişik bakterilerin gelişmesini engellemektedir. Ultraviyole ışınlarının deride kanser ve buruşukluklara neden olduğu bilinmektedir. Yeşil çayın ise bu tür deri hastalıklarında koruyucu özelliği vardır. Çay, özellikle gözlere iyi gelir. Yeşil çaydan yapılan göz kremleri ve jelleri, vücut şampuanı ve nemlendiricileri piyasada bulunmaktadır. Çayla yapılan kremlerin suda çözünme özellikleri vardır. Ayrıca cildin pH yapısına daha uygundur. Çay banyo ve güzellik ürünlerinde de kullanılır. Çünkü cildi, içerdiği bitki yağlarıyla nemlendirir. İçindeki maddelerle güneş yanıklarına karşı korur. Polifenollerle ciltte oluşan kızarıkları ve güneş yanıklarını iyileştirir. Yeşil çay duyarlı ciltlerin allerjik özelliklerini baskılar, olgunlaşma aşamasında cildi besler ve vaktinden önce yaşlanmaktan korur (<http://baybol.com/tarim/827837-soguk-caylarda-bitkisel-sifalar-yesil-cayin-buyuk->

[faydasi.html](#), Erişim tarihi: 09.12.2008). Bu tez çalışmasında siyah çaydan hareketle yapılan dermokozmetik ürünler incelenerek siyah çayın kendisinin ve siyah çay içeren ürünlerin UV ışınlarına karşı etkili olduğu ispatlanmıştır.

Singapur'daki çalışmada siyah çayın parkinson hastalığı riskini azalttığı sonucuna varılmıştır. Bunda siyah çayda bulunan kafein miktarının etkisi büyüktür. Uzakdoğu ülkelerinden singapur'da, 45-75 yaşları arasında 63 bin 257 kişide yüz yüze anket yöntemiyle yürütülen bir çalışmada, siyah çay içilmesi ile parkinson hastalığı riskinin azaldığı sonucuna varılmıştır. Çalışmaya katılan kişilerin tükettikleri gıdalar ve miktarları ayrı ayrı kaydedilmiş, bilgisayar programlarında yapılan değerlendirmelerle siyah çay haricinde hiç bir gıdanın parkinson hastalığında olumlu bir yararı tespit edilememiştir. Çayın kafein içeriğinin başlıca etkenlerden biri olduğu, alınan kafein miktarı arttıkça parkinson hastalığı riskinin azaldığı sonucuna varılmıştır. Tabii bu durumda sadece siyah çay değil, kafein içeren kahvenin de bu bakımdan yararlı olduğu görülmektedir (<http://www.stargazete.com/pazar/yazar/prof-dr-erdem-yesilada/siyah-cay-icenlerde-parkinson-hastaligi-riski-azaliyor-mu-1.6521.htm>, Erişim tarihi:

15.12.2008). Tez kapsamında siyah çayın UV ışınlarını absorbe etme potansiyelinin büyük kısmını kafeine borçlu olduğu belirlenmiştir. Purdue üniversitesi'nden Dorothy Morre ve James Morre Amerika'da bir televizyon programında yeşil çayın kanseri önlediği konusunda bir araştırmacı ile yapılan söyleşiyi seyrettikten sonra konu hakkında detaylı araştırma yapmaya karar vermişlerdir. Bay ve bayan Morre, yeşil çay yapraklarının antikanserojen bileşikler bakımından zengin olduğu ve miktarının vücutta antikanser etkisi yapmaya yeterli olduğunu belirtmektedirler. Epigallokateşin galat varlığında kanser hücreleri çoğalmamış veya bölünmeden sonra büyümemişlerdir. Kimyasal formülleri şekilde verilen kateşinler yapı olarak çok küçük farklılıklarla birbirlerinden ayrılırlar. Yüz gram hazır yeşil çaydan yaklaşık 28,9 g (%72 saflıkta) ham kateşin karışımı elde edilmektedir. Bunun 11,7 gramını epigallokateşin gallat (EGCG), 3,5 gramını epigallokateşin (EGC), 3 gramını epikateşin gallat (ECG) ve 2 gramını epikateşin (EC) meydana getirmektedir. Bu çalışma ile kanserli hastalar için yeni bir ümit ışığı belirmiştir. Ancak her şey tamamen aydınlanmış değildir. Çalışmayı yapan araştırmacılar da, yeni çalışmaların gerekli olduğuna inanmaktadırlar. Bundan

sonra herhalde yeşil çay önem kazanacak, siyah çaydan yeşil çaya doğru artan bir meyil olacaktır diye düşünülebilir

(31, <http://www.sizinti.com.tr/konular.php?KONUID=2570>, Erişim tarihi: 15.12.2008).

Kansas üniversitesinde yapılan araştırmalarda, Yeşil çay ve siyah çayda, dünyada bilinen en güçlü antioksidan maddenin bulunduğu açıklandı. Bu madde epigallokateşin galat'dır. EGCG'nin hücre ve DNA'ları koruyan antioksidan etkileri, C vitamininden yüz kat, E vitamininden 25 kat daha güçlüdür. EGCG'nin şu ana kadar bilinen en yüksek konsantrasyonu ise yeşil çayda bulunmaktadır. Yaşlanma hızını azaltır. Kırışik çizgilerini geciktirir ve cilt kanserini önlemede yardımcı olur. New York üniversitesi'nden nörolog prof. Dr. John Foxe, çayın içerdiği "tanin" in beyine etkisi sonucu dikkati yoğunlaştırdığını belirtmiştir. Tanin bir amino asittir; yeşil, siyah ve oolong çay türlerinde bulunuyor. Bu madde beyindeki alfa dalgalarını güçlendirmektedir. Alfa ritmi, zihnin daha uyanık ve soğukkanlı olmasını sağlamaktadır. İsrailli Dr. Silvia Mandel'in 10 yıllık araştırma sonuçları yeşil çayın parkinson ve alzheimer'li farelere iyi geldiğini göstermektedir. Birçok çalışmanın birlikte analizi sonucunda kalp krizi oluşma sıklığında yüzde 11 azalma hesaplanmıştır. Doktor Stephen Hsu, yeşil çay ürünlerinin (Camellia Sinensis) özellikleri konusunda önde gelen uzmanlardandır. Dr. Hsu, şirkete göre, yaşlanmakta olan cildin görüntüsünü geciktirmeye yardım etmek için topikal krem ve jel ürünlerinin geliştirilmesinde ve patentlerinin verilmesinde çalışmalar yapmaktadır. Dr. Hsu'ya göre yeşil çay içeriğini kapsayan çeşitli cilt ürünleri günümüzde satılmaktadır fakat bunlar çayın antioksidan etkilerini sağlamak üzere formüle edilmemişlerdir. Şu an üzerinde çalıştıkları formüllerin bu önemli cilt tedavi yararlarını sağlayabildiğini düşünmektedir (<http://yesilcay.org/makaleler.htm>, Erişim tarihi: 10.12.2008). Tez kapsamında yapılan dermokozmetik ürünler değerlendirilirken siyah çayın antioksidan özelliği de göz önünde bulundurulmuştur. Çay yapraklarından en çok tüketilen tip siyah çaydır. Siyah çay polifenollerin enzimatik oksidasyonu ile elde edilir. Yeşil çay eldesinde, çaydaki enzimler etkisizleştirilerek polifenollerin oksidasyonu önlenir. Dünyada tüketilen çayın %75'i siyah çaydır. Oksidasyon sırasında birçok aroma arttırıcı öğeler oluşur. Çaya özellik kazandıran öğelerin başında metilksantinler gelir. Metilksantinlerin çoğunluğunu

kafein oluşturur. Teobromin ve teofilin az miktarda bulunur. Çay yaprağının önemli bir bölümünü polifenoller oluşturur. Bunların başında kateşin, flavonols, gallik asit ve depsides gelir. Çayın demlenme sırasında suya geçebilen öğelerinden yararlanılır. Bunun başında kafein gelir. Tezin temel sonuçlarından birisi de kafeinin demlemiş siyah çaydan ayrılarak su fazına geçmesidir. Demlenme süresi uzadıkça bu miktar çoğalır. Çay yaprağındaki B vitaminlerinin %80'i suya geçer. Çay uygun koşullarda hazırlandığında C vitamini sağlayabilir. Çay manganez açısından zengindir. Çayın polifenollerinin etkisi: Polifenoller, çayın önemli bir bölümünü oluşturur. Polifenollerin fizyolojik etkileri olumlu ya da olumsuz yönde olmaktadır (22).

Bu tez çalışmasında siyah çaydan elde edilen kafeinin güneş ışınlarının taşıdığı ultraviyole ışınlarını absorbe etme potansiyeline sahip olduğu ispatlanmıştır. Ultraviyole ışınlarının cilt üzerindeki olumsuz etkileri düşünüldüğünde; hücre içi metabolizmanın bozulduğu ve daha az kan taşındığı görülmüştür (36). Güneş yaşlılık lekeleri dediğimiz lekeler ve ileride kansere dönüşebilen üzeri kabuklu deri değişikliklerine neden olur (54, 57). Güçlü bileşiklere sahip siyah çay son derece aktif bir antioksidan ve anti aging özelliğiyle olağanüstü sonuçlar sergilemektedir. Deriyi güneşten gelen UV ışınlarından koruduğu gibi, kırışık çizgilerini geciktiriyor, ödemleri gideriyor ve cilt kanserini önlemede yardımcı oluyor. Bu çalışmanın asıl sonucu siyah çayın geliştirilmiş dermokozmetik ürünlerde olmasıdır. Çayla yapılan kremler cildin pH'ına uygundur fakat açık yaralarda kullanılmamalıdır. Yeşil ve siyah çay kremleri, tonikleri ve maskeleri; cilt lekeleri, kılcal damar çatlamaları, kuruluk, akne tedavisi, özellikle gözüaltı torbaları ve mor hanelere karşı çok etkilidir. Kozmetik dünyasındaki araştırmacılar çayın (yeşil veya siyah çayın) yararlı olması için hangi oranda kullanılması gerektiğini veya hangi bileşikler içinde hazırlanmasının daha etkili olduğunu araştırmaya devam ediyorlar (<http://yesilcay.org/makaleler.htm>, Erişim tarihi: 10.12.2008). Cilt yaşlanmasını geciktirmek amacı ile bir çok çalışma yapılmaktadır. Yüzyıllar boyunca hekimler çeşitli maddeler kullanılarak cilde ait şekil bozukluklarını tedavi etmeye çalışmışlardır. Ne yazık ki, tüm bu çabalar, cilt yaşlanmasını henüz tümüyle engelleyebilir düzeylere ulaşmamış, bugün için kalıcı ve etkin bir çözüm üretilmemiştir. Ancak cilt yaşlanmasının geciktirilmesinde bazı çözümlerden söz

edilmektedir (29, <http://www.megabul.com/archive/index.php/t-46834.html>, Erişim tarihi: 14.12.2008). Tez çalışmasının ilk bölümünde gerçekleştirilen siyah çay özütünün yapılması ve yapılmış olan özütün dermokozmetik ürünlerin hazırlanması ve geliştirilmesidir. Bu ürünlerin kalite kontrolü, pH ve viskozite ölçümleri, fiziksel görünümleri üzerinde test yapılmasıdır. Yaptığımız deneylerde viskozitenin sıcaklıkla değişimi gözlenmiştir. Tez çalışmasının ikinci bölümü siyah çayın kimyasını ve bileşiklerinin özelliklerini ispatlamaktır. Sonuç olarak yapılan çalışmada yaşlanmaya karşı etkili formülasyonların hazırlanarak ve siyah çayın kafeininin ultraviyole ışınlarını absorbe etmedeki başarısı ve cildi bu zararlı ışınlardan koruması gösterilmektedir. Yukarıdaki yorumlara dayanarak, siyah çay UV'ye ve yaşlanmaya karşı etkili madde olarak güneşten koruyucu ve dermokozmetik ürünlerde yaygın olarak kullanılması rahatlıkla söylenebilir.

8• KAYNAKLAR

1. A. Elmets C., Singh D., Tubesing K., Matsui M., Katiyar S., Mukhtar H., (2001).

- Cutaneous photoprotection from ultraviolet injury by green tea polyphenols. *J. A. Acad. Dermatol.*, 44: 425-432.
2. Akitha Devi M. K., Gondi M., Sakthivelu G., Giridhar P., Rajasekaran T., 3. Almajano M. P., Carbo R., Lopez Jimenez J.A., H. Gordon M., (2008). Antioxidant and antimicrobial activities of tea infusions. *J. Food Chem.*, 108 (1): 55-63.
 4. Almajano M. P., Eugenia Delgado M., Gordon M. H., (2007). Albumin causes a synergistic increase in the antioxidant activity of green tea catechins in oil-in-water emulsions, *J. Food Chem.*, 102: 1375-1382.
 5. A. Spiller G., (Ed), (1998). Caffeine. CRC Press LLC, s. 2-3.
 6. Bae J. Y., Choi J. S., Choi Y. J., Shin S., Y., Kang S. W., Jun han S., Kang Y. H., (2008). (-) Epigallocatechin gallate hampers collagen destruction and collagenase activation in ultraviolet-B-irradiated human dermal fibroblasts: Involvement of mitogen-activated protein kinase. *J. Food Chem. Toxicol.*, 46: 1298-1307.
 7. Bernerd F., Asselineau D., (2008). An organotypic model of skin to study photodamage and photoprotection in vitro. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 58: 155-159.
 8. Borlon C., Debaq Chainiaux F., Hinrichs C., Scharffetter Kochanek K., Toussaint O., Wlaschek M., (2007). The gene expression profile of psoralen plus UVA-induced premature senescence in skin fibroblasts resembles a combined DNA-damage and stress-induced cellular senescence response phenotype. 42: 911-923.
 9. Cheng T. O., (2005). All teas are not created equal the chinese green tea and cardiovascular health. *Int. J. Card.*, 108: 301-308.
 10. Claude Menet M., S. Yang Ch., Tango Ho C., T. Rosen R., (2004). Analysis of theaflavins and thearubigins from black tea extract by MALDI-TOF mass spectrometry. *J. Agric. Food Chem.*, 52: 2455-2461.
 11. Corcoran Flynn T., (2007). Update on botulinum toxin, *J. Semin. Cutan. Med. Surg.*, 26: 196-202.
 12. Cornelli U., (2009). Antioxidant use in nutraceuticals. *J. Clin. Dermatol.*, 27: 175-194.
 13. Corstjens H., Declercq L., Hellemans L., Sente I., Maes D., (2007). Prevention of oxidative damage that contributes to the loss of bioenergetic capacity in ageing skin. *J. Exp. Gerontol.*, 42: 924-929.

14. Diana Draelos Z., (2008). The cosmeceutical realm. *J. Clin. Dermatol.*, 26: 627-632.
15. Diana Draelos Z., (1999). Topical agents used in association with cosmetic surgery. *Semin. Cutan. Med. Surg.*, 18(2): 112-118.
16. Ferrari C.K.B., Torres E.A.F.S., (2003). Biochemical pharmacology of functional foods and prevention of chronic diseases of aging. *J. Biomed. Pharm.*, 57: 251-260.
17. Fisunoğlu M., Tanju Besler H., (2008). Çay ve Sağlık İlişkisi. *Klasmat Matbaacılık*, Ankara, s.7-18.
18. Garoli D., Guglielmina pelizzo M., Bernardini B., Nicolosi P., Alaibac M., (2008). Sunscreen tests: Correspondence between in vitro data and values reported by the manufacturers. *J. Dermatol. Sci.*, 52: 193-204.
19. Gökçay E. (2007). Kepeğe Karşı Etkili Şampuan Formüllerinin Hazırlanması ve Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. M. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Prof. Dr. M Türkoğlu).
20. Gruenwald J., (2009). Novel botanical ingredients for beverages. *J. Clin. Dermatol.*, 27: 210-216.
21. Hand book of Pharmaceutical Excipients. (1986). American Pharmaceutical Association ve The Pharmaceutical Society of Great Britain, USA, p. 17, 41, 63-66, 163, 298-303.
22. Haslam E., (2003). Thoughts on thearubigins. *J. Phytochem.*, 64: 61-73.
23. H. Rabe J., J. Mamelak A., J. S. Mcelgunn P., L. Morison W., N. Sauder D., (2006). Photoaging: Mechanisms and repair. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 55(1): 1-19.
24. H. Weisburger J., (1999). Mechanisms of action of antioxidants as exemplified in vegetables, tomatoes and tea. *J. Food Chem. Toxicol.*, 37: 943-948.
25. Ichihashi M., Ueda M., Budiyanto A., Bito T., Oka M., Fukunaga M., Tsuru K., Horikawa T., (2003). UV-induced skin damage. *J. Toxicol.*, 189: 21-39.
26. J.Nohynek G., Schaefer H., (2001). Benefit and risk of organic ultraviolet filters. *J. Regulat. Toxicol. Pharmacol.*, 33: 285-299.
27. Katiyar S., A. Elmets C., K. Katiyar S., (2007). Green tea and skin cancer: Photoimmunology, angiogenesis and DNA repair. *J. Nut. Biochem.*, 18: 287-296.

28. Khan N., Mukhtar H., (2007). Tea polyphenols for health promotion. *J. Life Sci.*, 81: 519-533.
29. K. Huang C., A. Miller T., (2007). The truth about over-the- counter topical anti-aging products: A comprehensive review. *J. Aesth. Surg.*, 27(4): 402-412.
30. K. Katiyar S., (2007). UV-induced immune suppression and photocarcinogenesis: Chemoprevention by dietary botanical agents. *J. Cancer. Lett.*, 255: 1-11.
31. K. Katiyar S., M. Bergamo B., K. Vyalil P., A. Elmets C., (2001). Green tea polyphenols: DNA photodamage and photoimmunology. *J. Photochem. Photobiol., B.*, 65: 109-114.
32. Kurucu S., Demirel M., (2006). Kozmetik preparatlarda kullanılan bitkiler ve formülasyon özellikleri. *J. Int. Med. Sci.*, 17(2): 47-56.
33. Kuwazuru O., Saothong J., Yoshikawa N., (2008). Mechanical approach to aging and wrinkling of human facial skin based on the multistage buckling theory. *J. Med. Eng. Phys.*, 30: 516-522.
34. L. Bennett M., L. Henderson R., (2003). Introduction to cosmetic dermatology, *J. Curr. Probl. Dermatol.*, 15(2): 43-83.
35. Lee Ch. W., Choi H. J., Kim H. S., Kim D. H., Chang I. S., Teak Moon H., Lee S. Y., Keun Oh W., Woo E. R., (2008). Biflavonoids isolated from *Selaginella tamariscina* regulate the expression of matrix metalloproteinase in human skin fibroblasts. *J. Bioorg. Med. Chem.*, 16: 732- 738.
36. Mainardi T., Kapoor S., Bielory L., (2009). Complementary and alternative medicine: Herbs, Phytochemicals and vitamins and their immunologic effects. *J. Allergy. Clin. Immunol.*, 123(2): 283-294.
37. M. Hanson K., Gratton E., J. Bardeen Ch., (2006). Sunscreen enhancement of UV-induced reactive oxygen species in the skin. *J. Free Rad. Bio. Med.*, 41: 1205-1212.
38. M. Mackie R., (2006). Long-term health risk to the skin of ultraviolet radiation. *J. Prog. Biophys. Mol. Biol.*, 92: 92-96.
39. Morganti P., (2009). The photoprotective activity of nutraceuticals. *J. Clin. Dermatol.*, 27: 166-174.

40. Morita A., (2007). Tobacco smoke cause premature skin aging, J. Dermatol. Sci., 48: 169-175.
41. Mutlu B., Şen O., Toros H., Ultraviyole radyasyonun insan sağlığı üzerine etkileri, III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, 19-21 Mart, İTÜ, İstanbul, p. 84-89.
42. Mutlu B., Özer Ö., (2006). Cilt yaşlanmasında kozmetik ürünlerin önemi. J. Int. Med. Sci., 17(2): 35-39.
43. Nicolaidou E., D. Katsambas A., (200). Vitamins A, B, C, D, E, F, trace elements and heavy metals: Unapproved uses or indications. J. Clin. Dermatol., 18: 87-94.
44. Pekmezci E. (1998). Farklı Sürfaktan Kombinasyonlarının İritasyon Potansiyellerinin Klinik Ve İn-Vivo Elektrofizyolojik yöntemlerle Değerlendirilmesi. M. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Prof. Dr. M Türkoğlu).
45. Philips N., Smith J., Keller T., Gonzalez S., (2003). Predominant effects of polypodium leucotomos on membrane integrity, lipid peroxidation, and expression of elastin and matrixmetalloproteinase-1 in ultraviolet radiation exposed fibroblasts, and keratinocytes. J. Dermatol. Sci., 32: 1-9.
46. P. Kaur I., Kapila M., Agrawal R., (2007). Role of novel delivery systems in developing topikal antioxidants as therapeutics to combat photoaging. J. Ageing Res. Rev., 6: 271-288.
47. P. Nantz M., A. Rowe Ch., F. Bukowski J., S. Percival S., (2009). Standardized capsule of camellia sinensis lowers cardiovascular risk factors in a randomized, double-blind, placebo-controlled study. J. Nut., 25: 147-154.
48. Prinderre P., Piccerelle Ph., Cauture E., Kalantzis G., Reynier J. P., Joachim J., (1998). Formulation and evaluation of o/w emulsions using experimental design. Int. J. Pharm., 163: 73-79.
49. Ramos-E-Silva M., Coelho Da Silva Carneiro S., (2001). Cosmetics for the elderly. J. Clin. Dermatol., 19: 413-423.
50. Rona C., Berardesca E., (2008). Aging skin and food supplements: The myth and the truth. J. Clin. Dermatol., 26: 641-647.

51. Sharangi A. B., (2009). Medicinal and therapeutic potentialities of tea (*Camellia sinensis* L.)- A review. *J. Food Res.Int.*
52. Sharma V., H. Vijay Kumar H., Mohan Rao L. J., (2008). Influence of milk and sugar on antioxidant potential of black tea. *J. Food Res. Int.*, 41: 124-129.
53. Srividhya R., Zarkovic K., Stroser M., Waeg G., Zarkovic N., Kalaiselvi P., (2009). Mitochondrial alterations in aging rat brain: Effective role of (-)-epigallocatechin gallate. *Int. J. Dev. Neurosci.*
54. S. Rigel D., (2008). Cutaneous ultraviolet exposure and its relationship to the development of skin cancer. *J. Am. Acad. Dermatol.*, 58(5): 129- 132.
55. S. Shapiro S., Saliou C., (2001). Role of vitamins in skin care, *J. Nut.*, 17: 839-844.
56. Suteerapataranon S., Butsoongnern J., Punturat P., Jorpalit W., Thanomsilp Ch., (2009). Caffeine in Chiang Rai tea infusions: Effects of tea variety, type, leaf form, and infusion conditions. *J. Food Chem.*, 114: 1335-1338.
57. Svobodova A., Psotova J., Walterova D., (2003). Natural Phenolics in the prevention of UV-induced skin damage. *J. Biomed.*, 147(2):137-145.
58. Tarımcı N., (2006). Kozmetik ürün formülasyonlarında yeni alternatifler: Kozmesötik maddeler. *J. Int. Med. Sci.*, 17(2): 1-5.
59. Tekbaş Ö. F., Evci D., Özcan U., (2005). Yaklaşan yaz mevsimi ile artan bir tehlike: Güneş kaynaklı ultraviyole ışınları. *TAF. Prev.Med. Bull.*, 4(2): 98-107.
60. Tırnaksız F., (2006). Kozmetik ürünlerde kozmesötik olarak antioksidanların, peptit ve proteinlerin kullanımı ve önemi. *J. Int. Med. Sci.*, 17(2): 6-18.
61. Tosun İ., Karadeniz B., (2005). Çay ve çay fenoliklerinin antioksidan aktivitesi. *J. of Fac. of Agric., OMU*, 20(1): 78-83.
62. Türkoğlu M., (2006). Deri-UV radyasyonu etkileşimi ve güneşten koruyucu preparatlar. *J. Int. Med. Sci.*, 17(2): 19-23.
63. Türkoğlu M., (2006). Fiziksel Farmasi (ders notları). Ed: Demir Y.K., İstanbul, p. 34, 38-41.
64. Venditti E., Scire A., Tanfani F., Greci L., Damiani E., (2008). Nitroxides are more efficient inhibitors of oxidative damage to calf skin collagen than antioxidant vitamins. *J. Biochim. Biophys. Acta.*, 1780: 58-68.

65. Vioux-Chagnoleau C., Lejeune F., Sok J., Pierrard C., Marionnet C., Bernerd F., (2006). Reconstructed human skin: From photodamage to sunscreen photoprotection and anti-aging molecules. *J. Dermatol. Sci. Suppl.*, 2: S1-S12.
66. Xu Y., J. Fisher G., (2005). Ultraviolet (UV) light irradiation induced signal transduction in skin photoaging. *J. Dermatol. Sci. Suppl.*, 1: 1-8.
67. Yang D. J., Sun Hwang L., Lin J. T., (2007). Effects of different steeping methods and storage on caffeine, catechins and gallic acid in bag tea infusions. *J. Chroma.*, 1156: 312-320.
68. Yazan Y., (2006). Kozmetik madde ve formülasyonların etkinliğinin değerlendirilmesi. *J. Int. Med. Sci.*, 17(2): 57-64.
69. Yüksel A., (2006). Kozmetik ürünlerde vitaminlerin kullanılması. *J. Int. Med. Sci.*, 17(2): 30-34.

EK 5 ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Sousan	Soyadı	Sanaei Oskuei
Doğum Yeri	Tebriz	Doğum Tarihi	1965.6.15
Uyruğu	İRAN	Tel	05344342090
E-mail	s_sanaei@2006yahoo.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans	Marmara Üniversitesi Kozmetoloji Bilim Dalı	23.6.2009
Lisans	Tebriz Üniversitesi Kimya ve Mekanik Mühendislik Fakültesi	1995
Lise		

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.			-
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi
Türkçe (Azeri ve İstanbullu)	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
KPDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; ÜDS: Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Word	Çok iyi
Excell	Çok iyi
Power point	Çok iyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin