MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜL ÇİÇEĞİNDEN ELDE EDİLEN DOĞAL BOYALARIN RENK VE HASLIK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

BERVAN DEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tekstil Mühendisliği
Anabilim Dalı

Tekstil Mühendisliği Programı

DANIŞMAN

Doç. Dr. Erhan SANCAK

İSTANBUL, 2018

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜL ÇİÇEĞİNDEN ELDE EDİLEN DOĞAL BOYALARIN RENK VE HASLIK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

BERVAN DEMİR
(523415002)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tekstil Mühendisliği
Anabilim Dalı

Tekstil Mühendisliği Programı

DANIŞMAN

Doç. Dr. Erhan SANCAK

İSTANBUL, 2018

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince beni destekleyen ve karşılaştığım zorluklarda bana yardımcı olan danışman hocam Doç.Dr. Sayın Erhan SANCAK'a ve bu süre içerisinde bilgisini ve tecrübesini benden esirgemeyen hocam Prof. Dr. Sayın Mehmet AKALIN'a teşekkürlerimi sunarım.

Deneylerimi ve uygulamalarımı yapmamda ve materyallerin tedarik aşamasında yardımlarını esirgemeyen İstanbul Ticaret Üniversitesindeki hocalarım Doç.Dr. Sayın Nigar MERDAN ve Öğretim Görevlisi Sayın Haluk DUĞA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tezimde bilgi ve uygulamalarda benden yardımlarını esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Sayın Erhan ÖNER ve Arş.Gör. Sayın Onur ATAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Bana maddi manevi her konuda desteğini esirgemeyen başta ailem olmak üzere Sayın Ayşegül Fişenk, Yrd. Doç. Dr. Sayın Filiz AKIN ve Prof. Dr. Sayın Dilara KOÇAK' a teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2018
Bervan Demir

İÇİNDEKİLER

		Sayfa No
	ÖNSÖZ	I
	İÇİNDEKİLER	II
	ÖZET	IV
	ABSTRACT	V
	ŞEKİLLLER DİZİN	VI
	TABLOLAR DİZİN	IX
1.	**GİRİŞ**	1
2.	**DOĞAL BOYARMADDELER**	10
2.1.	Tarihçe	10
2.2.	Sınıflandırma	12
2.2.1.	Hayvanlardan Gelen Boyalar	12
2.2.2.	Bitkilerden Gelen Boyalar	13
2.2.3.	Minerallerden Gelen Boyalar	13
2.2.4.	Mikrobiyal ve Fungal Orijinli Boyalar	13
2.3.	Doğal Boyarmaddeler ile İlgili Önceden Yapılmış Çalışmalar	14
2.4.	Boyama İşlemi	15
2.4.1.	Boya Bitkisinden Boya Ekstraksiyonu	15
2.4.2.	Mordanlama	15
2.4.3.	Boyama Yöntemleri	15
3.	**MATERYAL ve METOD**	16
3.1.	Materyal	16
3.1.1.	Kullanılan Tekstiller	16
3.1.2.	Kullanılan Doğal Boyarmaddeler ve Kimyasal Maddeler	16
3.1.3.	Kullanılan Cihazlar	17
3.2.	Yöntem	17
3.2.1.	Materyallerin Ön İşlemleri	17
3.2.2.	Mordan Maddelerinin Hazırlanması ve Mordanlama Yöntemi	17
3.2.3.	Doğal Boyaların Ekstrakte Edilmesi	17
3.2.4.	Boyama Metodu	18
3.2.5.	Renk Ölçüm Yöntemleri	18
3.2.6.	Renk Haslıkları	20
3.2.6.1.	Yıkama Haslık Test Yöntemi	21
3.2.6.2.	Sürtme Haslık Test Yöntemi	21
3.2.7.	Kopma Dayanımı ve % Uzama	21
4.	**ÖLÇÜM SONUÇLARI**	22
4.1.	Renklerin Sübjektif Değerlendirilmesi	22
4.2.	Spektroskopik Ölçüm Sonuçları	22
4.2.1.	RosaDamescena ile Boyanmış Örneklerin Spektroskopik Ölçüm Sonuçları	22
4.2. 2.	RosaRugosaile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları	28

İÇİNDEKİLER

		Sayfa No
4.2. 3.	RosaCentifoliaile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları	32
4.2. 4.	RosaNacogdochesile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları	38
4.2.5.	RosaGallicaile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları	43
4.2.6.	ChinaYunnanRoseile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları	49
4.2.7.	HibiscusSyriacusile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları	53
4.3.	Yıkama Haslık Sonuçları	59
4.3.1.	İpek Materyale ait Yıkama Haslık Sonuçları	59
4.3.2.	Yün Materyale ait Yıkama Haslık Sonuçları	62
4.3.3.	Keten Materyale ait Yıkama Haslık Sonuçları	65
4.3.4.	Pamuk Materyale ait Yıkama Haslık Sonuçları	69
4.4.	Sürtme Haslık Sonuçları	73
4.4.1.	İpek Materyale ait Sürtme Haslık Sonuçları	73
4.4.2.	Yün Materyale ait Sürtme Haslık Sonuçları	73
4.4.3.	Keten Materyale ait Sürtme Haslık Sonuçları	74
4.4.4.	Pamuk Materyale ait Sürtme Haslık Sonuçları	75
4.5.	Materyallerin Kopma Dayanımları	76
4.5.1.	RosaDamescena ile Boyanmış Materyallerin Kopma Dayanımları	76
4.5.2.	RosaRugosa ile Boyanmış Materyallerin Kopma Dayanımları	77
4.5.3.	RosaCentifoliaile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları	77
4.5.4.	RosaNacogdochesile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları	78
4.5.5.	RosaGallicaile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları	79
4.5.6.	ChinaYunnanRoseile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları	79
4.5.7.	HibiscusSyriacusile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları	80
4.6.	Materyallerin % Kopma Uzama Değerleri	81
4.6.1.	RosaDamescena ile Boyanmış Materyallerin % Kopma Uzama Değerleri	81
4.6.2.	RosaRugosa ile Boyanmış Materyallerin % Kopma Uzama Değerleri	81
4.6.3.	RosaCentifoliaile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri	82
4.6.4.	RosaNacogdochesile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri	83
4.6.5.	RosaGallicaile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri	83
4.6.6.	ChinaYunnanRoseile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri	84
4.6.7.	HibiscusSyriacusile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri	85
5.	**SONUÇ ve GENEL DEĞERLENDİRME**	86
	KAYNAKLAR	89
	ÖZGEÇMİŞ	94

ÖZET

Bu çalışmada yedi farklı gül bitkisinden elde edilen gül yaprakları doğal boya kaynağı olarak kullanılmıştır. Rosadamescena,Rosarugosa, Rosacentifolia,Rosanacogdoches, RosaGallica, ChinaYunnanRose ve HibiscusSyriacusçiçeklerinden ekstrakte edilen doğal boya çözeltileri ile ipek, yün, keten ve pamuk materyaller konvansiyonel yönteme göre renklendirilmiştir. Boyamadan önce materyallere, potasyum alüminyum sülfat, potasyum bitartarat ve askorbik asit olmak üzere üç farklı mordan kullanılarak ön mordanlama işlemi yapılmıştır. Farklı yapıdaki gül yapraklarından ekstrakte edilen doğal boya çözeltileri ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk örneklerinin CIELab, K/S değerleri karşılaştırılmıştır. Ham materyallerin ve işlem görmüş materyallerin mukavemet ve uzama değerleri incelenmiştir. Ayrıca boyamaların yıkama ve sürtünme haslık özellikleri de incelenmiştir.

Bu çalışmada doğal boya üzerine sıcak su eklenen gül bitkilerine gramajlarına göre limon tuzu ekletilip 24 saat bekletilerek elde edilmiştir. Bu süre içerisinde kapalı bir kapta bekletilen ekstrakt sürekli çalkalanarak tortu oluşması engellendi.

Yapılan çalışmalarda pembe ve tonları, sarının tonları elde edilmiştir. Haslıkları genel olarak endüstrinin kabul ettiği değerler arasında olsa da koyu pembe renk elde edilen HibiscusSyriacus bitkisinde yıkama ve sürtme haslıkları zayıf çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gül yaprağı, doğal boya, spektroskopik ölçümler, mukavemet ve uzama, haslık özellikleri

ABSTRACT

Inthisstudy, roseleave sobtained from seven different rose plants were used as natural paint source. Natural dye solutions extracted from flowers of Rosa Damescena, Rosa Rugosa, Rosa Centifolia, Rosa Nacogdoches, Rosa Gallica, ChinaYunnan Rose and Hibiscus Syriacus and silk, wool, linen and cotton materials were colored according to the conventional method. Prior to painting, pre-mordanting was performed on the materials using three different mordants, potassium aluminumsulfate, potassium bitartrate and ascorbicacid. CIELab, K / S values of silk, wool, linen and cotton samples painted with natural dye solutions extracted from roseleaves of different structure were compared. The strengthand % elongation values of theraw materials and treated materials were investigated. Washing and rubbing fastness properties of the dye shaveal so been examined.In the Works done, pink and tones, yellow tones were obtained. Although the fastness esareamong the values accepted by the industry in general, washing and rubbing fastnesses of Hibiscus Syriacus plant obtained in dark pink colorare obtained lower.

Keywords: Rose leaf, natural dye, spectroscopic measurements, strength and elongation, fastness properties

ŞEKİLLER DİZİN

		SAYFA
Şekil 1.1.	RosaDamascena	2
Şekil 1.2.	İpek Kozası ve Filamenti	2
Şekil 1.3.	İpeğin Moleküler Yapısı	3
Şekil 1.4.	İpek Lifinin Mikroskoptaki Boyuna Görünümü	3
Şekil 1.5.	Yünün Yapısı	4
Şekil 1.6.	İki Aminoasit Arasında Peptid Bağının Oluşması	5
Şekil 1.7.	-heliks Yapı	5
Şekil 1.8.	Yün Lifinin Mikroskobik Görünümü	6
Şekil 1.9.	Keten Hasadı ve Ham Keten Lifleri	7
Şekil 1.10.	Keten Lifinin Mikroskopik Görünümü	7
Şekil 1.11.	Pamuk Lifinin Mikroskopik Görünümü	8
Şekil 1.12.	Selülozun Moleküler Yapısı	8
Şekil 2.1.	İndigofera ve Rubiatinctorium	10
Şekil 2.2.	Kermes Böceği (a), Deniz Salyangozu (b), Lak Böceği (c) ve Koşinil Böceği (d)	11
Şekil 2.3.	Antik Dönem Doğal Boyalı Duvar Resmi	11
Şekil 2.4.	Kök Boya - Türk Kırmızısı	12
Şekil 2.5.	Doğal Boya Elde Edilen *Lethariacolumbiana* Likeni	13
Şekil 2.6.	Doğal Boya Elde Edilen *Cortinariussemisanguineus* Mantarı	14
Şekil 3.1.	Doğal Boya Ekstraktları	18
Şekil 3.2.	DatacolorSpectra Flash 600	19
Şekil 3.3.	Üç Boyutlu ve Yaklaşık Olarak Homojen Renk Uzayı	19
Şekil 3.4.	Gyrowash / James H. Heal	20
Şekil 3.5.	Crockmeter/ James H. Heal	20
Şekil 3.6.	Gri Skalada Renk Değişimi Değerlendirilmesi	21
Şekil 3.7.	Gri Skalada Lekeleme Değerlendirilmesi	21
Şekil 3.8.	Instron 4011 Mukavemet Test Cihazı	21
Şekil 4.1.	Boyanmış Örneklerin Fotoğraf Görüntüleri	22
Şekil 4.2.	RosaDamescena ileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri	24
Şekil 4.3.	RosaDamescena ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri	24
Şekil 4.4.	RosaDamescena ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri	25
Şekil 4.5.	RosaDamescena ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri	25
Şekil 4.6.	RosaDamescena ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri	26
Şekil 4.7.	RosaRugosaileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri	29
Şekil 4.8.	RosaRugosaileBoyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri	29
Şekil 4.9.	RosaRugosaileBoyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri	30
Şekil 4.10.	RosaRugosaileBoyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri	30
Şekil 4.11.	RosaRugosa ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri	32

ŞEKİLLER DİZİN		
		SAYFA
Şekil 4.12.	RosaCentifoliaileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri	34
Şekil 4.13.	RosaCentifolia ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri	34
Şekil 4.14.	RosaCentifolia ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri	35
Şekil 4.15.	RosaCentifolia ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri	36
Şekil 4.16.	RosaCentifolia ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri	37
Şekil 4.17.	RosaNacogdochesileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri	39
Şekil 4.18.	RosaNacogdoches ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri	39
Şekil 4.19.	RosaNacogdoches ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri	40
Şekil 4.20.	RosaNacogdoches ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri	40
Şekil 4.21.	RosaNacogdoches ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri	42
Şekil 4.22.	RosaGallica ileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri	45
Şekil 4.23.	RosaGallica ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri	45
Şekil 4.24.	RosaGallica ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri	46
Şekil 4.25.	RosaGallica ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri	46
Şekil 4.26.	RosaGallica ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri	47
Şekil 4.27.	ChinaYunnanRoseileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri	50
Şekil 4.28.	ChinaYunnanRoseileBoyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri	50
Şekil 4.29.	ChinaYunnanRoseileBoyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri	51
Şekil 4.30.	ChinaYunnanRoseileBoyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri	51
Şekil 4.31.	ChinaYunnanRoseileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri	53
Şekil 4.32.	HibiscusSyriacusileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri	55
Şekil 4.33.	HibiscusSyriacusileBoyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri	55
Şekil 4.34.	HibiscusSyriacusileBoyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri	56
Şekil 4.35.	HibiscusSyriacusileBoyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri	56
Şekil 4.36.	HibiscusSyriacusileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri	58
Şekil 4.37.	RosaDamescena ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin Kopma Dayanımları	76
Şekil 4.38.	RosaRugosa ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk MateryalinKopma Dayanımları	77
Şekil 4.39.	RosaCentifoliaile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk MateryalinKopma Dayanımları	78
Şekil 4.40.	RosaNacogdochesile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk MateryalinKopma Dayanımları	78
Şekil 4.41.	RosaGallicaile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk MateryalinKopma Dayanımları	79

ŞEKİLLER LİSTESİ		
		SAYFA
Şekil 4.42.	ChinaYunnanRoseile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk MateryalinKopma Dayanımları	80
Şekil 4.43.	HibiscusSyriacusile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk MateryalinKopma Dayanımları	80
Şekil 4.44.	RosaDamescena ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin % Uzama Değerleri	81
Şekil 4.45.	RosaRugosa ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin % Uzama Değerleri	82
Şekil 4.46.	RosaCentifoliaile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin% Uzama Değerleri	82
Şekil 4.47.	RosaNacogdochesile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin% Uzama Değerleri	83
Şekil 4.48.	RosaGallicaile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin% Uzama Değerleri	84
Şekil 4.49.	ChinaYunnanRoseile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin% Uzama Değerleri	84
Şekil 4.50.	HibiscusSyriacusile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin% Uzama Değerleri	85

TABLOLAR DİZİN		
		SAYFA
Tablo 3.1.	İpek, Yün, Keten ve Pamuk Kumaşların Teknik Özellikleri	16
Tablo 3.2.	Çalışmada Kullanılan Doğal Boya Kaynakları	16
Tablo 4.1.	RosaDamescena ileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri	23
Tablo 4.2.	RosaDamescena ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri	24
Tablo 4.3.	RosaDamescena ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri	25
Tablo 4.4.	RosaDamescena ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri	26
Tablo 4.5.	RosaDamescena ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri	27
Tablo 4.6.	RosaRugosa ileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri	28
Tablo 4.7.	RosaRugosaileBoyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri	29
Tablo 4.8.	RosaRugosaileBoyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri	30
Tablo 4.9.	RosaRugosaileBoyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri	31
Tablo 4.10.	RosaRugosaileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri	32
Tablo 4.11.	RosaCentifoliaileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri	33
Tablo 4.12.	RosaCentifoliaileBoyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri	34
Tablo 4.13.	RosaCentifoliaileBoyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri	35
Tablo 4.14.	RosaCentifoliaileBoyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri	36
Tablo 4.15.	RosaCentifolia ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri	37
Tablo 4.16.	RosaNacogdochesile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri	38
Tablo 4.17.	RosaNacogdoches ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri	40
Tablo 4.18.	RosaNacogdoches ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri	41
Tablo 4.19.	RosaNacogdoches ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri	42
Tablo 4.20.	RosaNacogdoches ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri	43
Tablo 4.21.	RosaGallicaileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri	44
Tablo 4.22.	RosaGallica ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri	45
Tablo 4.23.	RosaGallica ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri	46
Tablo 4.24.	RosaGallica ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri	47
Tablo 4.25.	RosaGallica ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri	48
Tablo 4.26.	ChinaYunnanRoseileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri	49
Tablo 4.27.	ChinaYunnanRoseileBoyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri	50
Tablo 4.28.	ChinaYunnanRose ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri	51

TABLOLAR DİZİN

		SAYFA
Tablo 4.29.	ChinaYunnanRoseileBoyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri	52
Tablo 4.30.	ChinaYunnanRoseile Boyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri	53
Tablo 4.31.	HibiscusSyriacusileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri	54
Tablo 4.32.	HibiscusSyriacusileBoyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri	55
Tablo 4.33.	HibiscusSyriacusileBoyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri	56
Tablo 4.34.	HibiscusSyriacusileBoyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri	57
Tablo 4.35.	HibiscusSyriacusileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri	58
Tablo 4.36.	RosaDamescenaile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	59
Tablo 4.37.	RosaRugosa ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	59
Tablo 4.38.	RosaCentifolia ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	60
Tablo 4.39.	RosaNacogdoches ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	60
Tablo 4.40.	RosaGallica ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	61
Tablo 4.41.	ChinaYunnanRose ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	61
Tablo 4.42.	HibiscusSyriacus ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	62
Tablo 4.43.	RosaDamescenaile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	62
Tablo 4.44.	RosaRugosa ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	63
Tablo 4.45.	RosaCentifolia ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	63
Tablo 4.46.	RosaNacogdoches ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	64
Tablo 4.47.	RosaGallica ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	64
Tablo 4.48.	ChinaYunnanRose ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	65
Tablo 4.49.	HibiscusSyriacus ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	65
Tablo 4.50.	RosaDamescenaile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	66
Tablo 4.51.	RosaRugosa ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	66
Tablo 4.52.	RosaCentifolia ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	67

TABLOLAR DİZİN

		SAYFA
Tablo 4.53.	RosaNacogdoches ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	67
Tablo 4.54.	RosaGallica ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	68
Tablo 4.55.	ChinaYunnanRose ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	68
Tablo 4.56.	HibiscusSyriacus ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	69
Tablo 4.57.	RosaDamescenaile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	69
Tablo 4.58.	RosaRugosa ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	70
Tablo 4.59.	RosaCentifolia ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	70
Tablo 4.60.	RosaNacogdoches ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	71
Tablo 4.61.	RosaGallica ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	71
Tablo 4.62.	ChinaYunnanRose ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	72
Tablo 4.63.	HibiscusSyriacus ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları	72
Tablo 4.64.	Boyanmış İpek Materyalin Sürtme Haslık Sonuçları	73
Tablo 4.65.	Boyanmış Yün Materyalin Sürtme Haslık Sonuçları	74
Tablo 4.66.	Boyanmış Keten Materyalin Sürtme Haslık Sonuçları	75
Tablo 4.67.	Boyanmış Pamuk Materyalin Sürtme Haslık Sonuçları	75
Tablo 5.1.	RosaDamescanaiçin L*, a*, b* ve C*	86
Tablo 5.2.	RosaRugosaiçin L*, a*, b* ve C*	86
Tablo 5.3.	RosaCentifoliaiçin L*, a*, b* ve C*	87
Tablo 5.4.	RosaNacogdochesiçin L*, a*, b* ve C*	87
Tablo 5.5.	RosaGallicaiçin L*, a*, b* ve C*	87
Tablo 5.6.	ChinaYunnanRoseiçin L*, a*, b* ve C*	87
Tablo 5.7.	HibiscusSyriacus için L*, a*, b* ve C*	87

1.GİRİŞ

Doğal boyarmaddelerin kullanımı insanlık tarihi ile başlamaktadır. Ancak 19. yy sonuna doğru sentetik boyaların üretilmesi ile doğal renklendiriciler önemini yitirmiştir. Son yıllarda doğal boyalar araştırmacıların ilgisini tekrar çekmeye başlamış ve birçok bitki ve böcek türünden elde edilen ekstraktlarla boyama çalışmaları gündeme gelmeye başlamıştır[1].

Doğal boyarmaddeler sentetik boyarmaddeler ile karşılaştırıldıklarında genelde çevre kirliliğine yol açmazlar. Bu boyarmaddeler daha az toksik ve daha az alerjiktirler. Bu avantajlarından dolayı son on yılda doğal boyarmaddelerin kullanımı; gıda, farmasötik, kozmetik ve tekstil boyama endüstrisi alanında ivme kazanmıştır[2].

Özellikle yiyecek ve tekstil alanında, çevre dostu, toksik etkisi olmayan, antioksidan, antikanserojen, antibakteriyel ve antialerjik bitkilerden elde edilen doğal boyalara ilgi de artmaktadır. Bunun nedeni, sentetik boyama malzemelerinden kaynaklanan zararlı etkilere karşı, pek çok ülke tarafından, çevre kirliliği ile mücadele konusunda getirilen katı koruma standartlarıdır. Bununla beraber, geleneksel doğal boyama malzemelerinin, sentetik malzemelere göre daha çevre dostu oldukları yönünde insanlarda bir inancın oluşması da bu süreci desteklemektedir. Böylece, insan ve çevre sağlığına karşı büyük bir duyarlılığın gelişmesi ile birlikte, doğal ürünlere karşı tüketicilerin önayak olduğu bir "yeşil dalga" akımı başlamıştır [3].

Bu araştırmada yedi farklı gül bitkisinden elde edilen gül yaprakları doğal boya kaynağı olarak kullanılmıştır. Dünyada yaklaşık 1350 *Rosa* (gül) türü tanımlanmıştır. Türkiye florasında 24 gül türü kayıtlı olmasına rağmen gül yağı elde etmek amacıyla kullanılan tür kültürü yapılan *Rosa damascena* türüdür.
Yağ gülü (*Rosa damascena*), en iyi bilinen ve tanınan gül türüdür. Çiçekleri pembe, katmerli ve kuvvetli kokuludur. Sadece yaz başında çiçek açar (Altıntaş, 2009). *Rosa damascena,* Isparta Gülü, Pembe Yağ Gülü, Yağ Gülü, ve Şam Gülü adlarıyla da bilinen, çok yıllık, dikenli ve kışa dayanımı yüksek bir bitkidir. *Rosa damascena* bitkileri, 1,5–3 m arasında boylanmakta olup, çok dallı ve dallar çok sayıdaki irili ufaklı sert dikenlerle çevrilidir.

Yılda bir defa verdiği çiçekleri pembe renkli olup, son derece yoğun, taze ve keskin kokuludur. Çiçek tomurcukları, sabahın erken saatlerinde açmaya başlar ve açılan çiçeklerin taç yaprakları aynı gün veya en geç bir sonraki gün dökülür,
çiçeklenme Mayıs-Haziran aylarında olur. Bu çiçeklenme, döküm ve hasat, bahçenin konumuna bağlı olarak 1.5-2 ay boyunca süreklilik arz eder. Değişik yaşlı çiçeklere sahip bireyler çiçeklerini bu dönem boyunca sürekli yeniler(Şekil 1.1).

Işık, güllerin gelişimini etkileyen önemli çevre faktörlerinden biridir. Işık, gül yaprakları tarafından emilerek fotosentez yapımında kullanılır. Yaprakların fotosentez yapabilmeleri için sağlıklı olmaları gerekir. Ayrıca bitkide bulunan fazla yaprak fotosentezin çok olmasına neden olur. Bu da bitki gelişimini olumlu etkiler. Genel olarak yaz aylarında ışık boldur. Çiçeklenme fazladır. Kış aylarında ise ışık miktarı azalır. Sıcaklığa bağlı olarak *oransal nem,* güllerin gelişmesi için uygun düzeyde tutulmalıdır. Örneğin 24°C'de % 60 bağıl nem uygun olur. Nemin azalması ise bitki gelişimini olumsuz yönde etkiler. Havadaki nemin azalması bitkideki su kaybını artırır. Bu durumda sürgünler kısalır, gelişim durur. *Sıcaklık*, büyümeyi doğrudan etkileyen önemli bir faktördür. Birçok gül çeşidi için 16–19 °C gece sıcaklığı uygundur. Bu sıcaklığın altında gül gonca kalitesi iyi fakat ürün miktarı az olmaktadır. Yüksek sıcaklık bitkilerde fizyolojik olayların hızını artırır. Fotosentez, solunum, aminoasit

ve protein yapımı hızlanır. Ancak sıcaklık 35°C'nin üstüne çıkarsa fotosentez durur. En uygun sıcaklık gündüz 20-21°C, güneşli günlerde ise 24 – 28 °C arasında olmalıdır. Daha yüksek sıcaklıklarda güllerde gelişme süresi kısalmakta, verim artmakta, ancak kalite düşmektedir. Hava akışının uygun olduğu yerlerde gül yetiştirme, bitki için gerekli olan CO_2 ve O_2'nin gül bitkisi içine girmesini sağlar[4].



Şekil 1.1. Rosa Damascena

Bu tezde gül çiçeklerinden elde edilen doğal boya ekstraktları ile ipek, yün, keten ve pamuk materyalleri konvansiyonel yönteme göre renklendirilmiştir.

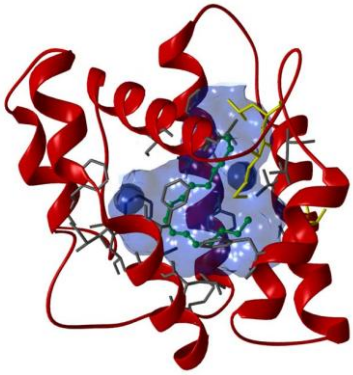
İpek, ipek böceği tarafından üretilen doğal bir protein lifidir. İpek piyasadaki özel yeri ile lüks kalitede bir lif olarak tanınmıştır ve bu durumunu da daha uzun bir süre koruyacağa benzemektedir. İpek lifleri, *Bombyx Mori* türüne giren ipek böceğinin iki adet ipek salgı bezinden gelen bir salgının alt dudağın ucunda bulunan bir delikte birleşip tek tel halinde çıkması ile oluşmaktadır(Şekil 1.2).



Şekil 1.2. İpek Kozası ve Filamenti

İpek fibroin ve serisin olmak üzere iki proteinden meydana gelir. İpek filamentinin dış yüzü serisin adlı bir yapışkan madde ile kaplıdır. Bu yapışkan madde ona dik, sert ve donuk bir görünüm verir.

İpek, karbon, hidrojen, oksijen ve azot içerir ve bu elementler birbirine dalgalı ya da kıvrımlı moleküller halinde birleşiktir (Şekil 1.3).



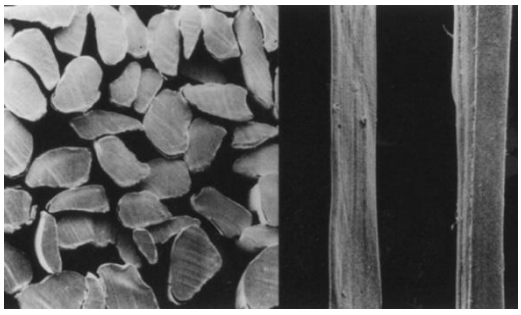
Şekil 1.3. İpeğin Moleküler Yapısı

Kültür ipeğinin üretimi için kullanılan terim *serikültürdür*. Serikültür prosesi özel kağıtlarda bulunan ipekböceği tohumundan küçük kurtçukların elde edilmesiyle başlar. Bu tohumlar fışkırtılmak için ihtiyaç duyulana kadar soğuk depolarda korunur. Dut yetişme mevsiminde üretileceği yerlere taşınır ve en az malzeme ve araçla üretimi gerçekleştirilir. Yumurtalar özel yerlere konulduktan sonra tırtıla dönüşür; taze, genç dut yaprağıyla beslenir. İpekböceği yetiştiğinde kendi etrafında koza örmeye başlar. İpek kozaları ısıyla işlem görerek içinde ipekböceği ölür ve sadece tekrar ipekböceği tohumu için kelebeğin çıkmasına izin verilir. Parçalanmış kozalar kısa lif üretimi için kullanılır. İncelik, düzgünsüzlük, ipekböceğinin cinsine bağlı olan mukavemet kontrolleri mümkündür ve bu alanda çalışmalar yapılmaktadır.

Kozaların lif uçlarının bulunarak çekilebilmesi için kozaların sıcak su ve buharla işlem görmesi gerekir. Bu işleme "pişirme" veya "koza kaynatma" denir. İyi bir pişirme altı aşamalı bir işlemdir.

İpek genellikle içinde serisin olan kumaş formunda satılır. Serisin,lif ağırlığının dörtte biri kadardır ve zamk çıkarmayla uzaklaştırılır. Bu işlem sıcak su ve sabun ya da sentetik deterjanlarla 2 ila 4 saat sürer sonra temiz soğuk suda durulanır. Lifin doğal özelliklerini geliştirmek için serisin tamamen uzaklaştırılmalıdır.

Fibroin suda çözünmez, serisin çözünür. Kaynar su veya buharda uzun süreli işlem fibroin makromoleküllerini parçalar ve peptid bağlarının hidrolizine neden olur. Şekil 1.4'te ipeğin mikroskobik görünümüne yer verilmektedir.



Şekil 1.4. İpek Lifinin Mikroskoptaki Boyuna Görünümü

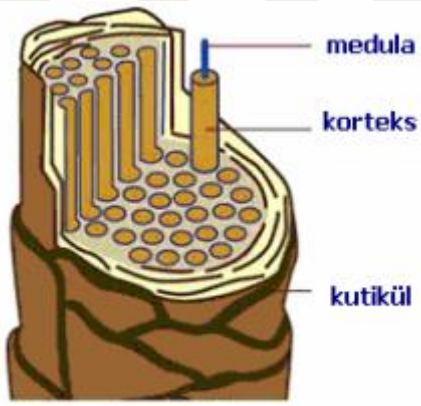
İpek doğal lifler içinde en sağlam liftir. Bu yüzden ıslandığında dayanıklılığının %15 ‘ini kaybeder. Kuru dayanımları 4.5 g/d, yaş dayanımları ise 2.8-4.0 g/denye dir.

İpek giysilerin bakımı kullanılan boyarmaddeye, iplik yapısına, lif içeriğine bağlıdır. Has renkler elde edilmiş ise ve kreplenmemiş iplikler kullanılmışsa ipek yıkanabilir ve ütülenebilir. Ilıman sabunlar ve deterjanlar kullanılmalıdır.

İpek mineral asitlere dayanıklıdır. Ter ile sararabilir ve derişik sülfürik asitte çözülebilir. Kuvvetli bazlardan ve yükseltgen maddelerden de zarar görür. Bazı alkali ve toprak alkali metallerin tuzları ipek liflerini şişirir ve hatta kısmen çözecek şekilde etki gösterir. İpek lifi çok higroskopiktir. Islaklık hissetmeden %30 nem çekebilir. İpek lifi için ticari nem %11’ dir[5].

Yün (*Ovis aries*), koyunların üstünü kaplayan “yapağı gömleğinin” kırkılmış, yıkanmış ve temizlenmiş durumuna denir. Günümüzde 40 farklı çeşit koyun türü bulunmaktadır ve bu da yaklaşık 200 tür kadar yünün farklı derecelerde üretilmesine neden olmaktadır. Dünyada en önemli yün üreticileri Avustralya, Yeni Zelanda, Rusya, Çin, Güney Afrika ve Arjantin’dir

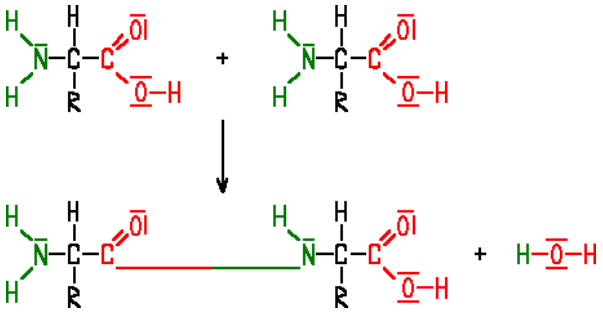
Yün lifi üç tabakadan oluşmaktadır. En dış tabakaya *kütikül* (epiderm) adı verilmektedir Orta alan *korteks* ve merkez çekirdek *medula*’dır; bu merkez çekirdek genellikle ince yünlerde bulunmamaktadır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5. Yünün Yapısı

Ham yün ile yıkanmış yünün bileşimi oldukça farklıdır. Temizlenmemiş yünde, deri içindeki yağ ve ter bezlerinden ileri gelen yağlar ve vakslarla, ter tuzları vardır. Bunun yanında ham yünde hayvanın yaşadığı ortamdan gelen ot, yaprak, toprak ve dışkı atıkları da bulunur. Bu bakımdan yıkandıktan sonra %100’e yakın kısmı keratindir.

Yün, lif ağırlığının %10-25 oranında yün yağı içerir. Bu yağ, temizleme işlemlerinde uzaklaştırılır ve kozmetik ve tıp alanında lanolin olarak değerlendirilir. Yün lifi *keratin* adı verilen bir proteindir. Yün lifinin molekülündeki temel ünite, lineer *polipeptid* zincirlerinde birbirine bağlı olan *amino asitleridir* (Şekil 1.6).

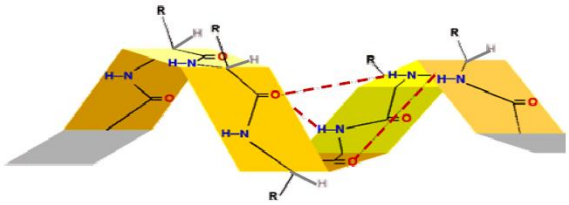


Şekil 1.6. İki Aminoasit Arasında Peptid Bağının Oluşması

Her bir molekül çapraz bağlı iki polipeptid zincir içerir. Protein lifleri amfoterik özellik gösterir. Yani protein lifi hem asidik hem de bazik özelliklere sahiptir. Ancak baskın olan bazik özelliktir. Bu özellikten dolayı protein lifinin boyanmasında büyük kolaylık sağlanmış olur. Lif, anyonik ve katyonik boyarmaddeler ile iyonik bağ yaparak boyanır.

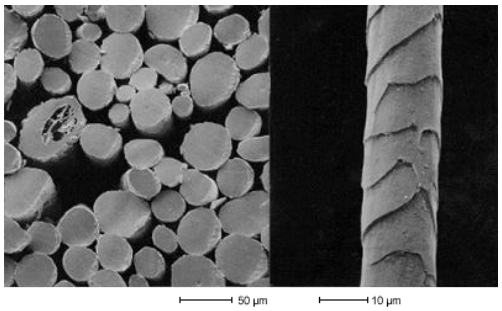
Gün ışığı, ağartma maddeleri ve bazlarlardan etkilenirler. Yün liflerinde incelik çok önemlidir ve lifin kalitesini belirler. İncelik ‘s derecesi ile ifade edilir. “s sayısı”, varlığı düşünülen özel bir elyaftan eğrilmiş olan en ince tek kat ipliği temsil eder veya başka bir ifadeyle bir pound ağırlığındaki bir elyaftan 560 yarda tek kat iplik elde ediliyorsa bu elyafın incelik değeri 1 ‘s ’dir. Uzama ve elastikiyet yün liflerinde en önemli özelliktir.

Yün lifi devasa bir molekül yapısına sahiptir, bu da elastikiyeti sağlar. Yünün elastikiyeti esneklik, sağlamlık, kırışma, hacim, sıcaklık gibi kumaş özelliklerini destekler. Esneme yetenekleri α-heliks yapı ile ilgilidir (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. α-heliks Yapı

Keçeleşme,yünün en önemli karakteristik özelliğidir. Keçeleşme sıcaklık, basınç ve asidik veya bazik çözeltilerin etkisi ile mekanik hareketler sonucu lifin boyca ve ence çekip kısalmasıdır. Bu kısalma sırasında pullar, dışa ve geriye doğru kıvrılır (Şekil 1.8). Bu kıvrılmalarla lifler birbiri üzerine dolanır, düğümlenir. Keçeleşen yünlü materyalde doku sıklaşır, boyca ve ence kısalma görülür.



Şekil 1.8. Yün Lifinin Mikroskobik Görünümü

Yün rezilyans özelliğinden dolayı kırıştırdığında eski şeklini alabildiğinden incelik ve hafifliğini korur. Bir tutam lif demetini sıkıştırdıktan sonra, basıncın kalkması ile demetin eski biçimini ve hacmini almasına "yaylanma yeteneği" (*rezilyans*) denir.

Yün liflerinde parlaklık derecesi hayvanın cinsi ve yetiştiği iklime göre değişiklik gösterir.

Yün oldukça dayanıksız bir liftir. Az miktarda hidrojen bağı oluşturmasından dolayı gerilme direnci ve kopma mukavemeti düşüktür.

Kuru lifin kopma mukavemeti yaklaşık 1,5 g/denye (*denye*: 9000m lif veya ipliğin gram cinsinden ağırlığı) , yaş iken bu oran 0,8 g/denyedir (denye başına kopma kuvveti). Yün kuru halde elektriği iletmez,ayrıca yünün izolasyon özelliği vardır; ama sürtünmeye bırakılırsa kolaylıkla statik elektrik yüklenir.

Yün en fazla nem çeken elyaftır. Kendi ağırlığının yarısı kadar nem çekebilir. Bu bakımdan üzerinde olması gereken ticari nem miktarı %16-18 olarak sınırlandırılmıştır. Yünün fazla miktarda nem çekmesinin nedeni yapısında amorf bölgelerin çok olması ve su moleküllerinin kolayca polimer zincirler arasına girebilmesidir.

Asit zararları yünde kendini daha az gösterir. Yünlü kumaşların üretiminde asitler selüloz artıklarını uzaklaştırmak için kullanılır(*karbonizasyon*). Asitler aynı zamanda tuz bağlarını aktive etmede kullanılır ve boyamayı sağlar.

Yün, baz çözeltilerinde kolayca çözünür. Bazlar, yünde yalnız tuz bağlarını değil, sistin köprülerini de etkiler; yünün mekanik özellikleri yanında keratinin yapısındaki kükürt miktarını da azaltır ve bazın konsantrasyonuna bağlı olarak bir miktar keratini çözündürür.

Alkali ve toprak alkali metallerin nötral tuzları yün tarafından az miktarda absorblanır. Bu tuzların sulu çözeltilerinin de etkisi aynıdır.

Yün proteini, yan gruplarında asidik (-COOH) ve bazik ($-NH_2$) gruplar içerir. Bu gruplar tüm moleküle hem asidik hem de bazik özellikler kazandırır. Bu bakımdan yün, hem asitlerle hem de bazlarla reaksiyon verebilen amfoter bir maddedir. Bu özelliği, boyamada büyük kolaylık sağlar. Anyonik ve katyonik boyarmaddelerle - iyonik bağlar yaparak- boyanır[6,7].

Tek yıllık otsu bir bitki olan ***keten*** (*Linum usitatissimum*) yağ ve lif keteni olmak üzere iki çeşittir. Bitkide yapraklar gövdeye yapışıktır. Toprağa en yakın kısmı ile gövdenin üst

kısmında dallanmanın başladığı nokta arasında kalan kısma "teknik sap uzunluğu" denilmektedir.

En iyi lifler bitkinin dış kabuğunun altında yer alır. Keten lifleri pektin, zamk ve mum gibi maddeler ile birbirlerine yapışık durumdadır. Lifleri çözmek için lifler saplardan ayrılır böylece pektinin bakteriyel çürümeyle çözünmesi sağlanır ve bu işleme *havuzlama* (yumuşatma=çürütme) adı verilir ve bu işlemle gövdenin odunumsu bölümü tamamen uzaklaştırılır. *Keten dövme*, keten sapından odunsu bölümün ayrılması işlemidir. Lifler, oluklu silindirlerin arasından geçirilerek odunsu kısım liflerden ayrılır (Şekil 1.9). *Tarama işlemi* kısa lifleri ayırmak için yapılan bir işlemdir. Uzun lifler ise daha iyi kalitede keten kumaşların üretiminde kullanılır ve daha parlaktır. Kısa ve kırık olan liflerden de daha ucuz keten kumaşların üretimi yapılır.



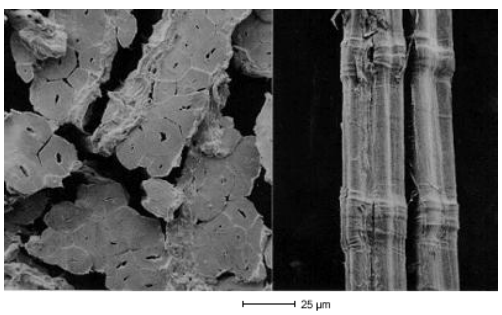
Şekil 1.9. Keten Hasadı ve Ham Keten Lifleri

Ham keten liflerinin rengi sarımtırak gri veya esmerdir. Lif uzunluğu 20-40 mm arasında değişir. Maksimum lif uzunluğu 150 mm olabilir. Lif çapı ise 15-35 μm dir (maksimum 30-50 μm). 250 dtex inceliğinde keten lifinin kopma mukavemeti 26 cN/tex, kopmada uzama değeri % 2.0 ve yoğunluğu 1.4-1.5 g/cm^3 tür. Keten liflerinin ticari nem miktarı %12'dir.

Keten pamuğun iki katı kadar sağlamdır ve aynı zamanda yaş dayanımı kuru dayanımından fazladır. Ketenin en büyük dezavantajı düşük rezilyansa sahip olması ve esnekliğinin olmamasıdır. Bu nedenle keten kumaşlar çok kırışır. Kırışıklığı gidermek için keten ürünler mutlaka yaşken ütülenmelidir.

Keten lifi selülozik bir liftir. Keten lifi çok hücreli bir liftir. Şekil 1.10'da keten lifinin mikroskopik görünümü, Şekil 3.4'te ise keten bitki hücresinin kesiti yer almaktadır.

Keten lifleri mikroskop altında enine kesitteki ek yerleri "eklem" adını verdiğimiz işaretlerle tanımlanabilir [8,9].

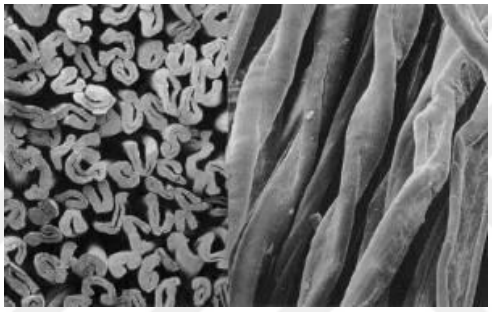


Şekil 1.10. Keten Lifinin Mikroskopik Görünümü

Pamuk, dünyada en çok kullanılan liftir. Kimyasal lifler tüketilmekte olan lifler içerisinde zamanla artan bir paya sahip olmalarına karşın, insanlarda çevre bilincinin oluşması ve buna bağlı olarak günümüzde insanların geçmişe oranla doğal maddelere olan tutkularının artması nedenleriyle pamuk, günümüz koşulları altında hala cazibesi artan bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır.

Pamuk,*Gossypium* ailesinden ana vatanı Hindistanolan ve kültürü yapılan bir bitkitürüdür. Bitki boyu 3-6 m dir. Günümüzde pamuk liflerinden iplik, dokuma ve örme kumaş yapımında yararlanıldığı gibi dolgu materyali, döşemecilikte kıtık olarak, ve kısa liflerden de (linter) kimyasal selülozik lif sanayinde yararlanılmaktadır.

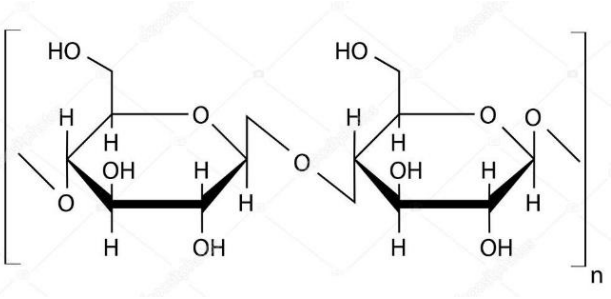
Pamuk lifi, içi protoplazma sıvısı ile dolu ince duvarlı bir bitki hücresidir. Hücrenin en dışında *kütikül* denilen bir tabaka bulunur. Bu tabaka lifi koruyan su itici özelliğe sahip vakslardan, yağlar ile hemiselüloz ve pektinden oluşmuştur. Pamuk lifi boğumludur ve enine kesiti böbrek şeklindedir(Şekil 1.11).



Şekil 1.11. Pamuk Lifinin Mikroskopik Görünümü

Pamukta bulunan selüloz dışındaki hemiselüloz, yağ, mum ve Fe, Mn ve Cu gibi metal tuzlarının miktarı, büyüme koşullarına ve işlem basamaklarına bağlı olarak büyük sapmalar gösterir. Örneğin bu metal bileşiklerinin pamuğun ağartma işleminde büyük etkisi vardır. Bu maddelerin katalitik etkisi ile pamuğun hidrojen peroksit ile ağartılmasında lif hasarı tehlikesi ortaya çıkar.

Selüloz molekülünün temel birimi hem doğal hem de rejenere liflerde aynı olan glikozdur. Bir glikoz molekülü bir başka glikoz molekülüne bağlanarak *sellobioz* adı verilen disakkarit meydana getirir. Sellobiozun *n* tanesinin birleşmesi sonucunda ise "selüloz" polimeri oluşur [Şekil 1.12].



Şekil 1.12. Selülozun Moleküler Yapısı

Pamuk liflerinde aranılan en iyi incelik değeri 3.5 ile 4 mikron arasındadır. Lif inceliği iplik kalitesini karde iplikçiliğinde % 20, penye iplikçiliğinde % 30 ve rotor iplikçiliğinde ise % 35 oranında etkilemektedir.Pamuğun lif inceliği lif uzunluğu ile bağıntılıdır. Buna göre en uzun lifler en inceleridir. Her bir lifin çapı 0.012 - 0.045 mm arasındadır. Bu ise 1.2 - 4.5 dtex karşılığıdır.Pamuğun uzunluğu 1-7.5 cm arasında değişir. Uzunluk karakteristik bir özelliktir. Belirli bir dereceye kadar çevre ve ortam şartlarının etkisiyle değişiklik gösterebilir.

Pamuk lifinde doğal bükümler elastikiyeti artırıcı bir özellik gösterir.Pamuk lifinde uzama %3-10 arasındadır ve ortalama değer %7-8 arasındadır.%2'lik bir uzamadan sonra elastik geri dönme %74, %5'lik uzamadan sonra ise %45' tir.Pamuk liflerinde dayanım, uzunluk ve incelik özellikleri kadar önemlidir. Tekstilde kullanılacak lifler için minimum lif dayanımı 6 cN/tex'dir. (Yani 1000 m uzunluğundaki lifin cN cinsinden kopma kuvvetidir).

Pamuk havadan kolaylıkla nem absorbe eder. Standart iklimlendirme koşullarında (20±2 ºC sıcaklık ve %65±2 relatif nem) %8.5 nem absorblamasına rağmen, elle tutulduğunda kuru hissedilir. Pamuk üzerine aldığı nemi yapısında tutmadan dışarı verir, kolay kurur. Bu nedenle sıcak havalarda tercih edilir.

Derişik sülfürik asit ve hidroklorik asit gibi kuvvetli inorganik asitler pamuğa kolaylıkla zarar verir. Organik asitler ise derişik halde bile pamuğa zarar vermezler.

Pamuk bazlara karşı çok dirençlidir. Pamuk, zarar görmeden kuvvetli baz çözeltilerinde işleme sokulabilir. Ancak bazlar, pamuğu hava oksijenine karşı duyarlı hale getirerek yükseltgenmesine neden olabilirler[5-9].

2. DOĞAL BOYARMADDELER

Doğal renklendiriciler bitkisel ve hayvansal kaynaklı olmak üzere elde edilen maddeler olup, değişik materyallerin renklendirilmesinde kullanılmaktadır. Bitkiler, genellikle suyla ekstrakte edildiklerinde daha az renkli bileşik verirler. Doğal boyaların elde edilme maliyetleri sentetik boyaların elde edilme maliyetleri ile kıyaslandığında daha pahalı olduğu saptanmış ve bu durum sentetik boyaların daha yaygın kullanılmasına neden olmuştur. Ancak doğal boyalar sentetik boyalara göre önemli avantajlara sahiptir. Bu avantajlar; toksik ve kansorejen olmamaları ve biyobozunabilirliğe sahip olmalarıdır. Dahası; doğal boyalar çevre kirliliğine neden olmazlar ve atık su problemi teşkil etmezler.

2.1. Tarihçe

Doğal boyacılığın ilk hammaddeleri boyarmadde özelliğine sahip bazı taş, toprak ve maden çeşitleri ile bazı yumuşakça ve böcek türleridir. Daha sonra bitkilerin çiçekleri, yaprakları, meyveleri ya da bazen tamamı boyamacılıkta kullanılmaya başlanmıştır.M.Ö 3500 yılına ait arkeolojik buluntularda indigo boyalı ürünlere(İndigofera) rastlanmıştır (Şekil 2.1.a). MÖ 3000 yılına ait iki adet kırmızı renkli pamuk elyafından yapılmış para kesesindeki kök boya (Rubia tinctorium) olduğu belirlenmiştir (Şekil 2.1.b.).



a b

Şekil 2.1. İndigofera ve Rubia Tinctorium

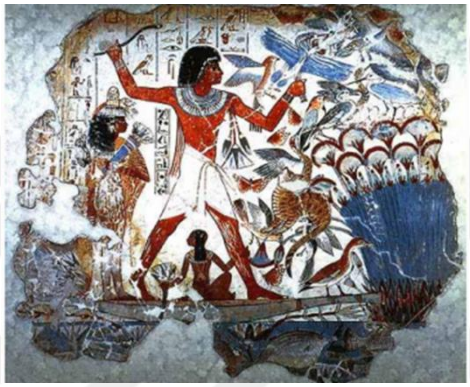
Eski Mezopotamya'da MÖ 3000 yıllarına ait kil tabletlerde kırmızı renk veren kermes böceğine ait buluntular elde edilmiştir (Şekil 2.2.a). Deniz salyangozlarından elde edilen mor boyanın kullanımına yaklaşık MÖ 1800 ile 1600'lerde Akdeniz Sahillerinde başlanmıştır (Şekil 2.2.b). Mısır'da, mor renk ancak Helenistik döneminde güç simgesi olarak benimsenmiştir. MÖ 1500 yıllarında Hindistan'da lak böceği kırmızı renk elde etmede kullanılmıştır (Şekil 2.2.c). Koşinil böceğinin Meksika'da yerliler tarafından boyamalarda kullanımı MÖ 1000'li yıllara kadar geriye gitmektedir. Koşinil ile boyama tekniği önce Avrupa'ya sonra da Asya'ya getirilmiştir (Şekil 2.2.d).



a **b** **c** **d**

Şekil 2.2. Kermes Böceği (a), Deniz Salyangozu (b), Lak Böceği (c) ve Koşinil Böceği (d)

Kalk, zincifre, mangan oksit ve çeşitli bakır tuzları antik dönemde duvar resimlerinde kullanılan ilk mineral esaslı doğal boyalardı (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Antik Dönem Doğal Boyalı Duvar Resmi

1750'li yıllarda Fransa'da Türk kırmızısı boyacılığı gelişmiş, *Türk Kırmızısı* olarak ünlenen bitki olan Kök boya (Rubia tinctorum L.) (Şekil 2.4) bitkisinin Anadolu´da uzun yıllar tarımı yapılmıştır. Osmanlı imparatorluğu bu bitkinin dünya ihracatının üçte ikilik bir kısmını tek başına karşılamıştır. Daha sonraları bu bitkinin ana boya maddelerinden biri olan Alizarinin sentetik olarak elde edilmesiyle bu bitkinin tarımı terkedilmeye başlanmıştır. 19. yy.ın ortalarında kimyasal boyalar keşfedilmiş ve bitkisel boyalar yavaş yavaş terk edilmeye başlanmıştır. Ülkemizde Orta Asya'da göç ile gelen bilgi, gelenek ve görenekler ile sentezlenen güçlü bir Türk Doğal Boyacılık kültürü oluşmuştur.

Bursa başta olmak üzere İstanbul, Ankara, Edirne, Tokat, Kayseri, Konya, Çorum, Merzifon, Adana, Urfa, Malatya, Maraş, Antep gibi birçok yörede boyahaneler kurulmuş, boyacıların her biri, bir renk üzerinde uzmanlaşmış "Al boyacılar", "Yeşil boyacılar" gibi adlarla anılmışlardır. 16. yy'da tarımı yapılan boya bitkilerinden kök boya ve cehrinin de ticareti yapılmış, bu bitkiler İzmir limanından Avrupa'ya ihraç edilerek önemli gelir sağlanmıştır.



Şekil 2.4. Kök Boya - Türk kırmızısı

Günümüz teknolojisiyle beraber bir çok konuda olduğu gibi boyacılık alanında da sentetik boyaların ortaya çıkışı, insanlar ve diğer canlılar açısından doğal dengenin bozulmasına sebep olmuş ve bir dizi sorun ortaya çıkarmıştır. Buna kanser ve benzeri hastalıkların artması ile kalıtsal bozukluklar örnek olarak gösterilebilir. Doğal dengenin bozulmasının tehlikeli boyutlara ulaştığını gören bilim adamları boyacılık sektöründe de yeni arayışlara başlamışlardır.

Günümüzde çevre sorunlarının giderek büyümesine karşın, kimyasal boyaların doğal boyalara göre ezici üstünlüğü devam etmektedir. Sentetik boyaların parçalanabilirliğinin az olması, çevreye zararlı etkileri ve alerjiye neden olması gibi sakıncaları, günümüzde doğal boyalara olan ilgiyi artırmıştır. Doğal boyaların kaynağı olarak kullanılan gıda olmayan ürünlerden boya bitkilerinin geleceği parlaktır. Bitkisel boyalar gıda, tekstil, kozmetik ve ilaç hazırlanmasında kullanılmaktadır.

Ulusal varlıklarımız arasında önemli yeri olan bu kaynaklarımız yerli üretimde yeterince değerlendirilemediği gibi doğada bulunduğu yerlerinde de korunamamaktadır. Mevcut bitki gen kaynaklarından yararlanmada bugüne kadar kullanılan yöntemler doğa sömürüsüne dayanmaktadır. Özellikle ticari değere sahip endemik türlerimiz soyu tüketilircesine hiç bir kontrol yöntemi uygulanmadan toplanmaktadır.

Doğal olarak yetişen bu bitkilerden önemli olanları, uygun tarım teknikleri uygulanarak üretildiği zaman hem çevre korumacılığına hizmet edecek hem de ticari alana girdi sağlanacak ve böylece pek çok bitkimiz tür tükenmesi tehlikesini aşacaktır[10].

2.2. Sınıflandırma

2.2.1. Hayvanlardan Gelen Boyalar

Sınırlı sayıda rengin elde edildiği bu grubun boyalarından, "karmen kırmızısı" rengi, kırmız (Cochenille) bitkisinin üzerinde yaşayan bir böcekten elde edilmiştir (*Dactylopius coccus - Central America),* Porphyrophora polonica (Central Europe), "Hint sarısı" rengi, Hindistan ve Çin gibi bölgelerde yaşayan deve ve fillerden, mor dikenli deniz salyangozundan (purpur/pelagia), kermes (Coccus ilicis ya da Kermes ilicis*);* ve lak (Kerria lacca Kerr) böceklerinin dişilerinden kırmızı ve mor renkler elde edilmektedir [11-13].

2.2.2. Bitkilerden Gelen Boyalar

Bitkisel boyar maddeler, doğada yetişen otsu yada çalı türü bitkilerin kök, kabuk, yaprak, çiçek yada tohumlarından ekstraksiyon yöntemiyle elde edilir. Ülkemizde boya amacıyla kullanllan birçok bitki vardır. Aspir (Carthamus tinctorius)[14], at kestanesi (Aesculus hippocastanum)[15], cehri (Rhamnus tinctoria Rhamnus petiolaris)[16], mürver (Sambucus nigra)[17], kantaron (Hypericum scabrum)[18], ceviz (Juglans regia L.)[19], kırmızı soğan (Allium cepa)[20] ve çivit otu (Isatis tinctoria)[21] bazı önemli boya bitkileridir.

2.2.3. Minerallerden Gelen Boyalar

Kalk, zincifre, mangan oksit ve çeşitli bakır tuzları antik dönemde duvar resimlerinde kullanılan ilk mineral esaslı doğal boyalardı. Hidratlı alüminyum oksit ve silis karışımı üzerine, hidratlı demir oksidin etkimesiyle elde edilen aşı boyası rahibelerin elbiselerinin renklendirilmesinde ve bağlayıcı olarak sakız ile birlikte duvar resimlerinde kullanılmıştır [22].

2.2.4. Mikrobiyal ve Fungal Orijinli Boyalar

Bazı bakteriler sekonder metabolitler olarak renkli maddeler üretirler. Bacillus Brevibacterium, Flavobacterium, Achromobacter, Pseudomonas ve Rhodococcus spp. pigment üreten bakterilerin arasındadır[23].

Likenlerin ve mantarlar dünyanın bazı diğer bölgelerinde ve Avrupa'da renklendirici kaynağı olarak kullanılmıştır. Likenlerden elde edilen mor boya Orchil, yumuşakçalardan elde edilen pahalı mor boyaya daha ucuz bir alternatif olarak mor tonlarının elde edilmesinde kullanılmıştır(Şekil 2.5). Likenlerin elde edilen Orchil ve turnusol renklendirici yüksek bitkilerde bulunmaz.



Şekil 2.5. Doğal Boya Elde Edilen *Letharia columbiana* Likeni [24]

Mantardan elde edilen boyalar 1970'lerden beri popüler olmuştur. Mantarların yoğun meyve organlarına sahip bazı Cortinarius türleri renkli ve en iyi mantar boyalardır (Şekil 2.6). Bu pigmentlerin doğal ve sentetik liflerin boyanmasında kullanıldığı araştırmalar vardır. Boyama özelliği olan birçok liken ve mantarların listesi ve kimyasal yapıları belirlenmiştir[25].



Şekil 2.6. Doğal Boya Elde Edilen *Cortinarius semisanguineus* Mantarı

2.3. Doğal Boyarmaddeler ile İlgili Önceden Yapılmış Çalışmalar

Doğal boyalar ile ilgili literatür tarandığında; yayınlarda ağırlık çeşitli bitki ekstraktları ile boyanmış doğal liflerin renk ve haslık özelliklerinin incelendiği görülmektedir. Bu çalışmalarda farklı mordan maddeleri kullanılarak renk verimine ve haslık özelliklerine bu maddelerin etkilerinin incelendiği çalışmalar da mevcuttur. Nar kabuğu ekstraktı [26], gelincik çiçeği [27], defne [28], kök boya bitkisi [29], havacıva bitkisi [30] ve zerdali dikeni bitkisinin çiçeklerinden elde edilmiş[31] doğal boyalar ile yünlü materyalin boyanarak özelliklerinin incelendiği çalışmalar vardır.

Yünlü materyalin doğal boya kaynakaları ile renklendirildiği bazı çalışmalarda şunlardır: Ayva yapraklarından elde edilen boya ile materyalin boyandığı [32], sarı papatya, kök boya, cehri, at kestanesi ve kantaron bitki ekstaktları ile renklendirmenin yapıldığı [33], civan perçemi ile yünün boyandığı[34], melas özütü, nane ve karadut meyvesinden elde edilen doğal boyalarla boyanmış yünün renk ve haslık özelliklerinin incelendiği araştırmalar da vardır[35-37].

Şahmelik bitkisinden elde edilen boya ile ipekli materyalin renklilik özelliklerinin incelendiği [38], pamuklu denim kumaşların kök boya ile boyandığı[39] başka çalışmalar da vardır.

Literatürde yapılan araştırmalarda bazı doğal boyama uygulamalarında aynı çalışmada birden fazla lif türü aynı anda incelenmiştir[40-42]. Bir araştırmada da çeşitli doğal boyalar karıştırılarak kullanılmıştır[43]. Yaygın uygulamalar doğal lifler ile olmasına karşın, rejenere selüloz lifleri[44] ve polipropilenin doğal boyama[45] incelemeleri de yapılmıştır. Doğal boyaların baskı tekniği ile materyale uygulandığı araştırmalar da vardır[46-48]

Literatürde doğal boyaların antibakteriyel [49], antimikrobiyel [50], ve UV koruma özelliklerinin [51] de incelendiği görülmektedir. Son yıllarda doğal boya uygulamalarında ultrasonik enerji[52] ve plazma teknikleri[53] de kullanılmıştır.

Klasik ön terbiye işlemlerinden farklı yeni yöntemlerle materyaller ön işleme tabi tutulduktan sonra çeşitli doğal boyalarla boyanmış, renk ve haslık özellikleri incelenmiştir. Bir çalışmada pamuklu materyal ozon-hidrojen peroksit yöntemi ile ağartıldıktan sonra doğal boya ile boyanmış [54], başka bir çalışmada da pamuk katyonikleştirildikten sonra doğal boyarmadde ile boyanmıştır[55].

Doğal boyalar, tekstil dışında uygulama alanları için de araştırılmıştır. Bunlar; boya duyarlı güneş pilleri[56], ahşap malzemeler [57], gıda sektörü [58], deri endüstrisi [59], kağıt endüstrisi [60] ve pH indikatörler[61] alanlarındaki kullanımlardır.

2.4. Boyama İşlemi

2.4.1. Boya Bitkisinden Boya Ekstraksiyonu

Doğal renklendirici maddeler tek bir kimyasal madde değildir ve boya olmayan çeşitli bitki bileşenlerini içerir. Doğal boyaların ekstraksiyon işlemi karmaşık bir süreçtir. Renklendirici malzemelerin doğası ve çözünürlük karakteristiklerinin ekstraksiyon işleminden önce tespit edilmesi gerekir. Doğal boyalar kompleks kimyasal yapılara göre Indigoid boyalar[62], Kinon boyaları[63], Flavonoid boyalar [64] ve Carotenoid boyalar [65] olmak üzere dört önemli gruba ayrılır. En fazla kullanılan ekstraksiyon yöntemi su ile boya elde etmektir. Alkali veya asitle [66], mikrodalga veya ultrasonik enerji kullanılarak da[67] ekstraksyon mümkündür.

2.4.2. Mordanlama

Mordanlar hem tekstil liflerine hem de boyarmaddeye afiniteli maddelerdir. Böylelikle boyarmadde ve lif arasında bağ oluşumuna neden olurlar. Life afinitesi olmayan boyaların hepsinde mordan kullanılabilir. Life afiniteli boyarmaddelerde mordan kullanımı haslık özelliklerini ve rengini geliştirir.

Metal mordanlar tekstillerin doğal boya ile boyanmasında çok sık kullanılan maddelerdir. Geleneksel boyamalarda metal tuzu olarak alüminyum, krom, kalay, bakır ve demir tuzları kullanılır[68].

Biyo mordantlar **y**ünün kök boya ile boyanmasına liposomların etkisinin araştırıldığı[69], proteinaz enzimi ile işlem görmüş yünlerin doğal boyarmaddeler ile boyanmasın renk ve haslık özelliklerinin incelendiği[70] biyomordanlar literatürde yer almaktadır.

2.4.3.Boyama Yöntemleri

Pamuğun doğal boya ile boyanmasında bir çok doğal boya kaynama sıcaklığına yakın sıcaklıklarda boyanır. Yün ve ipek pamuğa göre daha düşük sıcaklıklarda boyanır. Boyamaların çoğu nötral pH derecesindedir ama bazı boyamalarda asidik pH, bazılarında bazik pH değeri gerekebilir. Boyama 1:100 flotte oranında yapılır ve materyalin tamamının boyama sırasında flotte ile kaplı olması boyama düzgünlüğü açısından önemlidir. Boyama sonunda materyal yıkanır ve noniyonik deterjanla sabunlanır ve tekrar yıkanır ve durulanır. Klasik çektirme yöntemine göre uzun flotte oranlarında çeşitli doğal boyarmaddelerle boyanmış ve renk ve haslık özelliklerinin araştırıldığı çok sayıda araştırma vardır[71].

Boyanmış ürünlerdeki doğal boyanın kimyasal yapıları çeşitli yöntemlerle belirlenebilir. Doğal boyarmaddelerin analizlerinde en çok kullanılan yöntemler kromatografik yöntemlerdir. Bu yöntemlerden ITK, HPLC ve LC-MS son yıllarda en fazla tercih edilen yöntemlerdir. Bu yöntemler gerek tarihi objelerdeki boyarmaddelerin analizinde gerekse de bazı bitki ve böceklerin içerdiği boyarmaddelerin analizlerinde kullanılmaktadır[62].

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Kullanılan Tekstiller

Çalışmada kullanılan ipek, yün, keten ve pamuk kumaşların teknik özellikleri Tablo 3.1'de verilmektedir.

Tablo 3.1. İpek, Yün, Keten ve Pamuk Kumaşların Teknik Özellikleri

	İpek	**Yün**	**Keten**	**Pamuk**
Gramaj - g / m^2	65	200	145	170
Çözgü Sıklığı -iplik / cm	48	19	21	15
Atkı Sıklığı- iplik / cm	36	18	17	12
Çözgü İplik Numarası- Nm	70 denye	40/2	26 /1	36/2
Atkı İplik Numarası - Nm	70 denye	40/2	26 /1	36/2
Örgü	Bezayağı	Bezayağı	Bezayağı	Bezayağı
Temin Edilen Fabrika	Ödemiş İpek Company	Bahariye Menşucat	Doğru Kimya ve Tekstil San Tic. Ltd.Şti.	Yılmaz Kumaşçılık Tekstil San. Ve Tic. Ltd.

%3.1.2. Kullanılan Doğal Boyarmaddeler ve Kimyasal Maddeler

Kullanılan Doğal Boyarmaddeler

Tablo 3.2'de kullanılan boya bitkileri görülmektedir. Çalışmada kurutulmuş 7 farklı gül bitki tomurcuklarından elde edilen doğal boyalar kullanılmıştır.

Tablo 3.2.Çalışmada Kullanılan Doğal Boya Kaynakları



Kullanılan Kimyasal Maddeler

- Potasyum Alüminyum Sülfat - $KAl(S0_4)_2$

- Potasyum Bitartarat - $KC_4H_5O_6$

- Askorbik Asit - $C_6H_8O_6$

3.1.3. Kullanılan Cihazlar

- Datacolor Spectra Flash 600

- Gyrowash Washer Tester

- Crockmeter Test Cihazı James Heal

- Instron 4011 Mukavemet Test Cihazı

3.2. Yöntem

3.2.1. Materyallerin Ön İşlemleri

Çalışmada kullanılan yün ve keten kumaşalar ilgili işletmelerden ön işlemleri tamamalanmış olarak temin edilmiştir. Üçüncü materyal yani ipek ham olarak temin edildiğinden ipek kumaşa serisin uzaklaştırma işlemi yapılmıştır.

İpekli Materyalin Serisinin Uzaklaştırılması

20g/L zeytinyağı sabunu ile materyal 1/50 flotte oranında 1 saat kaynama sıcaklığında çalışıldı ve ardından materyal önce sıcak sonra soğuk durulandı. İşlem sonunda serisinden kaynaklanan ağırlık kaybı %25'tir.

3.2.2. Mordan Maddelerinin Hazırlanması ve Mordanlama Yöntemi

Bu araştırmada üç farklı materyal için potasyum alüminyum sülfat, potasyum bitartarat ve askorbik asit olmak üzere üç farklı mordan maddesi kullanılmıştır. Materyallere boyamadan önce ağırlıkça %3 mordan maddesi uygulanmıştır. Materyal mordan maddesi ile kaynama sıcaklığında 1 saat mordanlıktan sonra 24 saat flotte içerisinde soğutulmak sureti ile bekletildi. Ardından fazla flotte alınarak test örnekleri yatay durumda kurutuldu.

3.2.3. Doğal Boyaların Ekstrakte Edilmesi

Her bir türe ait gül bitki çiçeklerinden 50 gram alındı. 7,5 gram sitrik asit ve 1500 mililitre su içerisinde 7 gün bekletilerek doğal boya ekstraktı gerçekleştirildi. Boya süzülerek kullanıma hazır hale getirildi. Şekil 3.1.'de hazırlanan boya ekstraktlarının görüntüleri yer almaktadır.



Şekil 3.1. Doğal Boya Ekstraktları

3.2.4. Boyama Metodu

Mordanlama işleminden sonra 1:40 flotte oranına uygun boyama flotteleri hazırlandı. Bu flottelere önceden mordanlanmış örnekler konularak 40°C de boyamaya başlandı. 15 dakikada kaynama sıcaklığına çıkıldı ve bu sıcaklıkta 1 saat çalışıldı. Ardından örnekler 24 saat flotte içerisinde soğutulmak sureti ile bekletildi ve sıcak ve soğuk yıkama işlemleri ile boyamalar sonlandırıldı.

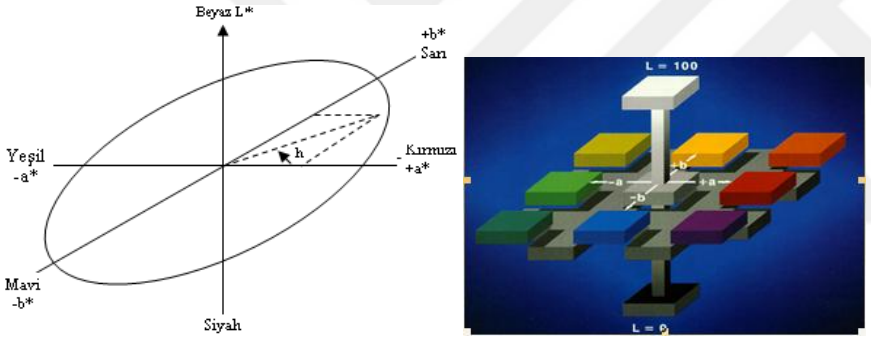
3.2.5. Renk Ölçüm Yöntemleri

Boyanmış örneklerin renk ölçümleriDatacolor Spectra Flash 600 spektrofotometresinde gerçekleştilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Datacolor Spectra Flash 600

Reflektans spektrofotometresi yardımı ile renk ölçümleri yapılan deney örnekleri, CIE L*a*b* sistemine uygun olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede (L*, a* ve b*) şeklindeki üç koordinat kullanılmaktadır. Şekil 3.3' te birbirine dik açı yapan ve nötral noktada kesişen a* ve b* eksenleri ve bu eksenlerin özellikleri, Formül 1'de ise Toplam Renk Farklılığı denklemi görülmektedir.



Şekil 3.3. Üç Boyutlu ve Yaklaşık Olarak Homojen Renk Uzayı [72]

$$\Delta E_{ab}^{*} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2} \quad (1)$$

Yukarıdaki formüldeki L*; açıklık-koyuluk, a*; kırmızılık-yeşillik, b*;sarılık-mavilik değerleridir.

ΔL* değerinin (-) olması, örneğin standarda göre daha koyu olduğunu, (+) olması ise daha açık olduğunu göstermektedir. Δa* değerinin (–) olması rengin yeşile, (+) olması kırmızıya kaydığını gösterir. Δb* değeri (-) ise mavi nüans, (+) ise sarı nüans fazladır.

ΔE* < 1 ise, iki renk arasındaki (standart ile örnek) fark çok az, ΔE* > 1 ise çok fazladır. ΔC* 'nin (+) olması yüksek kromayı yani doygunluğu ifade eder. ΔH* açısal farktır

K/S Değerleri

Boyanmış örneklerin renkleri Kubelka-Munk eşitliği (Formül 2) kullanılarak hesaplanan renk kuvveti (K/S) ile değerlendirilmiştir.

$$K/S = (1-R)^2/2R \quad (2)$$

Burada R; maksimum absorbsiyondaki dalga boyunda lifin reflektans değeri, K; absorbsiyon katsayısı, S; scattering katsayısıdır[72].

3.2.6. Renk Haslıkları

Test örneklerinin yıkama haslıkları ISO 105-C06[73] standardına göre yıkama haslığı test makinesinde (Gyrowash / James H. Heal Co. Ltd.) gerçekleştirilmiş (Şekil 3.4) ve değerlendirme gri skala ile değerlendirilmiştir. 1-5 arasında yıkama haslık notu değerlendirilmesinde "5" en iyi değeri karşılamaktadır.



Şekil 3.4. Gyrowash / James H. Heal

Boyamaların sürtme haslıkları ISO 105 X12 standardına [74] uygun olarak sürtünme test cihazı (Şekil 3.5) ile (James Heal) yapılmıştır.

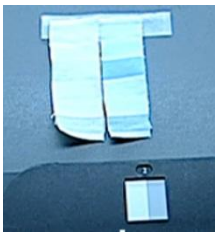


Şekil 3.5. Crockmeter / James H. Heal

Yıkama ve sürtme haslık değerlendirilmeleri gri skala ile yapılmıştır. Yıkama haslık değerlendirilmesinde renk değişimi (renk solması) (Şekil 3.6) ve beyaz mutlfiber refakat bezini lekeleme (renk akması) değerlendirilirken (Şekil 3.7), yaş ve kuru sürtme testi için sadece lekeleme olarak değerlendirilir.



Şekil 3.6. Gri Skalada Renk Değişimi Değerlendirilmesi



Şekil 3.7. Gri Skalada Lekeleme Değerlendirilmesi

3.2.6.1. Yıkama Haslık Test Yöntemi

100 mm x 40 mm boyutlarında bir numune, aynı boyutta çok lifli bir refakat bezine numunenin yüzü refakat bezine gelecek şekilde kısa kenarı boyunca dikilerek bileşik test numunesi oluşturulmuştur. Abrasyon koşulları ve banyo oranını azaltmak için yıkama banyosunda paslanmaz çelik bilyeler kullanılmıştır. Yıkamada optik beyazlatıcı içermeyen ECE referans deterjanı kullanılmış ve 1 g/L konsantrasyonunda hazırlanmıştır. ISO 105-C06 standardına uygun sıcaklık ve sürede işlem yapıldıktan sonra birleşik deney numunesi açılarak yatay konumda kurutulmuştur. renk solması ile refekat bezlerindeki renk akması gri skalalarla değerlendirilmiştir. Mutifiber üzerine lekeleme değerleri her bir lif bileşeni için ayrı ayrı nota dönüştürülmüştür.

3.2.6.2. Sürtme Haslık Test Yöntemi

Deney numunesinin kuru ve yaş sürtme bezleri ile ayrı ayrı sürtünmesi suretiyle meydana gelen renk değişmesi incelenmiştir. Uygun, boyasız, üzerindeki nişasta veya diğer apre maddeleri giderilmiş ve ağartılmış pamuklu kumaş 50 mm x 50 mm boyutunda alınmış ve kuru ve yaş sürtme testinde kullanılmıştır. Aparatın tablasına teste tabi tutulacak boyanmış numune yerleştirilirmiştir. Kuru sürtme testinde aparatın sürtme baskı parmağına beyaz pamuklu sürtme bezi sarılmış, 100 mm'lik aralık içinde, 10 saniyede 10 defa gidip gelecek şekilde ve aynı doğrultuda, aşağıya doğru 9N'luk bir kuvvetle baskı parmağındaki pamuklu bez numuneye sürtülmüştür. Boyamaların sürtme haslıkları ISO 105 X12 standardına göre yapılmış ve gri skalaya göre değerlendirilmiştir.

3.2.7. Kopma Dayanımı ve % Uzama

Bu testlerde TS N ISO 13934-1 Strip Method standardı kullanılmış[75] ve ölçümler Instron Mukavemet test cihazında yapılmıştır (Şekil 3.8).Numuneler, standart atmosfer şartlarında (20±2° C sıcaklık ve %65±2 bağıl nem), 24 saat süreyle kondüsyonlanmış ve testler yapılmıştır.

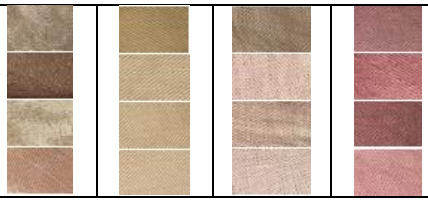
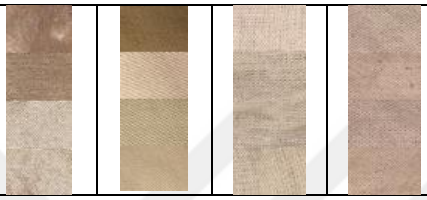
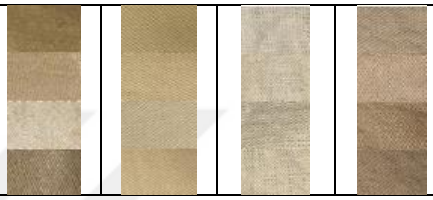
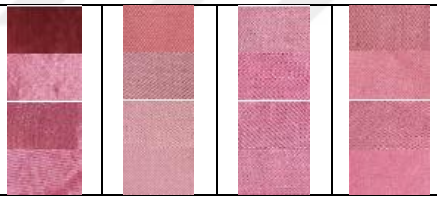


Şekil 3.8. Instron 4011 Mukavemet Test Cihazı

4. ÖLÇÜM SONUÇLARI

4.1. Renklerin Sübjektif Değerlendirilmesi

Şekil 4.1'de boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk örneklerinin fotoğrafları yeralmaktadır.

	İpek	Yün	Keten	Pamuk	İpek	Yün	Keten	Pamuk
	Rosa Damescana				Rosa Rugosa			
Mordansız **Potasyum Al. Sülfat** **Potasyum Bitartarat** **Askorbik Asit**								
	Rosa Centifolia				Rosa Nacogdoches			
Mordansız **Potasyum Al. Sülfat** **Potasyum Bitartarat** **Askorbik Asit**								
	Rosa Gallica				China Yunnan Rose			
Mordansız **Potasyum Al. Sülfat** **Potasyum Bitartarat** **Askorbik Asit**								
	Hibiscus Syriacus							
Mordansız **Potasyum Al. Sülfat** **Potasyum Bitartarat** **Askorbik Asit**								

Şekil 4.1. Boyanmış Örneklerin Fotoğraf Görüntüleri

4.2. Spektroskopik Ölçüm Sonuçları

Boyanmış kumaşların renkleri, CIELab renk koordinatları (L*,a*,b*,C* ve h) ile değerlendirilmiştir. Örneklerin % reflektans değerlerinin ölçümleri Datacolor Spectra Flash 600 renk ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerde mordansız boyamalarda elde edilmiş örnekler standart olarak kabul edilmiştir. Ölçümler 10° gözlemci değerleri ile D/65 ışık kaynağı kullanılarak yapılmış ve hesaplamalarda Formül 1 kullanılmıştır.

4.2.1. Rosa Damescena ile Boyanmış Örneklerin Spektroskopik Ölçüm Sonuçları

Tablo 4.1'de Rosa Damescena ileboyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyallerin spektral renk değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.1. Rosa Damescena ileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri

Rosa Damescana - İpek										
	L*	a*	b*	C*	h	X	Y	Z	x	y
Mordansız	73,81	7,05	14,61	16,22	64,24	46,45	46,41	37,00	0,36	0,36
P.Al.Sülfat	75,48	9,02	14,64	17,19	58,38	49,77	49,05	39,30	0,36	0,36
P.Bitartarat	74,76	6,52	12,54	14,14	62,53	47,72	47,89	40,00	0,35	0,35
Askor Asit	74,47	9,16	13,44	16,26	55,73	48,21	47,43	38,85	0,36	0,35
Rosa Damescana - Yün										
Mordansız	71,40	5,61	26,31	26,90	77,96	42,39	42,77	25,81	0,38	0,39
P.Al.Sülfat	73,07	4,00	17,67	18,11	77,24	44,28	45,27	33,67	0,36	0,37
P.Bitartarat	73,42	3,99	17,98	18,42	77,48	44,79	45,81	33,89	0,36	0,37
Askor Asit	72,09	4,57	19,58	20,11	76,86	43,04	43,80	31,07	0,37	0,37
Rosa Damescana - Keten										
Mordansız	75,39	13,56	6,48	15,03	25,53	51,32	48,90	46,27	0,35	0,33
P.Al.Sülfat	71,93	16,66	10,05	19,46	31,11	46,98	43,55	38,04	0,37	0,34
P.Bitartarat	71,08	13,76	9,54	16,75	34,75	44,68	42,30	37,28	0,36	0,34
Askor Asit	70,61	16,84	9,99	19,58	30,68	45,04	41,62	36,29	0,37	0,34
Rosa Damescana - Pamuk										
Mordansız	74,69	3,28	16,00	16,34	78,43	46,46	47,79	37,10	0,35	0,36
P.Al.Sülfat	69,03	3,27	15,97	16,30	78,43	38,34	39,38	29,90	0,36	0,37
P.Bitartarat	65,57	4,16	16,22	16,74	75,62	34,15	34,77	25,84	0,36	0,37
Askor Asit	70,72	4,17	16,40	16,92	75,74	40,96	41,79	31,65	036	0,37
						Δ L*	**Δ a***	**Δ b***	**Δ C***	**Δ H***
İPEK			Potas. Alüminyum Sülfat			1,673	1,964	0,029	0,970	-1,708
			Potasyum Bitartarat			0,948	-0,533	-2,069	-2,088	-0,450
			Askorbik Asit			0,655	2,104	-1,171	0,039	-2,408
YÜN			Potas. Alüminyum Sülfat			1,672	-1,609	-8,646	-8,790	-0,279
			Potasyum Bitartarat			2,021	-1,615	-8,329	-8,482	-0,190
			Askorbik Asit			0,696	-1,037	-6,730	-6,794	-0,450
KETEN			Potas. Alüminyum Sülfat			-3,464	3,099	3,574	4,428	1,663
			Potasyum Bitartarat			-4,309	0,197	3,066	1,715	2,549
			Askorbik Asit			-4,783	3,274	3,510	4,546	1,540
PAMUK			Potas. Alüminyum Sülfat			-6,385	0,214	0,789	0,817	-0,025
			Potasyum Bitartarat			-10,74	0,151	-1,335	-1,258	-0,472
			Askorbik Asit			-3,192	-0,139	-1,861	-1,840	-0,310

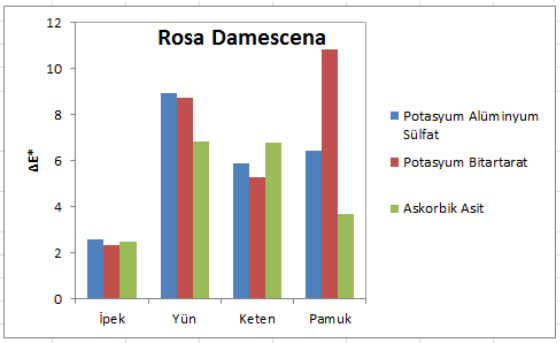
Rosa Damescana türü gül yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanmış ipek materyalin renk değerleri üç farklı mordan açısından karşılaştırıldığında; her üç mordan için de ΔL* yani açıklık koyuluk değerleri standarttan daha açıktır. Potasyum alüminyüm sülfat ve askorbik asit mordanında kırmızılık artmışkenpotasyum bitartarat mordanında nüansyeşil yönde(Δa*)kaymıştır.Sarı-Mavi ekseninde (Δb*); potasyum bitartarat ve askorbik asitte rengin mavi nüansı artmışken, potasyum alüminyum sülfat mordanında sarı nüans artmıştır.Potasyum bitartarat mordanında renk standarda göre biraz daha mattır (ΔC*) (Tablo 4.1.).

Rosa Damescana ile boyanmış yün örnekleri de standarttan daha açıktır. Bu örneklerde yeşilve mavi nüans hafif artmıştır. Yün örneklerde üç mordan içinde doygunluk daha azdır yani renk daha mattır (Tablo 4.1.).

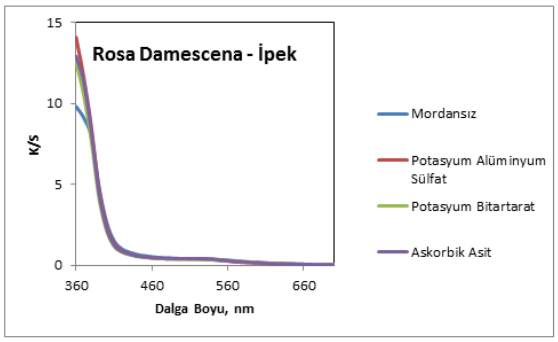
Rosa Damescana ekstraktı ile boyanmış keten ve pamuk örnekleri standarttan daha koyudur. Ketende üç farklı mordan içinde kırmızılık ve sarı nüans da artarken doygunluk değeri de artmıştır. Örnekler standarttan daha parlaktır.Pamuk materyalde potasyum alüminyum sülfat ve potasyum bitartarat mordanında kırmızı nüans atrmış, askorbik asit için yeşil nüansta artma

olmuştur. Pamukta üç mordan için de mavi nüans artmıştır. Potasyum alüminyum sülfat mordanında renk parlak iken diğer iki mordanda daha mattır (Tablo 4.1.).

Boyamaların toplam renk farklılığı (ΔE*) Rosa Damescana için standarttan oldukça farklı ve kabul edilebilen değerler dışındadır(Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Rosa Damescena ileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri



Şekil 4.3. Rosa Damescena ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri

Boyanmış örneklerin renkleri Kubelka-Munk eşitliğine göre Formül 2 kullanılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.2'de Rosa Damescena ileboyanmış ipek materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almaktadır.Şekil 4.3'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.2. Rosa Damescena ileBoyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri

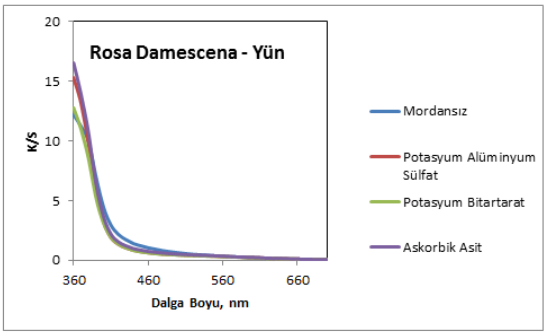
Rosa Damescena - İpek									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	9,82	14,1	12,58	12,93	**530**	0,40	0,38	0,37	0,41
370	9,13	11,66	10,55	11,38	**540**	0,39	0,36	0,35	0,39
380	7,97	8,6	7,72	8,34	**550**	0,36	0,31	0,32	0,34
390	4,92	4,83	4,22	4,57	**560**	0,33	0,27	0,29	0,29
400	2,71	2,52	2,19	2,34	**570**	0,29	0,22	0,26	0,25
410	1,53	1,37	1,2	1,27	**580**	0,25	0,19	0,23	0,22
420	1,04	0,93	0,83	0,88	**590**	0,22	0,17	0,21	0,19
430	0,82	0,73	0,67	0,71	**600**	0,19	0,15	0,19	0,17
440	0,68	0,59	0,56	0,59	**610**	0,16	0,12	0,16	0,14
450	0,60	0,52	0,5	0,53	**620**	0,14	0,1	0,14	0,12
460	0,54	0,46	0,46	0,49	**630**	0,12	0,09	0,12	0,1
470	0,49	0,43	0,43	0,46	**640**	0,10	0,08	0,11	0,09
480	0,46	0,41	0,41	0,44	**650**	0,09	0,07	0,09	0,08
490	0,44	0,4	0,4	0,43	**660**	0,08	0,06	0,08	0,07
500	0,42	0,4	0,39	0,43	**670**	0,07	0,05	0,07	0,06
510	0,41	0,4	0,38	0,43	**680**	0,06	0,05	0,06	0,05
520	0,40	0,4	0,38	0,43	**690**	0,05	0,04	0,05	0,05
					700	0,05	0,04	0,05	0,04

Rosa Damescana ekstraktı ile boyanmış ipek örneklerinde en yüksek renk verimi 360 nm'de potasyum alüminyum sülfat mordanında elde edilmiştir(K/S değeri = 14,1) (Tablo 4.2.).

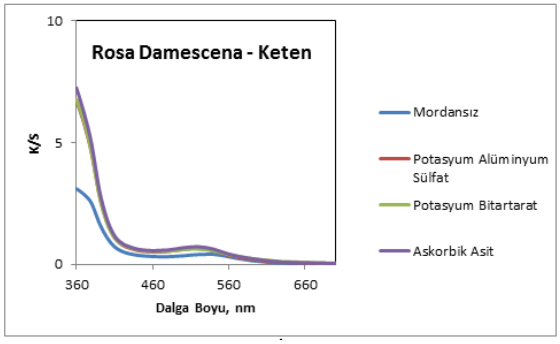
Tablo 4.3'de Rosa Damescena ileboyanmış yün materyalin 360-700 nm dalga boyundaki K/S değerleri ve Şekil 4.4'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.3. Rosa Damescena ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri

Rosa Damescena - Yün									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	12,20	15,31	12,77	16,54	**530**	0,47	0,39	0,38	0,43
370	11,22	13,15	10,97	13,89	**540**	0,43	0,37	0,36	0,41
380	9,95	9,73	8,52	10,67	**550**	0,39	0,35	0,34	0,38
390	7,00	5,69	5,27	6,41	**560**	0,36	0,32	0,31	0,35
400	4,47	3,24	3,14	3,69	**570**	0,32	0,3	0,29	0,32
410	2,96	1,92	1,94	2,21	**580**	0,29	0,28	0,27	0,29
420	2,18	1,35	1,37	1,55	**590**	0,26	0,25	0,24	0,27
430	1,74	1,05	1,06	1,22	**600**	0,23	0,23	0,22	0,25
440	1,41	0,85	0,84	0,99	**610**	0,20	0,21	0,2	0,22
450	1,22	0,73	0,72	0,86	**620**	0,18	0,18	0,17	0,19
460	1,05	0,64	0,63	0,75	**630**	0,16	0,16	0,15	0,17
470	0,93	0,58	0,56	0,68	**640**	0,14	0,14	0,13	0,15
480	0,81	0,52	0,51	0,61	**650**	0,12	0,12	0,12	0,13
490	0,72	0,49	0,48	0,56	**660**	0,11	0,11	0,1	0,11
500	0,64	0,46	0,45	0,52	**670**	0,09	0,09	0,09	0,09
510	0,57	0,43	0,42	0,49	**680**	0,08	0,08	0,08	0,08
520	0,51	0,41	0,4	0,46	**690**	0,07	0,07	0,07	0,07
					700	0,06	0,06	0,06	0,06



Şekil 4.4. Rosa Damescena ileBoyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri



Şekil 4.5. Rosa Damescena ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri

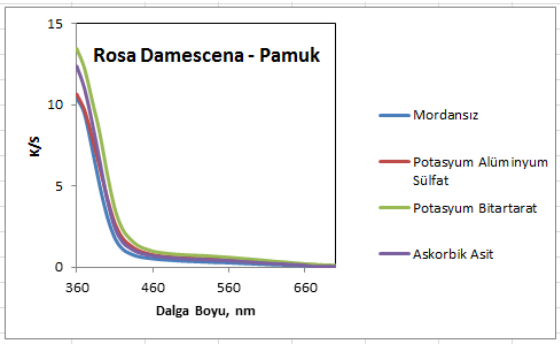
Rosa Damescana ekstraktı ile boyanmış yün örneklerinde en yüksek renk verimi 360 nm'de askorbik asit mordanı ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir(K/S değeri = 16,54) (Tablo 4.3.).

Tablo 4.4'de Rosa Damescena ileboyanmış keten materyale ait K/S değerleri ve Şekil 4.5'te ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.4. Rosa Damescena ileBoyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri

Rosa Damescena - Keten									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	3,11	6,73	6,77	7,25	**530**	0,42	0,64	0,61	0,7
370	2,88	5,79	5,85	6,22	**540**	0,42	0,57	0,56	0,63
380	2,50	4,56	4,58	4,93	**550**	0,38	0,48	0,49	0,53
390	1,70	2,87	2,83	3,07	**560**	0,32	0,38	0,41	0,43
400	1,11	1,74	1,72	1,87	**570**	0,26	0,31	0,35	0,35
410	0,73	1,1	1,1	1,18	**580**	0,21	0,25	0,3	0,29
420	0,54	0,81	0,83	0,87	**590**	0,16	0,21	0,25	0,24
430	0,44	0,67	0,7	0,73	**600**	0,13	0,17	0,21	0,2
440	0,38	0,58	0,61	0,63	**610**	0,10	0,13	0,18	0,16
450	0,35	0,54	0,57	0,59	**620**	0,08	0,11	0,15	0,13
460	0,33	0,52	0,54	0,57	**630**	0,07	0,09	0,12	0,1
470	0,32	0,52	0,54	0,58	**640**	0,05	0,08	0,11	0,09
480	0,32	0,54	0,55	0,6	**650**	0,05	0,07	0,1	0,08
490	0,34	0,58	0,58	0,64	**660**	0,04	0,06	0,09	0,07
500	0,36	0,62	0,61	0,69	**670**	0,04	0,05	0,08	0,06
510	0,39	0,66	0,63	0,72	**680**	0,04	0,05	0,07	0,06
520	0,41	0,66	0,63	0,73	**690**	0,03	0,04	0,06	0,05
					700	0,03	0,04	0,06	0,05

Rosa Damescana ekstraktı ile boyanmış keten örneklerinde en yüksek renk verimi 360 nm'de askorbik asit mordanı ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir(K/S değeri = 7,52) (Tablo 4.4.).



Şekil 4.6. Rosa Damescena ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.5'de Rosa Damescena ileboyanmış pamuk materyale ait K/S değerleri ve Şekil 4.6'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.5. Rosa Damescena ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri

Rosa Damescena - Pamuk									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	10,43	10,66	13,46	12,39	**530**	0,33	0,53	0,71	0,47
370	9,47	9,70	12,28	11,04	**540**	0,31	0,52	0,68	0,45
380	7,35	8,05	10,32	8,97	**550**	0,30	0,49	0,65	0,43
390	5,08	6,21	8,32	6,62	**560**	0,28	0,47	0,62	0,41
400	3,13	4,29	5,78	4,18	**570**	0,26	0,44	0,58	0,38
410	1,81	2,73	3,63	2,45	**580**	0,24	0,41	0,54	0,35
420	1,14	1,82	2,37	1,57	**590**	0,22	0,38	0,50	0,32
430	0,85	1,37	1,76	1,18	**600**	0,20	0,35	0,46	0,29
440	0,67	1,06	1,35	0,93	**610**	0,18	0,32	0,42	0,26
450	0,59	0,89	1,14	0,80	**620**	0,16	0,29	0,37	0,23
460	0,53	0,77	0,99	0,71	**630**	0,15	0,26	0,34	0,21
470	0,48	0,70	0,91	0,65	**640**	0,13	0,23	0,30	0,18
480	0,45	0,65	0,85	0,60	**650**	0,12	0,21	0,26	0,16
490	0,42	0,62	0,81	0,57	**660**	0,10	0,18	0,22	0,13
500	0,39	0,60	0,78	0,54	**670**	0,09	0,16	0,19	0,11
510	0,37	0,57	0,75	0,51	**680**	0,08	0,14	0,16	0,10
520	0,35	0,55	0,73	0,49	**690**	0,07	0,12	0,14	0,08
					700	0,06	0,11	0,12	0,07

Rosa Damescana ekstraktı ile boyanmış pamuk örneklerinde en yüksek renk verimi (K/S değeri) 360 nm'de potasyum bitartarat ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir edilmiştir(K/S değeri = 13,46) (Tablo 4.5.).

4.2.2. Rosa Rugosa ile Boyanmış Örneklerin Spektroskopik Ölçüm Sonuçları

Tablo 4.6'da RosaRugosa ileboyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyallerin spektral renk değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.6. Rosa RugosaileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri

Rosa Rugosa - İpek										
	L*	a*	b*	C*	h	X	Y	Z	x	Y
Mordansız	78,15	7,38	14,27	16,06	62,65	53,50	53,46	43,54	0,36	0,36
P.Al.Sülfat	69,96	10,88	12,25	16,39	48,41	42,08	40,69	33,71	0,36	0,35
P.Bitartarat	67,74	10,63	11,78	15,87	47,92	38,92	37,62	31,28	0,36	0,35
Askor Asit	69,70	11,83	11,81	16,71	44,96	42,02	40,32	33,70	0,36	0,35
Rosa Rugosa - Yün										
Mordansız	73,48	4,92	23,55	24,06	78,21	45,20	45,89	29,96	0,37	0,37
P.Al.Sülfat	70,74	4,50	18,73	19,26	76,49	41,09	41,82	30,04	0,36	0,37
P.Bitartarat	69,12	4,34	20,54	21,00	78,06	38,80	39,51	26,97	0,37	0,37
Askor Asit	71,97	4,26	20,31	20,75	78,16	42,75	43,61	30,40	0,37	0,37
Rosa Rugosa - Keten										
Mordansız	74,14	16,77	10,06	19,56	30,96	50,50	46,92	41,20	0,36	0,34
P.Al.Sülfat	63,81	19,64	3,43	19,94	9,90	36,48	32,57	32,41	0,36	0,32
P.Bitartarat	63,37	19,75	3,40	20,04	9,76	35,94	32,03	31,88	0,36	0,32
Askor Asit	63,84	17,67	3,37	17,99	10,80	35,92	32,61	32,49	0,36	0,32
Rosa Rugosa - Pamuk										
Mordansız	71,74	4,92	9,95	11,10	63,70	42,65	43,28	37,87	0,34	0,35
P.Al.Sülfat	69,63	6,69	10,06	12,08	56,37	40,25	40,22	34,93	0,35	0,35
P.Bitartarat	69,01	6,42	10,06	11,94	57,45	39,31	39,35	34,12	0,35	0,35
Askor Asit	68,91	7,03	12,11	14,00	59,87	39,37	39,22	32,49	0,35	0,35
						Δ L*	**Δ a***	**Δ b***	**Δ C***	**Δ H***
İPEK			Potas. Alüminyum Sülfat			-8,187	3,497	-2,011	0,323	-4,021
			Potasyum Bitartarat			-10,40	3,255	-2,488	-0,193	-4,093
			Askorbik Asit			-8,447	4,447	-2,456	0,652	-5,038
YÜN			Potas. Alüminyum Sülfat			-2,734	-0,417	-4,823	-4,798	-0,645
			Potasyum Bitartarat			-4,361	-0,575	-3,011	-3,065	-0,057
			Askorbik Asit			-1,510	-0,660	-3,241	-3,308	-0,017
KETEN			Potas. Alüminyum Sülfat			-10,33	2,868	-6,634	0,377	-7,218
			Potasyum Bitartarat			-10,78	2,983	-6,666	0,485	-7,286
			Askorbik Asit			-10,30	0,900	-6,693	-1,568	-6,569
PAMUK			Potas. Alüminyum Sülfat			-2,511	2,178	0,599	1,611	-1,583
			Potasyum Bitartarat			-2,340	2,614	0,906	2,110	-1,790
			Askorbik Asit			-3,078	2,701	1,944	3,024	-1,389

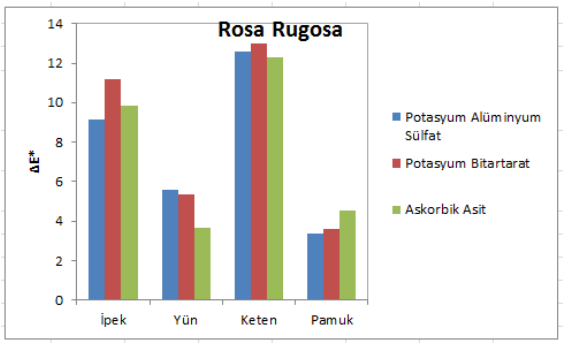
Rosa Rugosagül yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanmış ipek materyalin renk değerleri üç farklı mordan açısından karşılaştırıldığında; her üç mordan için de ΔL* yani açıklık koyuluk değerleri standarttan daha koyudur. Her üç örnek te de kırmızılık ve mavi nüans artmıştır.Potasyum bitartarat mordanı ile boyanmış örenk daha mattır(Tablo 4.6.).

Rosa Rugosaile boyanmış yün örnekleri de standarttan daha koyudur. Bu örneklerde yeşil ve mavinüans artmıştır. Bu boyamalar standarttan daha mattır(Tablo 4.6.).

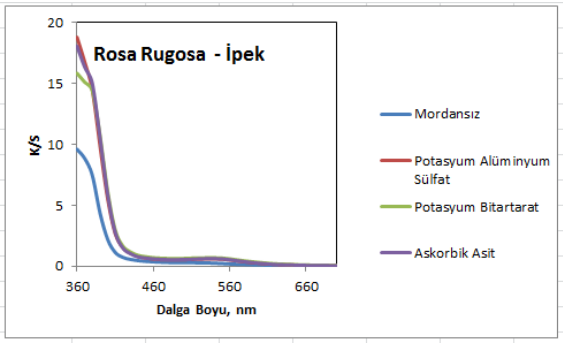
Rosa Rugosaekstraktı ile boyanmış keten örnekleri standarttan daha koyudur. Üç farklı mordan içinde kırmızı ve mavinüansta artış görülmüştür. Askorbik asit mordanında doygunluk daha azdır (Tablo 4.6.).

Rosa Rugosaekstraktı ile boyanmış pamuk örnekleri standarttan daha koyudur. Üç farklı mordan içinde kırmızı ve sarı nüansda artış görülmüştür. Üç mordan için de doygunluk daha fazladır (Tablo 4.6.).

Boyamaların toplam renk farklılığı (ΔE*) Rosa Rugosaiçin standarttan oldukça farklı ve kabul edilebilen değerler dışındadır(Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Rosa RugosaileBoyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri



Şekil 4.8. Rosa Rugosa **ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.7'de **RosaRugosa ileb**oyanmış ipek materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.8'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.7. Rosa Rugosa**ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri

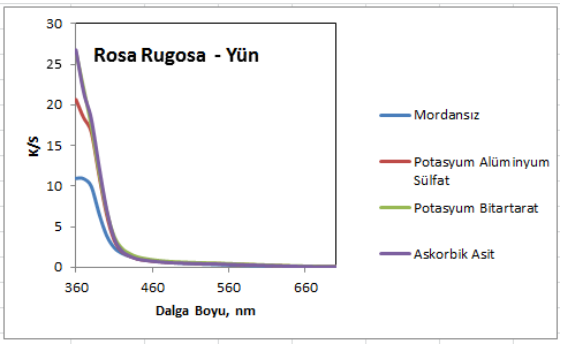
RosaRosa Rugosa - İpek									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	9,61	18,8	15,85	18,07	**530**	0,28	0,61	0,7	0,63
370	8,86	16,8	15,12	16,36	**540**	0,26	0,61	0,7	0,63
380	7,48	14,47	14,44	15,03	**550**	0,23	0,59	0,68	0,61
390	4,42	9,95	10,82	10,65	**560**	0,2	0,53	0,62	0,55
400	2,24	5,6	6,22	5,96	**570**	0,17	0,45	0,53	0,46
410	1,15	2,71	3	2,8	**580**	0,15	0,37	0,45	0,38
420	0,74	1,54	1,67	1,51	**590**	0,13	0,3	0,38	0,31
430	0,57	1,08	1,18	1,04	**600**	0,11	0,25	0,32	0,25
440	0,47	0,81	0,9	0,78	**610**	0,1	0,2	0,26	0,2
450	0,41	0,69	0,79	0,68	**620**	0,08	0,16	0,21	0,16
460	0,37	0,6	0,71	0,61	**630**	0,07	0,14	0,18	0,13
470	0,34	0,55	0,67	0,57	**640**	0,06	0,11	0,15	0,11
480	0,32	0,53	0,64	0,55	**650**	0,05	0,1	0,13	0,09
490	0,31	0,53	0,64	0,55	**660**	0,05	0,08	0,11	0,08
500	0,3	0,54	0,65	0,56	**670**	0,04	0,07	0,1	0,07
510	0,3	0,57	0,67	0,58	**680**	0,04	0,06	0,09	0,06
520	0,29	0,59	0,68	0,61	**690**	0,03	0,06	0,08	0,06
					700	0,03	0,05	0,07	0,05

Rosa Rugosa**ileb**oyanmış ipek materyalde en yüksek renk verimi potasyum alüminyum sülfat mordanında elde edilmiştir (K/S= 18,8) (Tablo 4.7).

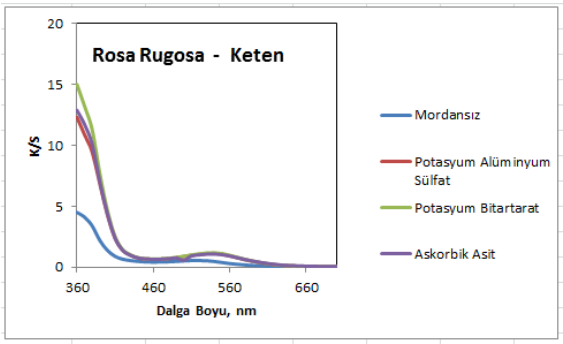
Tablo 4.8'de**Rosa Rugosa ileb**oyanmış yün materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.10'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.8. Rosa Rugosa**ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri

RosaRugosa - Yün									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	10,96	20,64	26,51	26,77	**530**	0,39	0,48	0,55	0,43
370	10,91	18,42	22,03	21,59	**540**	0,36	0,46	0,52	0,42
380	9,98	16,68	17,4	18,3	**550**	0,33	0,44	0,49	0,39
390	6,69	11,46	11,8	12,57	**560**	0,3	0,41	0,46	0,36
400	3,94	6,56	7,01	7,19	**570**	0,27	0,37	0,42	0,33
410	2,43	3,34	3,82	3,57	**580**	0,25	0,34	0,39	0,3
420	1,73	1,96	2,36	2,02	**590**	0,22	0,31	0,36	0,28
430	1,36	1,39	1,71	1,4	**600**	0,2	0,28	0,32	0,25
440	1,09	1,04	1,29	1,03	**610**	0,17	0,25	0,29	0,22
450	0,93	0,88	1,08	0,87	**620**	0,15	0,21	0,25	0,19
460	0,8	0,77	0,93	0,75	**630**	0,13	0,19	0,22	0,16
470	0,71	0,69	0,82	0,66	**640**	0,12	0,16	0,19	0,14
480	0,62	0,62	0,74	0,59	**650**	0,1	0,14	0,17	0,12
490	0,56	0,58	0,68	0,54	**660**	0,09	0,13	0,15	0,11
500	0,5	0,55	0,64	0,51	**670**	0,08	0,11	0,13	0,09
510	0,46	0,52	0,6	0,48	**680**	0,07	0,09	0,11	0,08
520	0,42	0,5	0,57	0,45	**690**	0,06	0,08	0,09	0,07
					700	0,05	0,07	0,08	0,06



Şekil 4.9. Rosa Rugosa **ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri



Şekil 4.10. Rosa Rugosa **ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri

Rosa Rugosa**ileb**oyanmış yün materyalde en yüksek renk verimi mordanlanmadan boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S= 26,77)(Tablo 4.8).

Tablo 4.9'da**Rosa Rugosa ileb**oyanmış keten materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.10'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.9. Rosa Rugosa**ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri

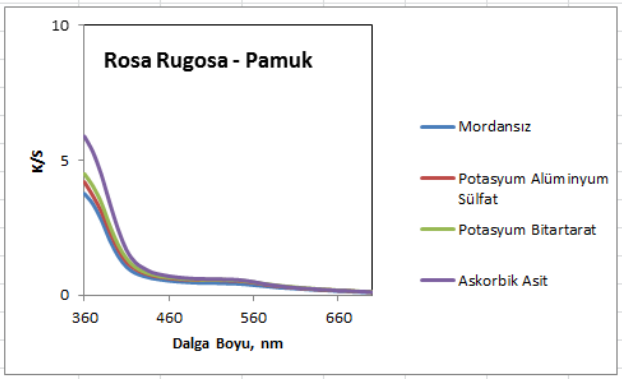
RosaRugosa - Keten									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	4,51	12,33	15,01	12,89	**530**	0,54	1,14	1,18	1,08
370	4,12	10,89	13,23	11,73	**540**	0,48	1,15	1,19	1,09
380	3,4	9,45	11,28	10,09	**550**	0,4	1,09	1,13	1,04
390	2,21	6,86	7,69	7,01	**560**	0,31	0,95	0,99	0,93
400	1,39	4,3	4,64	4,38	**570**	0,25	0,79	0,82	0,79
410	0,9	2,37	2,52	2,4	**580**	0,2	0,63	0,66	0,64
420	0,67	1,4	1,46	1,4	**590**	0,16	0,5	0,52	0,52
430	0,56	1	1,03	0,99	**600**	0,13	0,38	0,4	0,41
440	0,49	0,77	0,79	0,77	**610**	0,1	0,29	0,3	0,32
450	0,45	0,69	0,71	0,69	**620**	0,08	0,21	0,22	0,24
460	0,43	0,66	0,68	0,66	**630**	0,07	0,16	0,16	0,18
470	0,44	0,67	0,69	0,67	**640**	0,06	0,12	0,13	0,14
480	0,46	0,72	0,74	0,71	**650**	0,05	0,1	0,1	0,12
490	0,49	0,79	0,82	0,77	**660**	0,04	0,09	0,09	0,1
500	0,53	0,89	0,91	0,58	**670**	0,04	0,08	0,08	0,09
510	0,56	0,99	1,02	0,94	**680**	0,04	0,06	0,07	0,07
520	0,56	1,07	1,11	1,02	**690**	0,03	0,06	0,06	0,07
					700	0,03	0,05	0,05	0,06

Rosa Rugosa**ileb**oyanmış keten materyalde en yüksek renk verimi potasyum bitartarat ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S= 15,01)(Tablo 4.9).

Tablo 4.10'da RosaRugosa ileboyanmış pamuk materyale ait K/S değerleri ve Şekil 4.11'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.10. Rosa Rugosa ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri

Rosa Rugosa - Pamuk									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	3,77	4,20	4,50	5,89	**530**	0,44	0,55	0,57	0,59
370	3,39	3,69	4,05	5,32	**540**	0,43	0,54	0,56	0,58
380	2,81	3,11	3,44	4,48	**550**	0,41	0,51	0,53	0,55
390	2,05	2,36	2,59	3,42	**560**	0,38	0,47	0,49	0,50
400	1,45	1,69	1,87	2,44	**570**	0,35	0,42	0,44	0,44
410	1,05	1,23	1,36	1,67	**580**	0,32	0,37	0,40	0,39
420	0,83	0,98	1,05	1,23	**590**	0,29	0,34	0,36	0,35
430	0,71	0,83	0,88	1,01	**600**	0,27	0,31	0,33	0,31
440	0,63	0,73	0,77	0,85	**610**	0,25	0,28	0,30	0,28
450	0,58	0,68	0,70	0,77	**620**	0,23	0,25	0,27	0,26
460	0,54	0,63	0,66	0,71	**630**	0,21	0,23	0,25	0,24
470	0,51	0,60	0,63	0,67	**640**	0,19	0,21	0,23	0,22
480	0,49	0,58	0,60	0,64	**650**	0,18	0,20	0,21	0,20
490	0,47	0,57	0,59	0,62	**660**	0,16	0,18	0,19	0,18
500	0,46	0,56	0,58	0,61	**670**	0,15	0,17	0,18	0,17
510	0,46	0,56	0,58	0,60	**680**	0,13	0,15	0,16	0,15
520	0,45	0,56	0,58	0,60	**690**	0,12	0,14	0,14	0,14
					700	0,11	0,12	0,13	0,12



Şekil 4.11. Rosa Rugosa ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri

Rosa Rugosaekstraktı ile boyanmış pamuk örneklerinde en yüksek renk verimi (K/S değeri) 360 nm'de askorbik asit ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S= 5,89) (Tablo 4.10).

4.2.3. Rosa Centifolia ile Boyanmış Örneklerin Spektroskopik Ölçüm Sonuçları

Tablo 4.11'de **Rosa**Centifoliaileboyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyallerin spektral renk değerlerine yer verilmiştir.

.

Tablo 4.11. Rosa Centifolia **ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri

Rosa Centifolia - İpek										
	L*	a*	b*	C*	h	X	Y	Z	x	y
Mordansız	71,79	8,63	14,25	16,66	58,80	43,98	43,35	34,59	0,36	0,36
P.Al.Sülfat	71,01	7,51	13,75	15,66	61,36	42,46	42,20	33,94	0,36	0,36
P.Bitartarat	73,07	5,96	13,42	14,68	66,06	44,95	45,27	36,93	0,35	0,36
AskorAsit	73,81	8,57	13,88	16,32	58,30	46,99	46,41	37,58	0,36	0,35
Rosa Centifolia- Yün										
Mordansız	64,18	6,94	26,37	27,26	75,26	33,23	33,02	18,78	0,39	0,39
P.Al.Sülfat	72,78	3,84	17,08	17,51	77,34	43,79	44,83	33,74	0,36	0,37
P.Bitartarat	74,56	3,07	18,89	19,14	80,77	46,18	47,58	34,68	0,36	0,37
AskorAsit	74,93	4,28	20,92	21,35	78,43	47,19	48,17	33,64	0,37	0,37
Rosa Centifolia- Keten										
Mordansız	65,52	15,73	5,38	16,63	18,86	37,53	34,71	33,14	0,36	0,33
P.Al.Sülfat	72,97	14,63	6,82	16,14	24,97	47,86	45,12	42,25	0,35	0,33
P.Bitartarat	72,84	13,68	6,86	15,31	26,64	47,33	44,93	42,02	0,35	0,33
AskorAsit	75,05	14,71	6,01	15,89	22,22	51,20	48,36	46,17	0,35	0,33
Rosa Centifolia - Pamuk										
Mordansız	64,49	16,92	6,28	18,04	20,36	36,54	33,41	31,21	0,36	0,33
P.Al.Sülfat	60,72	21,80	6,62	22,78	16,90	33,22	28,93	26,61	0,37	0,33
P.Bitartarat	59,68	17,80	8,93	19,92	26,63	30,88	27,77	24,10	0,37	0,34
AskorAsit	59,78	16,73	4,74	17,39	15,81	30,71	27,88	26,79	0,36	0,33
						Δ L*	**Δ a***	**Δ b***	**Δ C***	**Δ H***
İPEK			Potas. Alüminyum Sülfat			-0,787	-1,120	-0,502	-0,994	0,721
			Potasyum Bitartarat			1,277	-2,671	-0,828	-1,974	1,980
			Askorbik Asit			2,017	-0,054	-0,367	-0,342	-0,146
YÜN			Potas. Alüminyum Sülfat			8,604	-3,101	-9,283	-9,755	0,795
			Potasyum Bitartarat			10,382	-3,868	-7,477	-8,127	2,196
			Askorbik Asit			10,759	-2,657	-5,446	-5,910	1,338
KETEN			Potas. Alüminyum Sülfat			7,449	-1,101	1,440	-0,485	1,747
			Potasyum Bitartarat			7,323	-2,052	1,488	-1,319	2,164
			Askorbik Asit			9,532	-1,024	0,634	-0,736	0,953
PAMUK			Potas. Alüminyum Sülfat			-5,605	3,328	0,277	3,269	-0,684
			Potasyum Bitartarat			-4,184	-0,138	1,130	0,236	1,114
			Askorbik Asit			-5,445	-2,147	-0,530	-2,207	0,146

Rosa Centifolia gül yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanmış ipek materyalin renk değerleri üç farklı mordan açısından karşılaştırıldığında; potasyum alüminyum sülfat mordanında renk standarttan daha koyu iken diğer iki mordan kullanımında daha açıktır. Örneklerin renk nüansındayeşil ve maviye kaymalar vardır. Üç mordan için de örnekler standarttan daha mattır (Tablo 4.11.).

Rosa Centifolia ile boyanmış yün örnekleri de standarttan daha açıktır. Bu örneklerde de yeşil ve mavi nüans artmıştır. Yünde de üç mordan için de örnekler standarttan daha mattır (Tablo 4.11.).

Rosa Centifolia ekstraktı ile boyanmış keten örnekleri standarttan daha açıktır. Üç farklı mordan içinde yeşil ve sarı nüanstaartış görülmüş ve örneklerin tamamı daha mattır (Tablo 4.11.).

Rosa Centifolia ekstraktı ile boyanmış pamuk örnekleri standarttan daha koyudur. Kırmızı yeşil ekseni için potasyum alüminyum sülfat mordanında kırmızılık artmış, diğer iki mordan

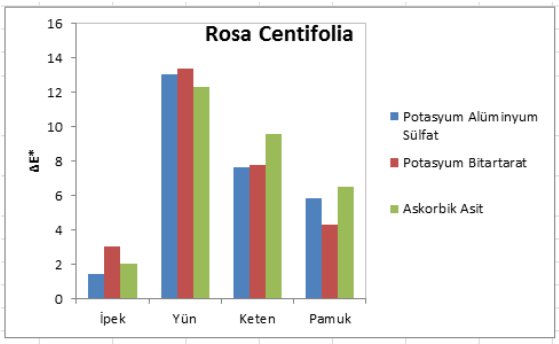
da yeşil nüansa kayma olmuştur. Askorbik asit mordanında mavi nüans artmış ve doygunluk azalmış diğer iki mordanda sarı nüans ve doygunluk artmıştır (Tablo 4.11.).

Tablo 4.12'de **Rosa C**entifolia **ileb**oyanmış ipek materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.13'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

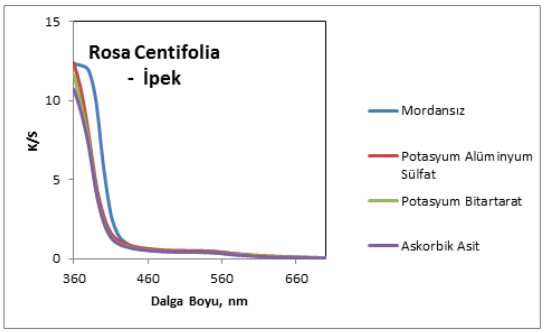
Tablo 4.12. Rosa Centifolia **ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri

RosaCentifolia - İpek									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	12,34	12,4	11,66	10,74	**530**	0,49	0,51	0,41	0,42
370	12,23	10,61	9,75	9,24	**540**	0,49	0,5	0,4	0,41
380	11,92	7,91	7,48	7,16	**550**	0,47	0,47	0,38	0,38
390	9,97	4,75	4,33	4,28	**560**	0,42	0,42	0,34	0,34
400	5,87	2,76	2,42	2,37	**570**	0,37	0,37	0,31	0,28
410	2,84	1,65	1,41	1,36	**580**	0,31	0,33	0,28	0,24
420	1,52	1,18	0,99	0,95	**590**	0,26	0,29	0,25	0,21
430	1,03	0,96	0,81	0,77	**600**	0,22	0,25	0,22	0,18
440	0,76	0,8	0,68	0,65	**610**	0,18	0,22	0,2	0,15
450	0,65	0,71	0,6	0,58	**620**	0,15	0,19	0,17	0,13
460	0,58	0,65	0,55	0,53	**630**	0,13	0,17	0,15	0,11
470	0,54	0,6	0,51	0,49	**640**	0,11	0,15	0,13	0,1
480	0,51	0,56	0,47	0,46	**650**	0,09	0,13	0,11	0,09
490	0,49	0,54	0,45	0,44	**660**	0,08	0,12	0,1	0,07
500	0,48	0,53	0,44	0,43	**670**	0,07	0,1	0,09	0,07
510	0,49	0,52	0,43	0,43	**680**	0,06	0,09	0,07	0,06
520	0,49	0,51	0,42	0,42	**690**	0,05	0,08	0,07	0,05
					700	0,05	0,07	0,06	0,05

Boyamaların toplam renk farklılığı (ΔE*) Rosa Centifolia için standarttan oldukça farklı ve kabul edilebilen değerler dışındadır(Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Rosa Centifolia **ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri



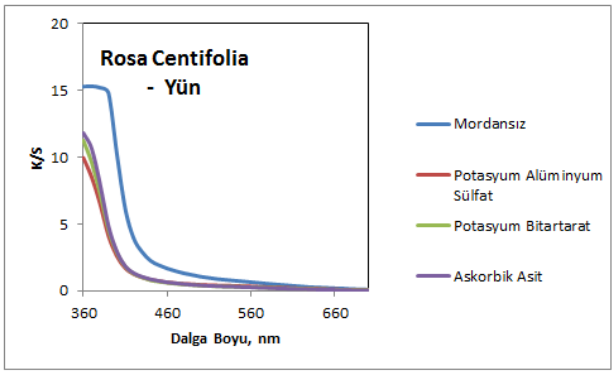
Şekil 4.13. Rosa Centifolia **ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri

Rosa Centifolia **ileb**oyanmış ipek materyalde en yüksek renk verimi potasyum alüminyum sülfat mordanında elde edilmiştir (K/S=12,4)(Tablo 4.12).

Tablo 4.13'de **Rosa C**entifolia **ileb**oyanmış yün materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.14'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.13. Rosa Centifolia **ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri

RosaCentifolia - Yün									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	15,30	9,96	11,27	11,82	**530**	0,83	0,4	0,33	0,33
370	15,32	8,5	9,6	10,64	**540**	0,77	0,38	0,32	0,32
380	15,21	6,52	7,28	7,99	**550**	0,72	0,36	0,3	0,29
390	14,83	4,13	4,59	4,86	**560**	0,66	0,34	0,28	0,27
400	10,26	2,61	2,87	2,96	**570**	0,60	0,31	0,26	0,24
410	6,16	1,71	1,83	1,86	**580**	0,54	0,29	0,24	0,22
420	3,95	1,26	1,3	1,34	**590**	0,49	0,26	0,22	0,2
430	2,93	1,02	1,02	1,06	**600**	0,44	0,24	0,2	0,18
440	2,27	0,84	0,81	0,87	**610**	0,39	0,21	0,18	0,16
450	1,93	0,74	0,7	0,75	**620**	0,34	0,19	0,16	0,14
460	1,68	0,65	0,61	0,65	**630**	0,29	0,17	0,14	0,12
470	1,49	0,59	0,54	0,58	**640**	0,26	0,15	0,12	0,1
480	1,32	0,53	0,48	0,51	**650**	0,23	0,13	0,11	0,09
490	1,20	0,5	0,44	0,46	**660**	0,20	0,11	0,09	0,08
500	1,07	0,46	0,4	0,42	**670**	0,18	0,1	0,08	0,07
510	0,98	0,43	0,37	0,38	**680**	0,14	0,08	0,07	0,06
520	0,89	0,41	0,35	0,36	**690**	0,12	0,08	0,06	0,05
					700	0,10	0,07	0,06	0,05



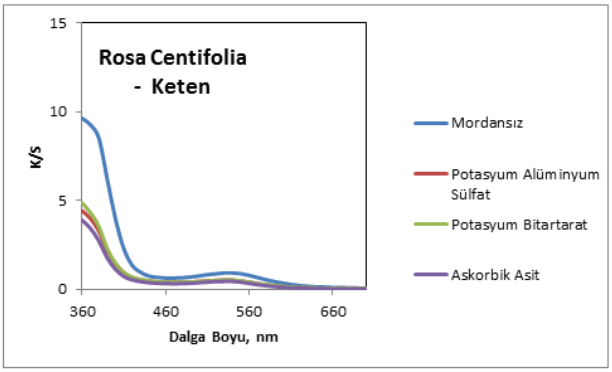
Şekil 4.14. Rosa Centifolia **ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri

Rosa Centifolia **ileb**oyanmış yün materyalde en yüksek renk verimi mordanlanmadan boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S=15,30)(Tablo 4.13).

Tablo 4.14'de**Rosa C**entifolia **ileb**oyanmış keten materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.15'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.14. Rosa Centifolia **ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri

RosaCentifolia - Keten									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	9,64	4,43	4,88	3,9	**530**	0,93	0,53	0,52	0,45
370	9,27	3,99	4,32	3,44	**540**	0,93	0,53	0,52	0,45
380	8,54	3,29	3,55	2,74	**550**	0,89	0,48	0,48	0,41
390	6,24	2,2	2,32	1,78	**560**	0,79	0,41	0,41	0,34
400	3,97	1,44	1,47	1,13	**570**	0,67	0,33	0,33	0,27
410	2,29	0,94	0,95	0,73	**580**	0,55	0,26	0,27	0,21
420	1,36	0,68	0,69	0,54	**590**	0,44	0,21	0,22	0,16
430	0,97	0,55	0,56	0,44	**600**	0,36	0,16	0,18	0,13
440	0,75	0,47	0,48	0,38	**610**	0,28	0,13	0,14	0,1
450	0,68	0,43	0,44	0,35	**620**	0,22	0,1	0,11	0,08
460	0,64	0,4	0,41	0,33	**630**	0,18	0,09	0,09	0,06
470	0,64	0,4	0,4	0,32	**640**	0,15	0,07	0,08	0,05
480	0,66	0,4	0,4	0,33	**650**	0,13	0,06	0,07	0,05
490	0,70	0,42	0,42	0,35	**660**	0,11	0,06	0,06	0,04
500	0,76	0,45	0,44	0,38	**670**	0,10	0,05	0,06	0,04
510	0,83	0,49	0,48	0,41	**680**	0,09	0,05	0,05	0,04
520	0,88	0,51	0,5	0,44	**690**	0,08	0,04	0,05	0,03
					700	0,07	0,04	0,05	0,03



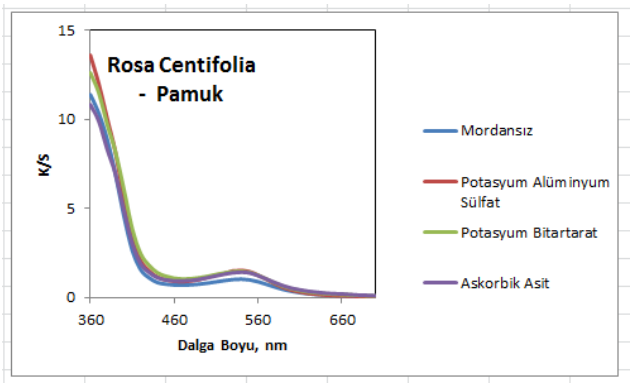
Şekil 4.15. Rosa Centifolia **ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri

Rosa Centifolia **ileb**oyanmış keten materyalde en yüksek renk verimi mordanlanmadan boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S=9,64)(Tablo 4.14).

Tablo 4.15'de Rosa Centifolia ileboyanmış pamuk materyale ait K/S değerleri ve Şekil 4.16'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.15. Rosa Centifolia ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri

Rosa Damescena - Pamuk									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	11,40	13,61	12,62	10,83	**530**	1,02	1,50	1,46	1,40
370	10,36	12,01	11,51	9,91	**540**	1,04	1,53	1,48	1,43
380	8,90	10,08	9,75	8,34	**550**	1,00	1,46	1,42	1,39
390	6,92	8,16	8,19	6,93	**560**	0,90	1,27	1,26	1,24
400	4,59	5,56	6,08	4,90	**570**	0,75	1,03	1,05	1,05
410	2,66	3,39	3,87	3,03	**580**	0,60	0,78	0,83	0,85
420	1,58	2,09	2,47	1,91	**590**	0,46	0,57	0,64	0,67
430	1,12	1,51	1,82	1,42	**600**	0,36	0,42	0,50	0,53
440	0,85	1,16	1,40	1,12	**610**	0,28	0,32	0,40	0,44
450	0,76	1,00	1,21	1,00	**620**	0,22	0,24	0,32	0,36
460	0,71	0,92	1,09	0,94	**630**	0,18	0,19	0,27	0,31
470	0,70	0,90	1,05	0,94	**640**	0,15	0,15	0,23	0,26
480	0,72	0,94	1,06	0,97	**650**	0,12	0,12	0,20	0,23
490	0,76	1,02	1,12	1,03	**660**	0,11	0,10	0,18	0,21
500	0,82	1,14	1,20	1,12	**670**	0,09	0,09	0,16	0,18
510	0,89	1,27	1,30	1,22	**680**	0,08	0,07	0,13	0,15
520	0,96	1,36	1,39	1,32	**690**	0,07	0,06	0,11	0,13
					700	0,06	0,05	0,09	0,11



Şekil 4.16. Rosa Centifolia ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri

Rosa Centifoliaekstraktı ile boyanmış pamuk örneklerinde en yüksek renk verimi (K/S değeri) 360 nm'de potasyum alüminyum sülfat ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S=13,61)(Tablo 4.15).

4.2.4. Rosa Nacogdochesile Boyanmış Örneklerin Spektroskopik Ölçüm Sonuçları

Tablo 4.16'da **Rosa**Nacogdochesileboyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyallerin spektral renk değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.16. Rosa Nacogdoches **ile** Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri

Rosa Nacogdoches - İpek										
	L*	a*	b*	C*	h	X	Y	Z	x	Y
Mordansız	75,33	4,01	23,95	24,28	80,51	47,70	48,81	31,93	0,37	0,38
P.Al.Sülfat	70,93	3,29	17,47	17,78	79,35	40,97	42,09	31,15	0,36	0,37
P.Bitartarat	72,94	3,10	15,33	15,64	78,55	43,78	45,07	35,27	0,35	0,35
AskorAsit	70,80	3,56	18,48	18,82	79,08	40,87	41,90	30,28	0,36	0,37
Rosa Nacogdoches- Yün										
Mordansız	76,82	2,62	25,30	25,43	84,10	49,54	51,24	32,82	0,37	0,38
P.Al.Sülfat	70,09	3,40	21,96	22,22	81,19	39,83	40,87	27,13	0,37	0,38
P.Bitartarat	72,79	2,46	23,03	23,16	83,85	43,35	44,85	29,51	0,37	0,37
AskorAsit	70,49	3,58	22,37	22,65	80,91	40,44	41,44	27,31	0,37	0,38
Rosa Nacogdoches- Keten										
Mordansız	83,78	1,31	14,90	14,96	84,99	60,89	63,64	52,05	0,34	0,36
P.Al.Sülfat	78,24	2,27	17,15	17,30	82,45	51,69	53,62	41,18	0,35	0,37
P.Bitartarat	78,42	2,12	16,47	16,61	82,65	51,93	53,92	42,02	0,35	0,35
AskorAsit	79,14	2,41	18,25	18,41	82,47	53,24	55,18	41,57	0,35	0,37
Rosa Nacogdoches - Pamuk										
Mordansız	73,58	8,97	9,16	12,82	45,59	46,78	46,06	41,15	0,35	0,34
P.Al.Sülfat	71,77	14,51	9,12	17,14	32,17	45,97	43,31	38,57	0,36	0,34
P.Bitartarat	71,54	13,22	9,01	16,00	34,28	45,18	42,97	38,34	0,36	0,37
AskorAsit	76,00	18,84	9,93	17,86	33,78	52,81	49,89	44,10	0,36	0,34
ROSA NACOGDOCHES						**Δ L***	**Δ a***	**Δ b***	**Δ C***	**Δ H***
İPEK			Potas. Alüminyum Sülfat			-4,397	-0,719	-6,480	-6,506	-0,421
			Potasyum Bitartarat			-2,392	-0,902	-8,625	-8,646	-0,665
			Askorbik Asit			-4,529	-0,441	-5,470	-5,462	-0,530
YÜN			Potas. Alüminyum Sülfat			-6,735	0,786	-3,336	-3,209	-1,204
			Potasyum Bitartarat			-4,031	-0,134	-2,267	-2,269	-0,105
			Askorbik Asit			-6,336	0,962	-2,929	-2,779	-1,334
KETEN			Potas. Alüminyum Sülfat			-5,541	0,969	2,245	2,338	-0,715
			Potasyum Bitartarat			-5,365	0,819	1,572	1,651	-0,644
			Askorbik Asit			-4,638	1,107	3,349	3,451	-0,731
PAMUK			Potas. Alüminyum Sülfat			-2,172	5,785	-0,355	4,458	-3,704
			Potasyum Bitartarat			-2,376	4,119	0,176	3,337	-2,422
			Askorbik Asit			2,479	4,633	0,944	4,199	-2,175

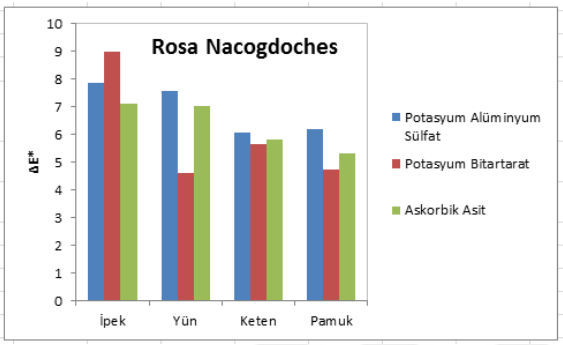
Rosa Nacogdoches gül yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanmış ipek materyalin renk değerleri üç farklı mordan açısından karşılaştırıldığında; standarttan daha koyu olduğu görülür. Örneklerin renk nüansındayeşil ve mavi nüansta kaymalar vardır. İpek örneklerinde renkler daha mattır (Tablo 4.16.).

Rosa Nacogdoches ile boyanmış yün örnekleri de standarttan daha koyudur. Bu örneklerde potasyum bitartarat mordanında yeşil nüans diğer iki mordanda kırmızı nüans artmıştır. Sarı mavi ekseninde ise bütün boyamalarda mavi nüans artmıştır. Boyamaların doygunluk değeri düşüktür yani standarttan daha mattır (Tablo 4.16.).

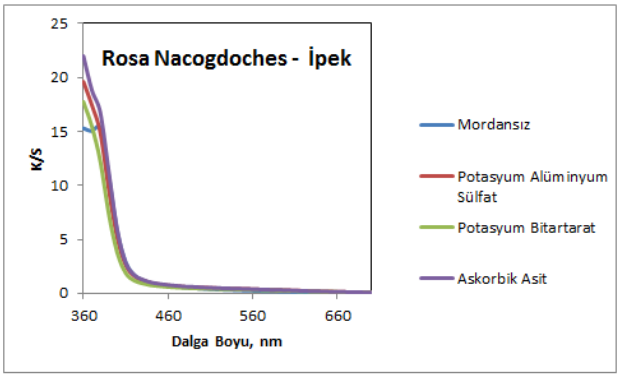
Rosa Nacogdoches ekstraktı ile boyanmış keten örnekleri standarttan daha koyudur. Üç farklı mordan içinde kırmızılık ve sarı nüansta artış görülmüştür. Üç farklı mordan için de renkler parlaktır(Tablo 4.16.).

Rosa Nacogdoches ekstraktı ile boyanmış pamuk örneklerinde yalnız askorbik asit ile mordanlandıktan sonra boyanan örnek standarttan daha açıktır. Üç farklı mordan içinde kırmızılık artmış genelde sarı nüanstaartış görülmüştür. Üç farklı mordan için de renkler parlaktır(Tablo 4.16.).

Boyamaların toplam renk farklılığı (ΔE*) Rosa Nacogdoches için standarttan oldukça farklı ve kabul edilebilen değerler dışındadır(Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. Rosa Nacogdoches **ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri



Şekil 4.18.Rosa Nacogdoches **ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri

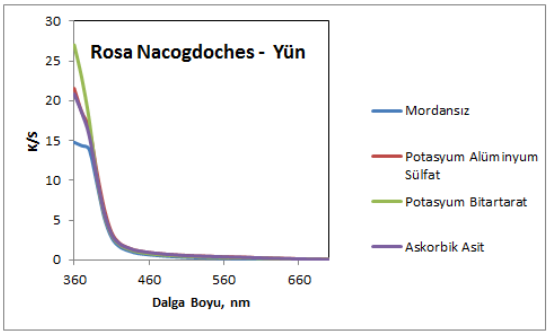
Tablo 4.17'de **Rosa N**acogdoches **ileb**oyanmış ipek materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.18'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.17.Rosa Nacogdoches **ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri

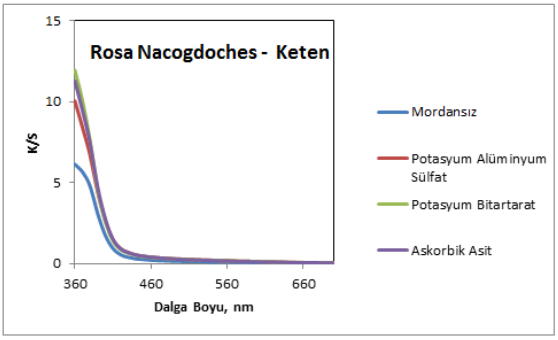
Rosa Nacogdoches - İpek									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	15,29	19,6	17,74	21,98	**530**	0,32	0,46	0,38	0,46
370	15,04	17,43	15,46	18,81	**540**	0,30	0,44	0,37	0,44
380	15,38	14,85	12,2	16,74	**550**	0,27	0,41	0,35	0,42
390	10,91	9,57	7,33	11,27	**560**	0,25	0,39	0,33	0,39
400	5,77	5,12	3,75	5,89	**570**	0,22	0,36	0,31	0,36
410	2,89	2,6	1,88	2,83	**580**	0,20	0,34	0,29	0,34
420	1,70	1,62	1,19	1,71	**590**	0,19	0,32	0,27	0,32
430	1,24	1,22	0,92	1,27	**600**	0,17	0,29	0,25	0,29
440	0,95	0,97	0,74	1,01	**610**	0,15	0,26	0,23	0,26
450	0,81	0,84	0,66	0,88	**620**	0,13	0,24	0,2	0,23
460	0,70	0,74	0,59	0,78	**630**	0,11	0,21	0,18	0,21
470	0,62	0,67	0,54	0,71	**640**	0,10	0,19	0,16	0,19
480	0,54	0,61	0,5	0,64	**650**	0,08	0,17	0,14	0,16
490	0,48	0,57	0,47	0,6	**660**	0,07	0,15	0,13	0,14
500	0,43	0,54	0,44	0,56	**670**	0,06	0,13	0,11	0,13
510	0,39	0,51	0,42	0,52	**680**	0,06	0,11	0,1	0,11
520	0,35	0,48	0,4	0,49	**690**	0,05	0,1	0,09	0,1
					700	0,04	0,09	0,08	0,09

Rosa Nacogdoches **ileb**oyanmış ipek materyalde en yüksek renk verimi askorbik asit mordanında elde edilmiştir (K/S=21,98)(Tablo 4.17).

Tablo 4.18'te **Rosa N**acogdoches **ileb**oyanmış yün materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.19'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.



Şekil 4.19.Rosa Nacogdoches **ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri



Şekil 4.20.Rosa Nacogdoches **ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.18.Rosa Nacogdoches **ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri

Rosa Nacogdoches - Yün									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	14,77	21,55	27,01	20,84	**530**	0,27	0,49	0,39	0,48
370	14,36	18,59	22,9	18,53	**540**	0,25	0,46	0,36	0,45
380	13,90	16,53	17,59	15,62	**550**	0,23	0,43	0,34	0,42
390	9,77	11,21	10,5	10,49	**560**	0,21	0,4	0,31	0,39
400	5,40	6,46	5,77	5,94	**570**	0,19	0,38	0,29	0,36
410	2,82	3,44	3,13	3,23	**580**	0,18	0,35	0,27	0,34
420	1,72	2,16	1,97	2,08	**590**	0,16	0,33	0,26	0,32
430	1,24	1,61	1,45	1,58	**600**	0,15	0,3	0,24	0,29
440	0,93	1,26	1,12	1,25	**610**	0,13	0,27	0,21	0,26
450	0,77	1,08	0,94	1,08	**620**	0,11	0,24	0,19	0,23
460	0,66	0,94	0,8	0,94	**630**	0,10	0,22	0,17	0,2
470	0,57	0,84	0,71	0,84	**640**	0,09	0,19	0,15	0,18
480	0,49	0,75	0,62	0,74	**650**	0,08	0,17	0,13	0,16
490	0,43	0,68	0,56	0,68	**660**	0,07	0,14	0,12	0,14
500	0,38	0,62	0,5	0,61	**670**	0,06	0,12	0,1	0,12
510	0,33	0,57	0,45	0,55	**680**	0,05	0,11	0,09	0,1
520	0,30	0,52	0,42	0,51	**690**	0,04	0,1	0,08	0,09
					700	0,04	0,08	0,08	0,08

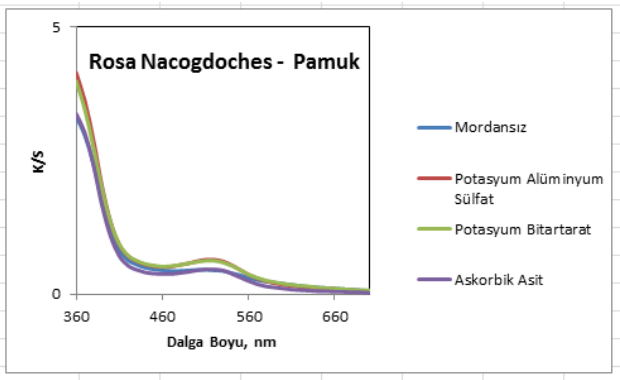
Rosa Nacogdoches **ileb**oyanmış yün materyalde en yüksek renk verimi potasyum bitartarat mordanında elde edilmiştir (K/S=27,01)(Tablo 4.18).

Tablo 4.19'da**Rosa N**acogdoches **ileb**oyanmış yün materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.20'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.19.Rosa Nacogdoches **ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri

Rosa Nacogdoches - Keten									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	6,14	10,06	11,95	11,29	**530**	0,12	0,23	0,23	0,21
370	5,67	8,43	10,07	9,47	**540**	0,11	0,22	0,21	0,2
380	4,79	6,7	7,6	7,46	**550**	0,11	0,2	0,2	0,18
390	3,10	4,42	4,57	4,74	**560**	0,10	0,19	0,18	0,17
400	1,76	2,68	2,61	2,78	**570**	0,09	0,17	0,17	0,15
410	0,95	1,51	1,43	1,52	**580**	0,08	0,16	0,16	0,14
420	0,56	0,95	0,88	0,93	**590**	0,08	0,15	0,15	0,13
430	0,40	0,7	0,66	0,69	**600**	0,07	0,14	0,14	0,12
440	0,30	0,55	0,52	0,54	**610**	0,06	0,12	0,12	0,11
450	0,26	0,47	0,45	0,47	**620**	0,05	0,11	0,11	0,1
460	0,22	0,41	0,4	0,41	**630**	0,05	0,1	0,1	0,09
470	0,20	0,37	0,36	0,37	**640**	0,04	0,09	0,09	0,08
480	0,18	0,34	0,33	0,33	**650**	0,04	0,08	0,08	0,07
490	0,16	0,31	0,3	0,3	**660**	0,04	0,07	0,08	0,07
500	0,15	0,29	0,28	0,27	**670**	0,03	0,07	0,07	0,06
510	0,14	0,27	0,26	0,25	**680**	0,03	0,06	0,06	0,06
520	0,13	0,25	0,24	0,23	**690**	0,03	0,06	0,06	0,05
					700	0,03	0,05	0,05	0,05

Rosa Nacogdoches **ileb**oyanmış keten materyalde en yüksek renk verimi potasyum bitartarat mordanında elde edilmiştir (K/S=11,95)(Tablo 4.19).



Şekil 4.21. Rosa NacogdochesileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.20'de**Rosa N**acogdochesileboyanmış pamuk materyale ait K/S değerleri ve Şekil 4.21'deise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.20. Rosa NacogdochesileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri

Nacogdoches- Pamuk									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	3,33	4,15	3,99	3,38	**530**	0,44	0,62	0,60	0,45
370	2,97	3,62	3,46	3,02	**540**	0,40	0,55	0,54	0,39
380	2,44	2,89	2,75	2,42	**550**	0,36	0,46	0,46	0,32
390	1,73	2,02	1,96	1,66	**560**	0,31	0,37	0,37	0,25
400	1,19	1,35	1,34	1,08	**570**	0,27	0,30	0,31	0,19
410	0,83	0,93	0,94	0,72	**580**	0,24	0,25	0,26	0,15
420	0,64	0,72	0,73	0,54	**590**	0,22	0,21	0,23	0,13
430	0,56	0,62	0,63	0,46	**600**	0,20	0,18	0,20	0,11
440	0,50	0,56	0,57	0,41	**610**	0,18	0,16	0,18	0,09
450	0,47	0,53	0,54	0,39	**620**	0,16	0,14	0,16	0,08
460	0,45	0,51	0,52	0,38	**630**	0,14	0,13	0,15	0,07
470	0,44	0,52	0,53	0,38	**640**	0,13	0,12	0,13	0,06
480	0,44	0,55	0,55	0,40	**650**	0,12	0,11	0,12	0,06
490	0,45	0,58	0,58	0,42	**660**	0,11	0,10	0,11	0,05
500	0,46	0,62	0,61	0,45	**670**	0,10	0,09	0,10	0,05
510	0,46	0,65	0,63	0,47	**680**	0,09	0,08	0,09	0,04
520	0,45	0,65	0,63	0,47	**690**	0,08	0,07	0,08	0,04
					700	0,07	0,07	0,08	0,03

Rosa Nacogdochesekstraktı ile boyanmış pamuk örneklerinde en yüksek renk verimi (K/S değeri) 360 nm'de potasyum alüminyum sülfat ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S=4,15)(Tablo 4.20).

4.2.5. Rosa Gallica ile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları

Tablo 4.21'de **Rosa** Gallicaileboyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyallerin spektral renk değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.21. Rosa Gallica **ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri

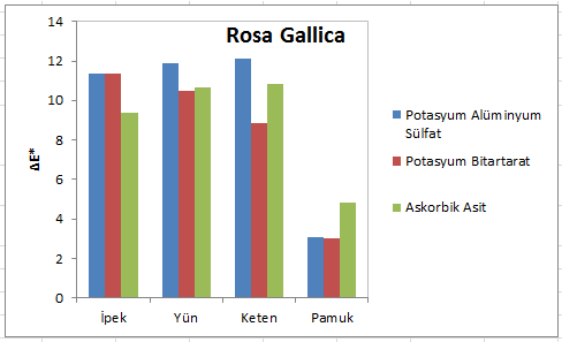
Rosa Gallica - İpek										
	L*	a*	b*	C*	h	X	Y	Z	x	Y
Mordansız	83,25	2,62	21,14	21,30	82,94	60,48	62,64	45,26	0,36	0,37
P.Al.Sülfat	72,84	6,49	18,62	19,72	70,79	44,79	44,92	32,68	0,37	0,37
P.Bitartarat	72,79	5,67	18,02	18,95	71,95	44,51	44,85	33,06	0,36	0,37
AskorAsit	74,95	5,92	18,21	19,15	72,00	47,79	48,19	35,71	0,36	0,37
Rosa Gallica- Yün										
Mordansız	81,54	1,46	2310	21,15	86,05	56,96	59,46	42,68	0,36	0,37
P.Al.Sülfat	69,94	3,45	22,68	22,94	81,35	39,65	40,67	26,52	0,37	0,38
P.Bitartarat	71,49	3,63	23,00	23,29	81,03	41,87	42,91	28,03	0,37	0,38
AskorAsit	71,63	3,41	24,52	24,76	82,08	41,99	43,11	27,20	0,37	0,38
Rosa Gallica- Keten										
Mordansız	84,49	2,51	17,00	17,18	81,61	62,70	65,00	51,18	0,35	0,36
P.Al.Sülfat	74,20	4,78	22,95	23,44	78,24	46,24	47,02	31,26	0,37	0,38
P.Bitartarat	76,07	3,38	19,64	19,93	80,23	48,62	50,00	36,10	0,36	0,37
AskorAsit	75,30	3,95	22,53	22,88	80,05	47,64	48,76	32,92	0,37	0,38
Rosa Gallica- Pamuk										
Mordansız	77,67	3,74	15,49	15,93	76,42	51,32	52,65	41,76	0,35	0,36
P.Al.Sülfat	78,65	3,93	18,41	18,82	77,96	53,01	54,33	40,72	0,36	0,37
P.Bitartarat	78,13	3,85	18,47	18,86	78,24	52,12	53,44	39,92	0,36	0,37
AskorAsit	80,95	3,90	19,05	19,44	78,43	56,91	58,38	43,58	0,36	0,37
						Δ L*	**Δ a***	**Δ b***	**Δ C***	**Δ H***
İPEK			Potas. Alüminyum Sülfat			-10,41	3,870	-2,515	-1,579	-4,337
			Potasyum Bitartarat			-10,46	3,254	-3,117	-2,346	-3,847
			Askorbik Asit			-8,305	3,301	-2,921	-2,144	-3,851
YÜN			Potas. Alüminyum Sülfat			-11,59	1,992	1,575	1,786	-1,806
			Potasyum Bitartarat			-10,05	2,174	1,900	2,135	-1,944
			Askorbik Asit			-9,911	1,953	3,415	3,601	-1,584
KETEN			Potas. Alüminyum Sülfat			-10,28	2,271	5,947	6,255	-1,181
			Potasyum Bitartarat			-8,418	0,875	2,639	2,744	-0,446
			Askorbik Asit			-9,182	1,444	5,533	5,693	-0,538
PAMUK			Potas. Alüminyum Sülfat			0,984	0,188	2,923	2,892	0,463
			Potasyum Bitartarat			0,464	0,106	2,983	2,934	0,548
			Askorbik Asit			3,282	0,161	3,562	3,512	0,615

Rosa Gallicagül yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanmış ipek materyalin renk değerleri üç farklı mordan açısından karşılaştırıldığında; standarttan daha koyu olduğu görülür. Örneklerin renk nüansındakırmızı ve mavi nüansta kaymalar vardır. İpek örneklerinde renkler daha mattır (Tablo 4.21.).

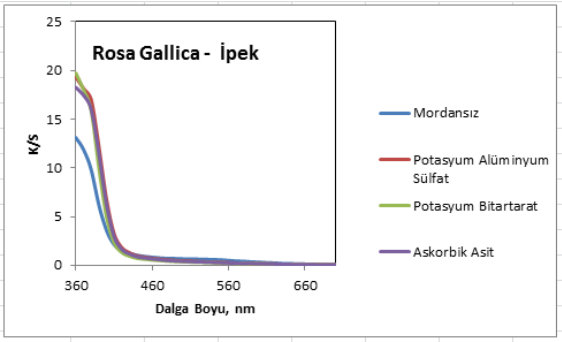
Rosa Gallicaile boyanmış yün örnekleri de standarttan daha koyudur. Bu örneklerde kırmızı ve sarı nüans artmıştır. Boyamaların doygunluk değeri yüksektir yani standarttan daha parlaktır (Tablo 4.21.).
Rosa Gallicaekstraktı ile boyanmış keten örnekleri standarttan daha koyudur. Üç farklı mordan içinde kırmızılık ve sarı nüansta artış görülmüştür. Üç farklı mordan için de renkler parlaktır(Tablo 4.21.).

Rosa Gallicaekstraktı ile boyanmış pamuk örnekleristandarttan daha açıktır. Üç farklı mordan içinde kırmız ve sarı nüanstaartış görülmüştür. Üç farklı mordan için de renkler parlaktır(Tablo 4.21.).

Boyamaların toplam renk farklılığı (ΔE*) Rosa Nacogdoches için standarttan oldukça farklı ve kabul edilebilen değerler dışındadır(Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. Rosa Gallica **ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri



Şekil 4.23.Rosa Gallica ile Boyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.22'de **Rosa Gallica ileb**oyanmış ipek materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.23'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.22.Rosa Gallica ile Boyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri

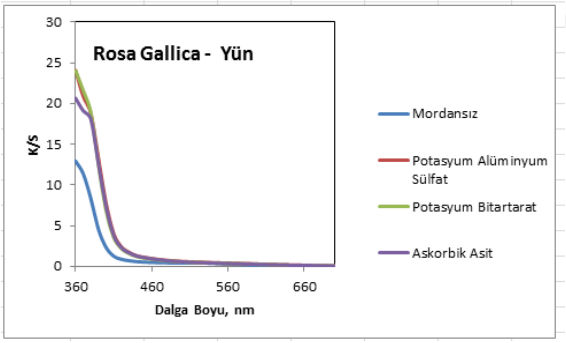
Rosa Gallica - İpek									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	13,1	19,32	19,71	18,24	**530**	0,61	0,37	0,3	0,33
370	11,88	18,15	18,02	17,45	**540**	0,59	0,34	0,28	0,3
380	9,82	17,01	15,89	16,04	**550**	0,56	0,31	0,26	0,28
390	6,23	12,25	10,09	11,53	**560**	0,51	0,28	0,24	0,25
400	3,61	6,82	5,06	6,28	**570**	0,45	0,25	0,22	0,23
410	2,14	3,24	2,33	2,96	**580**	0,41	0,23	0,2	0,21
420	1,53	1,84	1,33	1,66	**590**	0,36	0,21	0,18	0,19
430	1,23	1,3	0,95	1,17	**600**	0,32	0,18	0,17	0,17
440	1,03	0,98	0,73	0,89	**610**	0,28	0,16	0,15	0,15
450	0,91	0,83	0,63	0,76	**620**	0,24	0,14	0,13	0,13
460	0,83	0,72	0,55	0,66	**630**	0,2	0,12	0,11	0,11
470	0,76	0,64	0,49	0,58	**640**	0,17	0,11	0,1	0,1
480	0,71	0,56	0,43	0,5	**650**	0,15	0,1	0,09	0,09
490	0,69	0,51	0,4	0,45	**660**	0,13	0,09	0,08	0,08
500	0,66	0,47	0,37	0,41	**670**	0,11	0,08	0,07	0,08
510	0,64	0,43	0,34	0,38	**680**	0,09	0,07	0,06	0,06
520	0,63	0,4	0,32	0,35	**690**	0,08	0,06	0,06	0,05
					700	0,07	0,05	0,05	0,05

Rosa Gallica ileboyanmış ipek materyalde en yüksek renk verimi 360 nm dalgaboyunda potasyum bitartarat mordanında elde edilmiştir(K/S=19,71)(Tablo 4.22).

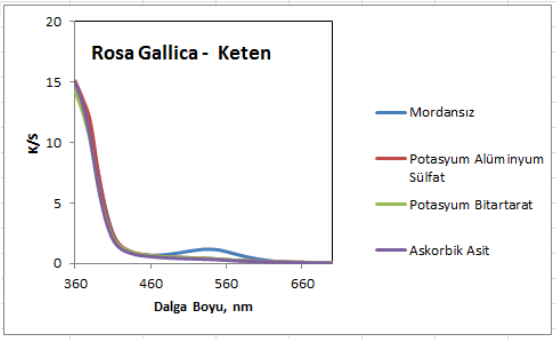
Tablo 4.23'de**Rosa Gallica ileb**oyanmış yün materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.24'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.23.Rosa Gallica ile Boyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri

Rosa Gallica - Yün									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	12,93	24,07	24,01	20,65	**530**	0,41	0,5	0,45	0,44
370	11,38	20,89	21,6	19,11	**540**	0,39	0,47	0,42	0,41
380	8,34	18,78	18,89	18,08	**550**	0,34	0,44	0,39	0,38
390	4,57	13,3	12,45	12,63	**560**	0,29	0,41	0,36	0,35
400	2,34	7,78	6,89	7,34	**570**	0,25	0,38	0,33	0,32
410	1,27	4,04	3,58	3,82	**580**	0,22	0,36	0,31	0,3
420	0,88	2,43	2,2	2,32	**590**	0,19	0,33	0,28	0,27
430	0,71	1,74	1,59	1,68	**600**	0,17	0,3	0,26	0,25
440	0,59	1,32	1,21	1,28	**610**	0,14	0,27	0,23	0,23
450	0,53	1,12	1,02	1,09	**620**	0,12	0,24	0,2	0,2
460	0,49	0,97	0,88	0,93	**630**	0,1	0,21	0,18	0,18
470	0,46	0,85	0,77	0,81	**640**	0,09	0,19	0,16	0,16
480	0,44	0,75	0,68	0,71	**650**	0,08	0,17	0,14	0,14
490	0,43	0,68	0,62	0,63	**660**	0,07	0,15	0,13	0,13
500	0,43	0,62	0,56	0,57	**670**	0,06	0,14	0,11	0,12
510	0,43	0,57	0,52	0,52	**680**	0,05	0,11	0,09	0,09
520	0,43	0,53	0,48	0,47	**690**	0,05	0,09	0,08	0,08
					700	0,04	0,08	0,08	0,07



Şekil 4.24.Rosa Gallica ile Boyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri



Şekil 4.25.Rosa Gallica ile Boyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri

Rosa Gallica ileboyanmış yün materyalde en yüksek renk verimi potasyum alüminyum sülfat mordanında elde edilmiştir(K/S=24,07)(Tablo 4.23).

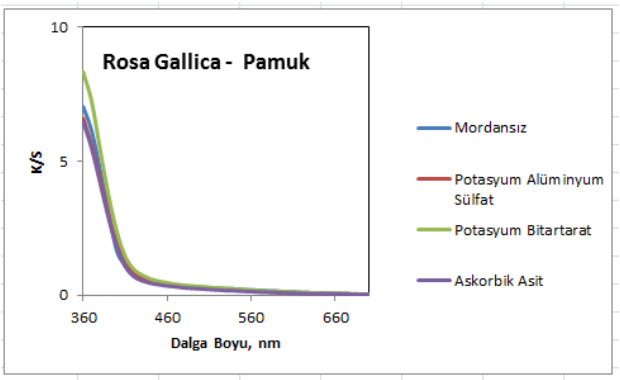
Tablo 4.24'de**Rosa Gallica ileb**oyanmış keten materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.25'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.24.Rosa Gallica ile Boyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri

Rosa Gallica - Keten									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	15,01	15,11	14,29	14,96	**530**	1,18	0,44	0,43	0,36
370	13,23	13,63	12,53	13,21	**540**	1,19	0,41	0,4	0,34
380	11,28	11,79	10,17	10,39	**550**	1,13	0,37	0,37	0,31
390	7,69	7,83	6,55	6,6	**560**	0,99	0,33	0,33	0,27
400	4,64	4,51	3,86	3,71	**570**	0,82	0,29	0,29	0,24
410	2,52	2,44	2,17	2,01	**580**	0,66	0,26	0,26	0,21
420	1,46	1,51	1,4	1,25	**590**	0,52	0,23	0,24	0,19
430	1,03	1,11	1,06	0,93	**600**	0,4	0,2	0,21	0,17
440	0,79	0,87	0,84	0,73	**610**	0,3	0,18	0,19	0,15
450	0,71	0,76	0,75	0,64	**620**	0,22	0,16	0,17	0,13
460	0,68	0,67	0,67	0,57	**630**	0,16	0,14	0,15	0,11
470	0,69	0,61	0,61	0,52	**640**	0,13	0,13	0,14	0,1
480	0,74	0,56	0,56	0,47	**650**	0,1	0,12	0,13	0,1
490	0,82	0,53	0,53	0,44	**660**	0,09	0,11	0,12	0,09
500	0,91	0,51	0,5	0,42	**670**	0,08	0,1	0,11	0,08
510	1,02	0,48	0,48	0,4	**680**	0,07	0,08	0,09	0,07
520	1,11	0,46	0,45	0,38	**690**	0,06	0,07	0,08	0,06
					700	0,05	0,06	0,07	0,05

Rosa Gallica ileboyanmış keten materyalde en yüksek renk verimi potasyum alüminyum sülfat mordanında elde edilmiştir(K/S=15,11)(Tablo 4.24).

Tablo 4.25'de**Rosa Gallica**ileboyanmış pamuk materyale ait K/S değerleri ve Şekil 4.26'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.



Şekil 4.26. Rosa Gallica ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.25. Rosa GallicaileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri

Rosa Gallica - Pamuk									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	7,03	6,61	8,33	6,46	**530**	0,25	0,23	0,26	0,18
370	6,14	5,60	7,24	5,49	**540**	0,24	0,21	0,24	0,17
380	4,69	4,37	5,45	4,21	**550**	0,22	0,19	0,22	0,15
390	3,15	3,06	3,76	2,90	**560**	0,20	0,17	0,20	0,14
400	1,66	1,96	2,38	1,81	**570**	0,19	0,15	0,18	0,12
410	1,12	1,22	1,46	1,08	**580**	0,17	0,14	0,16	0,11
420	0,79	0,83	0,98	0,71	**590**	0,16	0,13	0,15	0,10
430	0,63	0,65	0,76	0,55	**600**	0,14	0,12	0,14	0,09
440	0,52	0,53	0,61	0,45	**610**	0,13	0,10	0,12	0,08
450	0,47	0,46	0,53	0,40	**620**	0,11	0,09	0,11	0,07
460	0,42	0,41	0,47	0,35	**630**	0,10	0,08	0,10	0,06
470	0,39	0,37	0,42	0,32	**640**	0,09	0,07	0,09	0,06
480	0,35	0,33	0,38	0,28	**650**	0,08	0,07	0,08	0,05
490	0,33	0,31	0,35	0,26	**660**	0,07	0,06	0,07	0,05
500	0,31	0,28	0,33	0,24	**670**	0,06	0,06	0,07	0,05
510	0,29	0,26	0,30	0,22	**680**	0,05	0,05	0,06	0,04
520	0,27	0,24	0,28	0,20	**690**	0,05	0,04	0,05	0,03
					700	0,04	0,04	0,04	0,03

Rosa Gallicaekstraktı ile boyanmış pamuk örneklerinde en yüksek renk verimi (K/S değeri) 360 nm'de potasyum bitartarat ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S=8,33)(Tablo 4.25).

4.2.6. China Yunnan Rose ile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları

Tablo 4.26'daChina Yunnan Roseileboyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyallerin spektral renk değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.26. China Yunnan Rose**ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin Spektral Renk Değerleri

China Yunnan Rose - İpek										
	L*	a*	b*	C*	h	X	Y	Z	x	Y
Mordansız	78,06	9,71	16,50	19,14	59,53	54,26	53,31	41,46	0,36	0,36
P.Al.Sülfat	58,46	22,75	7,84	24,06	19,02	30,79	26,45	23,50	0,38	0,33
P.Bitartarat	60,80	18,31	7,98	19,97	23,56	32,33	29,02	25,84	0,37	0,33
AskorAsit	59,86	22,14	8,61	23,76	21,25	32,27	27,96	24,47	0,38	0,33
China Yunnan Rose - Yün										
Mordansız	73,49	5,61	22,60	23,29	76,07	45,45	45,91	30,63	0,37	0,38
P.Al.Sülfat	71,27	5,48	19,82	20,56	74,55	42,17	42,59	29,92	0,37	0,37
P.Bitartarat	72,92	4,03	20,17	20,57	78,69	44,07	45,05	31,67	0,36	0,37
AskorAsit	68,22	6,85	20,91	22,00	71,87	38,37	38,26	25,76	0,37	0,37
China Yunnan Rose - Keten										
Mordansız	75,54	14,79	9,88	17,79	33,74	52,03	49,15	43,45	0,36	0,34
P.Al.Sülfat	69,34	8,73	18,72	20,66	65,00	40,51	39,82	28,41	0,37	0,37
P.Bitartarat	68,56	7,85	15,42	17,30	63,02	39,16	38,74	29,73	0,36	0,36
AskorAsit	68,39	9,98	16,19	19,02	58,34	39,51	38,42	28,94	0,37	0,36
China Yunnan Rose - Pamuk										
Mordansız	71,00	10,70	11,28	15,55	46,51	43,53	42,19	35,81	0,36	0,35
P.Al.Sülfat	67,34	11,77	11,13	16,20	43,41	38,73	37,08	31,25	0,36	0,35
P.Bitartarat	69,84	11,98	13,06	17,72	47,48	42,27	40,52	32,96	0,37	0,35
AskorAsit	68,67	12,81	10,61	16,63	39,64	40,89	38,89	33,28	0,36	0,34
						Δ L*	**Δ a***	**Δ b***	**Δ C***	**Δ H***
İPEK			Potas. Alüminyum Sülfat			-19,59	13,039	-8,660	4,915	-14,46
			Potasyum Bitartarat			-17,26	8,599	-8,518	0,827	-12,08
			Askorbik Asit			-18,20	12,437	-7,890	4,616	-13,99
YÜN			Potas. Alüminyum Sülfat			-2,213	-0,130	-2,787	-2,729	-0,579
			Potasyum Bitartarat			-0,561	-1,573	-2,432	-2,718	1,001
			Askorbik Asit			-5,271	1,241	-1,693	-1,286	-1,660
KETEN			Potas. Alüminyum Sülfat			-6,200	-6,059	8,845	2,874	10,328
			Potasyum Bitartarat			-6,977	-6,938	5,540	-0,482	8,865
			Askorbik Asit			-7,211	-4,805	6,312	1,237	7,836
PAMUK			Potas. Alüminyum Sülfat			-3,663	1,062	-0,151	0,645	-0,857
			Potasyum Bitartarat			-1,163	1,273	1,778	2,169	0,281
			Askorbik Asit			-2,330	2,101	-0,672	1,078	-1,925

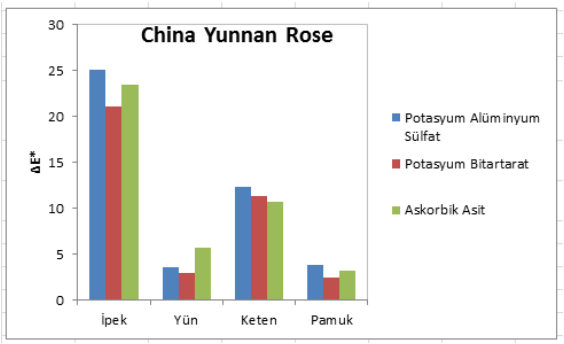
China Yunnan Rosegül yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanmış ipek materyalin renk değerleri üç farklı mordan açısından karşılaştırıldığında; standarttan daha koyu olduğu görülür. Örneklerin renk nüansında kırmızı ve mavi nüansta kaymalar vardır. İpek örneklerinde renkler daha mattır (Tablo 4.26.).

China Yunnan Roseile boyanmış yün örnekleri de standarttan daha koyudur. Bu örneklerde genellikle yeşil ve kırmızı nüans artmıştır. Boyamaların doygunluk değeri düşüktür yani standarttan daha mattır (Tablo 4.26.).

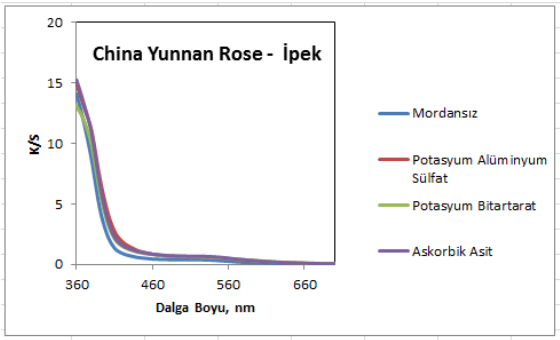
China Yunnan Roseekstraktı ile boyanmış keten örnekleri standarttan daha koyudur. Boyamaların genellikle yeşil ve sarı nüansta artış görülmüştür.Boyamalar genellikle parlaktır(Tablo 4.26.).

China Yunnan Roseekstraktı ile boyanmış pamuk örnekleri standarttan daha koyudur. Üç farklı mordan içinde kırmızı ve mavinüansta artış görülmüştür. Boyamalar genellikle mattır (Tablo 4.26.).

Boyamaların toplam renk farklılığı (ΔE*) China Yunnan Roseiçin standarttan oldukça farklı ve kabul edilebilen değerler dışındadır (Şekil 4.27.).



Şekil 4.27. China Yunnan Rose **ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri



Şekil 4.28. China Yunnan Rose **ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.27'de China Yunnan Rose**ile**boyanmış ipek materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.28'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.27. China Yunnan Rose **ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri

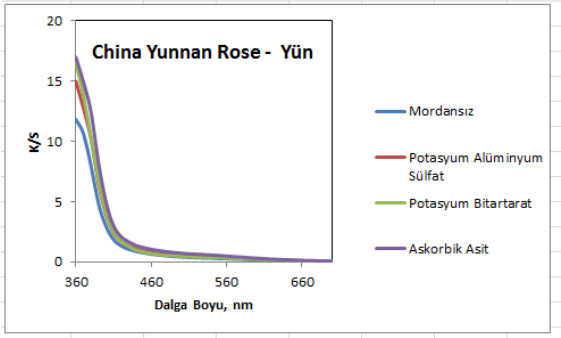
China Yunnan Rose - İpek									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	14,1	14,91	13,1	15,26	**530**	0,38	0,61	0,61	0,67
370	11,66	12,97	11,88	13,24	**540**	0,36	0,58	0,59	0,64
380	8,6	11,02	9,82	10,83	**550**	0,31	0,54	0,56	0,6
390	4,83	7,39	6,23	6,88	**560**	0,27	0,48	0,51	0,53
400	2,52	4,55	3,61	3,91	**570**	0,22	0,42	0,45	0,46
410	1,37	2,76	2,14	2,28	**580**	0,19	0,36	0,41	0,4
420	0,93	1,92	1,53	1,6	**590**	0,17	0,32	0,36	0,35
430	0,73	1,48	1,23	1,29	**600**	0,15	0,27	0,32	0,3
440	0,59	1,17	1,03	1,08	**610**	0,12	0,23	0,28	0,25
450	0,52	0,99	0,91	0,96	**620**	0,1	0,19	0,24	0,21
460	0,46	0,86	0,83	0,86	**630**	0,09	0,16	0,2	0,18
470	0,43	0,77	0,76	0,8	**640**	0,08	0,14	0,17	0,15
480	0,41	0,71	0,71	0,74	**650**	0,07	0,12	0,15	0,13
490	0,4	0,67	0,69	0,72	**660**	0,06	0,1	0,13	0,11
500	0,4	0,65	0,66	0,7	**670**	0,05	0,09	0,11	0,1
510	0,4	0,64	0,64	0,69	**680**	0,05	0,08	0,09	0,08
520	0,4	0,62	0,63	0,68	**690**	0,04	0,07	0,08	0,07
					700	0,04	0,06	0,07	0,06

China Yunnan Rose **ileb**oyanmış ipek materyalde en yüksek renk verimi askorbik asit mordanında elde edilmiştir(15,26)(Tablo 4.27).

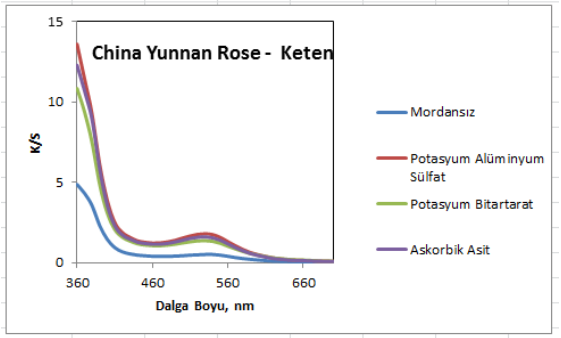
Tablo 4.28'deChina Yunnan Rose**ileb**oyanmış yün materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.29'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.28.China Yunnan Rose ile Boyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri

China Yunnan Rose - Yün									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	11,82	14,99	16,56	16,99	**530**	0,33	0,47	0,4	0,61
370	10,64	12,76	13,82	14,93	**540**	0,32	0,45	0,38	0,58
380	7,99	10,26	10,36	12,46	**550**	0,29	0,42	0,36	0,54
390	4,86	6,53	6,7	8,24	**560**	0,27	0,39	0,33	0,5
400	2,96	3,95	4,11	4,96	**570**	0,24	0,35	0,3	0,45
410	1,86	2,43	2,51	3	**580**	0,22	0,32	0,28	0,41
420	1,34	1,71	1,72	2,11	**590**	0,2	0,29	0,25	0,36
430	1,06	1,34	1,28	1,67	**600**	0,18	0,26	0,23	0,32
440	0,87	1,07	0,99	1,36	**610**	0,16	0,22	0,2	0,28
450	0,75	0,91	0,82	1,19	**620**	0,14	0,19	0,17	0,24
460	0,65	0,8	0,7	1,05	**630**	0,12	0,16	0,15	0,21
470	0,58	0,72	0,62	0,95	**640**	0,1	0,14	0,13	0,18
480	0,51	0,64	0,55	0,86	**650**	0,09	0,12	0,11	0,15
490	0,46	0,6	0,51	0,79	**660**	0,08	0,11	0,1	0,13
500	0,42	0,55	0,47	0,73	**670**	0,07	0,09	0,09	0,12
510	0,38	0,52	0,44	0,68	**680**	0,06	0,08	0,07	0,1
520	0,36	0,49	0,42	0,65	**690**	0,05	0,07	0,06	0,08
					700	0,05	0,06	0,05	0,07



Şekil 4.29. China Yunnan Rose **ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri



Şekil 4.30. China Yunnan Rose**ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri

China Yunnan Rose **ileb**oyanmış yün materyalde en yüksek renk verimi askorbik asit mordanında elde edilmiştir(K/S=16,99) (Tablo 4.28).

Tablo 4.29'da China Yunnan Rose **ileb**oyanmış keten materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.30'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.29. China Yunnan Rose**ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri

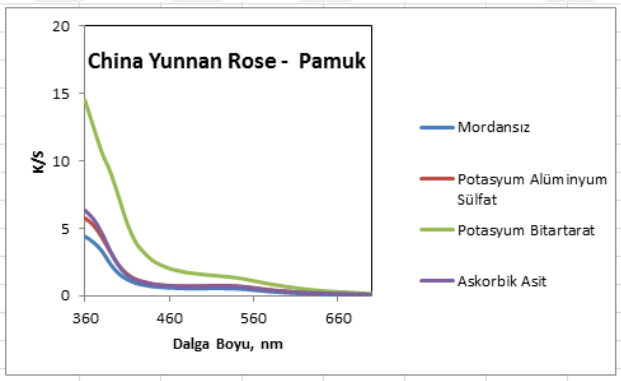
China Yunnan Rose - Keten									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	4,88	13,6	10,85	12,3	**530**	0,52	1,81	1,38	1,62
370	4,32	11,43	9,38	10,69	**540**	0,52	1,76	1,34	1,56
380	3,55	9,22	7,46	8,88	**550**	0,48	1,58	1,22	1,41
390	2,32	6,14	4,89	5,84	**560**	0,41	1,32	1,04	1,18
400	1,47	3,89	3,12	3,6	**570**	0,33	1,06	0,87	0,95
410	0,95	2,51	2,08	2,31	**580**	0,27	0,83	0,71	0,75
420	0,69	1,89	1,6	1,74	**590**	0,22	0,64	0,58	0,58
430	0,56	1,59	1,36	1,48	**600**	0,18	0,51	0,48	0,46
440	0,48	1,37	1,19	1,29	**610**	0,14	0,4	0,39	0,36
450	0,44	1,28	1,11	1,21	**620**	0,11	0,31	0,31	0,27
460	0,41	1,23	1,07	1,16	**630**	0,09	0,25	0,26	0,22
470	0,4	1,24	1,06	1,16	**640**	0,08	0,2	0,22	0,18
480	0,4	1,3	1,1	1,21	**650**	0,07	0,17	0,19	0,15
490	0,42	1,4	1,16	1,3	**660**	0,06	0,15	0,17	0,14
500	0,44	1,54	1,24	1,41	**670**	0,06	0,14	0,15	0,12
510	0,48	1,67	1,31	1,52	**680**	0,05	0,11	0,12	0,1
520	0,5	1,77	1,37	1,59	**690**	0,05	0,1	0,11	0,09
					700	0,05	0,09	0,09	0,08

China Yunnan Rose**ileb**oyanmış keten materyalde en yüksek renk verimi potasyum alüminyum sülfat mordanında elde edilmiştir(K/S=13,6)(Tablo 4.29).

Tablo 4.30'daChina Yunnan Roseileboyanmış pamuk materyale ait K/S değerleri ve Şekil 4.31'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.30. China Yunnan Rose ile Boyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri

China Yunnan Rose - Pamuk									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	4,40	5,76	14,48	6,34	**530**	0,55	0,75	1,41	0,72
370	3,97	5,23	12,52	5,69	**540**	0,53	0,73	1,34	0,69
380	3,32	4,35	10,63	4,65	**550**	0,49	0,67	1,24	0,64
390	2,37	3,26	9,19	3,32	**560**	0,43	0,60	1,11	0,57
400	1,64	2,28	7,32	2,22	**570**	0,37	0,52	0,99	0,49
410	1,22	1,61	5,38	1,53	**580**	0,31	0,45	0,87	0,42
420	0,95	1,24	3,99	1,18	**590**	0,27	0,38	0,77	0,36
430	0,80	1,04	3,21	0,99	**600**	0,23	0,34	0,68	0,32
440	0,69	0,89	2,63	0,86	**610**	0,20	0,29	0,59	0,28
450	0,64	0,81	2,28	0,79	**620**	0,17	0,26	0,51	0,25
460	0,59	0,76	2,03	0,74	**630**	0,15	0,23	0,44	0,22
470	0,57	0,73	1,87	0,71	**640**	0,13	0,21	0,38	0,20
480	0,55	0,72	1,73	0,69	**650**	0,11	0,19	0,34	0,18
490	0,55	0,72	1,66	0,69	**660**	0,10	0,17	0,30	0,16
500	0,55	0,73	1,59	0,70	**670**	0,08	0,16	0,27	0,15
510	0,56	0,75	1,53	0,71	**680**	0,07	0,14	0,23	0,13
520	0,56	0,75	1,47	0,72	**690**	0,06	0,12	0,19	0,11
					700	0,05	0,10	0,16	0,09



Şekil 4.31. China Yunnan Rose ileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri

China Yunnan Rose ekstraktı ile boyanmış pamuk örneklerinde en yüksek renk verimi (K/S değeri) 360 nm'de potasyum bitartarat ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S=14,48) (Tablo 4.30).

4.2.7. Hibiscus Syriacus ile Boyanmış ÖrneklerinSpektroskopik Ölçüm Sonuçları

Tablo 4.31'deHibiscus Syriacus ileboyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyallerin spektral renk değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 4.31. Hibiscus Syriacus **ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve PamukMateryallerin Spektral Renk Değerleri

Hibiscus Syriacus - İpek										
	L*	a*	b*	C*	h	X	Y	Z	x	Y
Mordansız	45,80	33,64	4,37	33,92	7,39	20,48	15,12	14,31	0,41	0,30
P.Al.Sülfat	43,21	31,98	-0,13	31,98	359,76	17,97	13,30	14,33	0,39	0,29
P.Bitartarat	48,69	29,62	-0,40	29,62	359,22	22,26	17,34	18,81	0,38	0,30
AskorAsit	47,53	29,77	-0,35	29,78	359,32	21,23	16,43	17,80	0,38	0,30
Hibiscus Syriacus - Yün										
Mordansız	49,15	22,96	7,61	24,19	18,34	21,26	17,72	15,41	0,39	0,33
P.Al.Sülfat	50,43	17,03	0,91	17,06	3,07	21,18	18,78	19,68	0,36	0,31
P.Bitartarat	50,06	17,88	1,10	17,91	3,53	21,02	18,47	19,25	0,36	0,31
AskorAsit	50,12	17,43	2,62	17,63	8,55	20,98	18,52	18,53	0,36	0,32
Hibiscus Syriacus - Keten										
Mordansız	52,38	25,86	0,54	25,86	1,19	24,99	20,48	21,69	0,37	0,30
P.Al.Sülfat	45,32	28,69	1,45	28,73	2,89	19,08	14,77	15,21	0,39	0,30
P.Bitartarat	44,90	28,93	3,32	29,12	6,55	18,78	14,47	14,10	0,40	0,31
AskorAsit	45,44	29,27	1,55	29,31	3,04	19,30	14,86	15,26	0,39	0,30
Hibiscus Syriacus - Pamuk										
Mordansız	54,22	25,38	1,79	25,44	4,04	26,77	22,18	22,76	0,37	0,31
P.Al.Sülfat	47,08	29,63	2,43	29,73	4,68	20,80	16,08	16,13	0,39	0,30
P.Bitartarat	45,66	30,21	2,71	30,33	5,13	19,67	15,02	14,92	0,40	0,30
AskorAsit	47,78	27,47	2,11	27,55	4,38	20,97	16,62	16,83	0,39	0,31
						Δ L*	**Δ a***	**Δ b***	**Δ C***	**Δ H***
İPEK			Potas. Alüminyum Sülfat			-2,583	-1,659	-4,498	-1,940	-4,384
			Potasyum Bitartarat			2,892	-4,020	-4,766	-4,299	-4,515
			Askorbik Asit			1,735	-3,863	-4,717	-4,143	-4,473
YÜN			Potas. Alüminyum Sülfat			1,290	-5,924	-6,695	-7,128	-5,395
			Potasyum Bitartarat			0,912	-5,083	-6,508	-6,278	-5,365
			Askorbik Asit			0,964	-5,526	-4,990	-6,558	-3,525
KETEN			Potas. Alüminyum Sülfat			-7,063	2,834	0,910	2,865	0,808
			Potasyum Bitartarat			-7,478	3,077	2,786	3,262	2,567
			Askorbik Asit			-6,936	3,414	1,017	3,450	0,889
PAMUK			Potas. Alüminyum Sülfat			-7,135	4,255	0,634	4,291	0,308
			Potasyum Bitartarat			-8,557	4,832	0,918	4,890	0,527
			Askorbik Asit			-6,441	2,096	0,313	2,113	0,158

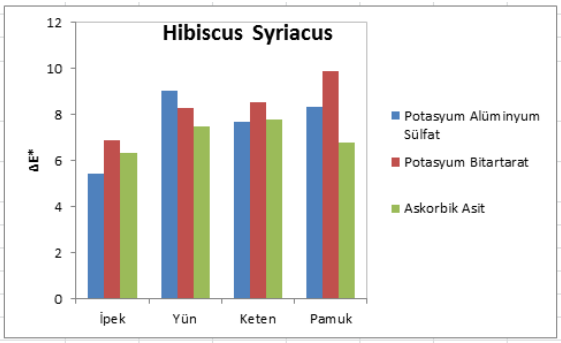
Hibiscus Syriacusgül yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanmış ipek materyalin renk değerleri incelendiğinde yalnız potasyum alüminyum sülfat mordanındaki boyama standarttan daha koyudur. Bu boyamalarda yeşil ve mavi renk tonu artmıştır. Her üç mordanda da boyamalar daha mattır (Tablo 4.31.).

Hibiscus Syriacusile boyanmış yün örnekleri de standarttan daha açıktır. Bu örneklerde genellikle yeşil ve mavinüans artmıştır. Boyamaların doygunluk değeri düşüktür yani standarttan daha mattır (Tablo 4.31.).

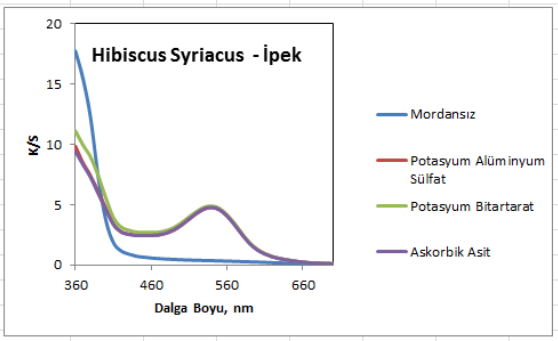
Hibiscus Syriacusekstraktı ile boyanmış keten örnekleri standarttan daha koyudur. Boyamalardakırmızı ve sarı nüanstaartış görülmüştür. Bütün boyamalar daha parlaktır(Tablo 4.31.).

Hibiscus Syriacusekstraktı ile boyanmış pamuk örnekleristandarttan daha koyudur. Üç farklı mordan içinde kırmızı ve sarı nüanstaartış görülmüştür. Boyamalar parlaktır (Tablo 4.31.).

Boyamaların toplam renk farklılığı (ΔE*) Hibiscus Syriacusiçin standarttan oldukça farklı ve kabul edilebilen değerler dışındadır(Şekil 4.32.).



Şekil 4.32. Hibiscus Syriacus**ile**Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyallerin ΔE* Değerleri



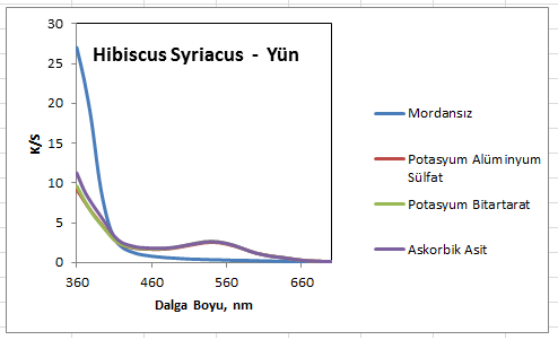
Şekil 4.33. Hibiscus Syriacus**ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.32'de Hibiscus Syriacus**ile**boyanmış ipek materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.33'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

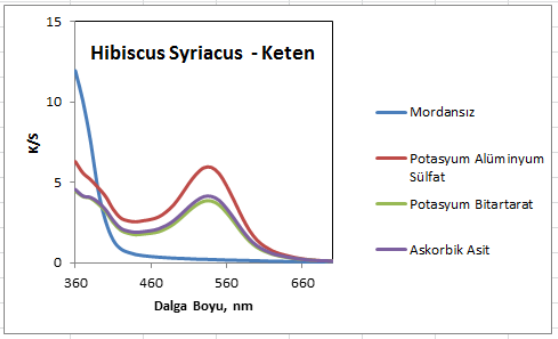
Tablo 4.32. Hibiscus Syriacus**ile**Boyanmış İpek Materyalin K/S Değerleri

Hibiscus Syriacus - İpek									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	17,74	9,85	11,12	9,41	**530**	0,38	4,65	4,8	4,68
370	15,46	8,48	9,95	8,31	**540**	0,37	4,77	4,9	4,79
380	12,2	7,4	8,96	7,27	**550**	0,35	4,59	4,71	4,6
390	7,33	6,08	7,43	5,93	**560**	0,33	4,08	4,19	4,08
400	3,75	4,74	5,59	4,63	**570**	0,31	3,36	3,46	3,35
410	1,88	3,42	3,96	3,38	**580**	0,29	2,55	2,62	2,52
420	1,19	2,79	3,17	2,75	**590**	0,27	1,82	1,86	1,78
430	0,92	2,58	2,9	2,55	**600**	0,25	1,29	1,32	1,26
440	0,74	2,47	2,74	2,45	**610**	0,23	0,95	0,95	0,92
450	0,66	2,47	2,72	2,45	**620**	0,2	0,71	0,7	0,68
460	0,59	2,46	2,71	2,46	**630**	0,18	0,55	0,54	0,53
470	0,54	2,5	2,74	2,51	**640**	0,16	0,43	0,42	0,42
480	0,5	2,65	2,87	2,66	**650**	0,14	0,33	0,33	0,32
490	0,47	2,9	3,12	2,93	**660**	0,13	0,25	0,25	0,25
500	0,44	3,31	3,51	3,33	**670**	0,11	0,19	0,2	0,19
510	0,42	3,8	3,99	3,83	**680**	0,1	0,15	0,16	0,16
520	0,4	4,28	4,45	4,31	**690**	0,09	0,12	0,14	0,14
					700	0,08	0,1	0,12	0,12

Hibiscus Syriacus**ile**boyanmış ipek materyalde en yüksek renk verimi mordansız boyamada elde edilmiştir(K/S=17,74) (Tablo 4.32).



Şekil 4.34. Hibiscus Syriacus**ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Eğrileri



Şekil 4.35. Hibiscus Syriacus **ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Eğrileri

Tablo 4.33'deHibiscus Syriacus**ile**boyanmış yün materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.34'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.33. Hibiscus Syriacus**ile**Boyanmış Yün Materyalin K/S Değerleri

Hibiscus Syriacus - Yün									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	27,01	9,19	9,61	11,25	**530**	0,39	2,5	2,61	2,58
370	22,9	7,72	7,84	9,05	**540**	0,36	2,56	2,66	2,64
380	17,59	6,35	6,29	7,46	**550**	0,34	2,51	2,6	2,58
390	10,5	5,13	5,06	6,1	**560**	0,31	2,34	2,42	2,41
400	5,77	4	3,93	4,72	**570**	0,29	2,1	2,16	2,15
410	3,13	2,9	2,88	3,34	**580**	0,27	1,8	1,83	1,82
420	1,97	2,24	2,27	2,53	**590**	0,26	1,47	1,48	1,47
430	1,45	1,95	2	2,18	**600**	0,24	1,18	1,18	1,17
440	1,12	1,77	1,83	1,95	**610**	0,21	0,97	0,97	0,96
450	0,94	1,71	1,77	1,87	**620**	0,19	0,81	0,8	0,79
460	0,8	1,68	1,74	1,81	**630**	0,17	0,7	0,69	0,68
470	0,71	1,67	1,73	1,79	**640**	0,15	0,57	0,56	0,56
480	0,62	1,72	1,78	1,82	**650**	0,13	0,43	0,42	0,42
490	0,56	1,82	1,89	1,91	**660**	0,12	0,32	0,31	0,3
500	0,5	1,98	2,06	2,07	**670**	0,1	0,23	0,22	0,22
510	0,45	2,17	2,26	2,25	**680**	0,09	0,18	0,17	0,17
520	0,42	2,34	2,45	2,42	**690**	0,08	0,15	0,14	0,14
					700	0,08	0,12	0,11	0,12

Hibiscus Syriacus**ile**boyanmış yün materyalde en yüksek renk verimi mordansız boyamada elde edilmiştir(K/S=27,01) (Tablo 4.33).

Tablo 4.34'deHibiscus Syriacus**ileb**oyanmış keten materyalin 360-700 nm dalga boyunda 10'ar nm aralıkla hesaplanmış K/S değerleri yer almakta, Şekil 4.35'de ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.34. Hibiscus Syriacus**ile**Boyanmış Keten Materyalin K/S Değerleri

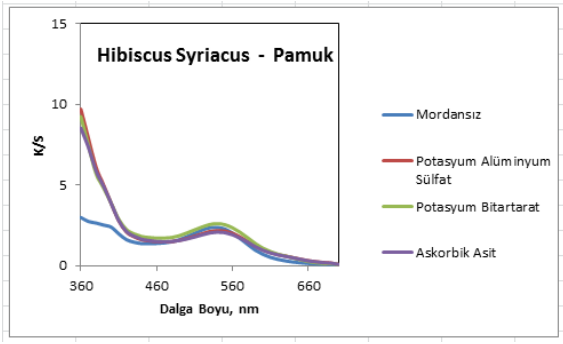
Hibiscus Syriacus - Keten									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	11,95	6,3	4,48	4,57	**530**	0,23	5,92	3,84	4,13
370	10,07	5,6	4,13	4,17	**540**	0,21	5,94	3,85	4,14
380	7,6	5,19	4,03	4,08	**550**	0,2	5,56	3,61	3,9
390	4,57	4,69	3,68	3,79	**560**	0,18	4,8	3,12	3,39
400	2,61	4,14	3,21	3,32	**570**	0,17	3,87	2,53	2,76
410	1,43	3,34	2,52	2,65	**580**	0,16	2,89	1,9	2,09
420	0,88	2,8	2,04	2,16	**590**	0,15	2,04	1,36	1,5
430	0,66	2,62	1,85	1,98	**600**	0,14	1,43	0,98	1,08
440	0,52	2,56	1,76	1,91	**610**	0,12	1,04	0,73	0,8
450	0,45	2,63	1,8	1,95	**620**	0,11	0,76	0,55	0,59
460	0,4	2,71	1,85	2,01	**630**	0,1	0,58	0,43	0,47
470	0,36	2,86	1,94	2,12	**640**	0,09	0,45	0,35	0,37
480	0,33	3,17	2,14	2,33	**650**	0,08	0,34	0,27	0,29
490	0,3	3,61	2,42	2,63	**660**	0,08	0,26	0,22	0,23
500	0,28	4,23	2,81	3,04	**670**	0,07	0,2	0,18	0,18
510	0,26	4,93	3,23	3,48	**680**	0,06	0,16	0,15	0,15
520	0,24	5,53	2,6	3,87	**690**	0,06	0,14	0,13	0,14
					700	0,05	0,12	0,12	0,12

Hibiscus Syriacus**ileb**oyanmış keten materyalde en yüksek renk verimi mordansız boyamada elde edilmiştir (K/S=11,95)(Tablo 4.34).

Tablo 4.35'deHibiscus Syriacusileboyanmış pamuk materyale ait K/S değerleri ve Şekil 4.36'da ise bu değerler yardımı ile oluşturulan eğrilere yer verilmektedir.

Tablo 4.35. Hibiscus Syriacusile Boyanmış Pamuk Materyalin K/S Değerleri

Hibiscus Syriacus - Pamuk									
Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit	Dalga Boyu nm	Mordansız	Potasyum Alüminyum Sülfat	Potasyum Bitartarat	Askorbik Asit
360	3,00	9,71	9,25	8,54	**530**	2,36	2,13	2,56	2,04
370	2,75	7,90	7,46	7,35	**540**	2,38	2,19	2,62	2,09
380	2,66	6,13	5,73	5,89	**550**	2,28	2,16	2,55	2,06
390	2,53	5,02	4,83	4,94	**560**	2,03	2,02	2,36	1,93
400	2,40	3,88	3,88	3,88	**570**	1,70	1,79	2,08	1,72
410	1,99	2,80	2,89	2,81	**580**	1,33	1,52	1,74	1,47
420	1,63	2,11	2,26	2,14	**590**	0,98	1,23	1,39	1,19
430	1,47	1,81	1,99	1,84	**600**	0,72	0,99	1,10	0,97
440	1,38	1,62	1,82	1,65	**610**	0,53	0,83	0,89	0,80
450	1,38	1,55	1,76	1,57	**620**	0,40	0,69	0,72	0,68
460	1,39	1,50	1,72	1,51	**630**	0,31	0,61	0,61	0,59
470	1,42	1,48	1,72	1,49	**640**	0,24	0,51	0,49	0,50
480	1,49	1,50	1,76	1,51	**650**	0,19	0,41	0,37	0,40
490	1,62	1,58	1,87	1,57	**660**	0,15	0,32	0,27	0,31
500	1,81	1,70	2,04	1,67	**670**	0,12	0,26	0,20	0,25
510	2,02	1,84	2,23	1,79	**680**	0,10	0,21	0,15	0,20
520	2,22	1,99	2,41	1,92	**690**	0,09	0,18	0,13	0,17
					700	0,08	0,16	0,10	0,15



Şekil 4.36. Hibiscus SyriacusileBoyanmış Pamuk Materyalin K/S Eğrileri

Hibiscus Syriacusekstraktı ile boyanmış pamuk örneklerinde en yüksek renk verimi (K/S değeri) 360 nm'de potasyum alüminyum sülfat ile mordanlandıktan sonra boyanan örnekte elde edilmiştir (K/S=9,71)(Tablo 4.35).

4.3. Yıkama Haslık Sonuçları

4.3.1. İpek Materyale ait Yıkama Haslık Sonuçları

Dört farklı doğal boya ile boyanmış ipek örneklerin yıkama haslık testlerinde renk değişimi ve lekeleme değerleri Tablo 4.36 – 4.42'de verilmiştir.

Tablo 4.36.Rosa Damescenaile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Damescena – İPEK	Mordansız	4	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	3-4	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	4	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	3-4	5	5	5	5	5	5

Rosa Damescana ile boyanan ipekli materyalde renk değişimi en fazla potasyum alüminyum sülfat ve askorbik asitte görülmektedir. Lekeme değerleri ise endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır.

Tablo 4.37. Rosa Rugosa ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Rugosa - İPEK	Mordansız	2	4	4	4	4	4	3
	Potasyum Alüminyum Sülfat	1	4	4	4	4	4	3
	Potasyum Bitartarat	3	4	4	4	4	4	3
	Askorbik Asit	2	4	4	4	4	4	2

Rosa Rugosa ile boyanan ipekli materyalin renk değişimleri 1 ile 3 arasında olmasının yanı sıra lekeme değerleri endüstrinin kabul değerler arasından en düşük değeri 2 en yüksek değeri ise 4 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.38. Rosa Centifolia ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Centifolia - İPEK	Mordansız	2	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4	4	4	4	4	4	4
	Potasyum Bitartarat	3	4	4	4	4	4	4
	Askorbik Asit	2	4	4	4	4	4	4

Rosa Centifolia ile boyanan ipekli materyalde en fazla renk değişimi mordansız olan numunede ve askorbik asit ile işlem görmüş olan numunede görülmektedir. Lekeleme değeri ise en fazla mordansız olan numunede görülmektedir. Diğer mordanlar kullanılarak boyanmış numunelerde lekeleme endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır. Bu boyamada en iyi renk değişimi ve lekeleme potasyum alüminyum sülfat ile mordanlanan numunede görülmektedir.

Tablo 4.39. Rosa Nacogdoches ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Nacogdoches - İPEK	Mordansız	5	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	4	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	4	5	5	5	5	5	5

Rosa Nacogdoches ile boyanan ipekli materyalde renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır.

Tablo 4.40. Rosa Gallica ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Nacogdoches - İPEK	Mordansız	5	5	4-5	5	5	4	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	5	5	5	4-5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	4-5	5	5	5	5

Rosa Gallica ile boyanan ipekli materyalde renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır. En iyi yıkama haslığı potasyum bi tartarat ile mordanlanan numunede görülmektedir.

Tablo 4.41. China Yunnan Rose ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
China Yunnan Rose- İPEK	Mordansız	4	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	5	5	5	5	4
	Potasyum Bitartarat	5	5	4	5	5	5	5
	Askorbik Asit	4	5	5	5	5	5	5

China Yunnan Rose ile boyanan ipekli materyalde renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği standartlardadır.

Tablo 4.42. Hibiscus Syriacus ile Boyanmış İpek Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Hibiscus Syriacus - İPEK	Mordansız	4	5	4	5	5	4	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	3-4	5	3	5	5	4	5
	Potasyum Bitartarat	3-4	5	3	5	5	4	5
	Askorbik Asit	4	5	4	5	5	3	5

Hibiscus Syriacus ile boyanan ipekli materyalde en fazla renk değişimi potasyum alüminyum sülfat ve potasyum bitartarat ile mordanlanan numunelerde görülmektedir. Lekeleme değerleri endüstri standartlarında kabul edilse de pamuk ve poliakrilonitrilde lekeleme oranları fazladır.

4.3.2. Yün Materyale ait Yıkama Haslık Sonuçları

Yedi farklı doğal boya ile boyanmış yün örneklerin yıkama haslık testlerinde renk değişimi ve lekeleme değerleri Tablo 4.43 - 4.49'de verilmiştir.

Tablo 4.43.Rosa Damescenaile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Damescena - YÜN	Mordansız	4	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4-5	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	5	5

Rosa Damescana ile boyanan yünlü materyalde renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerlerdedir.

Tablo 4.44. Rosa Rugosa ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
RosaRugosa - YÜN	Mordansız	4	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	4	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	3-4	5	5	5	5	5	5

Rosa Rugosa ile boyanan yünlü materyalde en fazla renk değişimi askorbik asit ile mordanlanan boyamada olmasına rağmen lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerlerdedir.

Tablo 4.45. Rosa Centifolia ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Centifolia - YÜN	Mordansız	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4-5	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	5	5

Rosa Centifolia ile boyanan yünlü materyalde renk değişimi ve lekeleme değerleri 4-5 arasında olmakla birlikte endüstride kabul edilen değerlerdedir.

Tablo 4.46. Rosa Nacogdoches ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Nacogdoches - YÜN	Mordansız	4	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4-5	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	4	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	4	5	5	5	5	5	5

Rosa Nacogdoches ile boyanan yünlü materyalde renk değişimi en fazla 4 iken lekeleme değerleri 5'tir. Hem renk değişimi hem de lekeleme değeri kabul edilen standartlardadır.

Tablo 4.47. Rosa Gallica ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rose Gallica -YÜN	Mordansız	5	5	4-5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	4-5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	5	5

Rosa Gallica ile boyanan yünlü materyalde renk değişimleri olmamasına rağmen lekeleme en fazla pamukta görülmektedir. Renk değişimi ve lekeleme kabul edilen standartlardadır.

Tablo 4.48. China Yunnan Rose ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
China Yunnan Rose - YÜN	Mordansız	4-5	5	5	5	5	5	4-5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	4-5	5	5	5	4-5
	Potasyum Bitartarat	4-5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	4-5	5	5	5	4-5

China Yunnan ile boyanan yünlü materyalde renk değişimi en fazla mordansız ve potasyum bitartarat ile işlem görmüş numunede görülürken lekeleme en fazla pamuk ve yünde gerçekleşmiştir. Renk değişimi ve lekeleme değerleri standartların kabul ettiği değerlerdedir.

Tablo 4.49. Hibiscus Syriacus ile Boyanmış Yün Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Hibiscu Syriacus- YÜN	Mordansız	4	5	3-4	5	5	4	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4	5	3-4	5	5	4-5	5
	Potasyum Bitartarat	4-5	5	4-5	5	5	4-5	5
	Askorbik Asit	4	5	4	5	5	4-5	5

Hibiscus Syriancus ile boyanan yünlü materyalde renk değişimi standartların kabul ettiği değerler arasındadır. Lekeleme en fazla pamuklu ve poliakrilonitrilde görülmektedir.

4.3.3. Keten Materyale ait Yıkama Haslık Sonuçları

Yedi farklı doğal boya ile boyanmış keten örneklerin yıkama haslık testlerinde renk değişimi ve lekeleme değerleri Tablo 4.50- 4.56'de verilmiştir.

Tablo 4.50.Rosa Damescenaile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Damescena - KETEN	Mordansız	1	4	4	4	4	4	4
	Potasyum Alüminyum Sülfat	2	4	4	3	4	4	4
	Potasyum Bitartarat	2	4	4	4	4	4	4
	Askorbik Asit	1	4	4	3	4	4	3

Rosa damescana ile boyanan keten materyalde renk değişimi standartların altındadır. En fazla renk değişimi mordansız ve askorbik asit ile işlem görmüş numunelerdedir. Lekeleme değerleri 3 ile 4 arasında değişmektedir.

Tablo 4.51. Rosa Rugosa ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
RosaRugosa - KETEN	Mordansız	1	3-4	3-4	3	3-4	3-4	3
	Potasyum Alüminyum Sülfat	1	3-4	3-4	3	3-4	3-4	3
	Potasyum Bitartarat	2	3-4	3-4	3	3-4	3-4	3
	Askorbik Asit	2	3-4	3-4	3	3-4	3-4	3

Rosa Rugosa ile boyanan keten materyalin renk değişim değerleri 1 ile 2 arasında olup kabul edilen standartların altındadır. Lekeleme değerleri ise 3 ile 4 arasında olup kabul edilen değerlerde en alt sınırdadır.

Tablo 4.52. Rosa Centifolia ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Centifolia - KETEN	Mordansız	1	3	3	3	3	3	3
	Potasyum Alüminyum Sülfat	2	3	3	3	3	3	3
	Potasyum Bitartarat	2	3	3	3	3	3	3
	Askorbik Asit	2	3	3	3	3	3	3

Rose Centifolia ile boyanan keten materyalin renk değişim değeri 1 ile 2 arasında olup kabul edilen standartların altındadır. Lekeleme değeri ise 3'tür.

Tablo 4.53. Rosa Nacogdoches ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Nacogdoches - KETEN	Mordansız	5	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4-5	4	4	4	4	4	4
	Potasyum Bitartarat	4-5	4	4	4	4	4	4
	Askorbik Asit	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

Rosa Nacogdoches ile boyanan keten materyalin renk değişim değeri 4 ile 5 arasındadır. En fazla lekeleme değeri mordansız işlem görmüş numunede olmakla birlikte diğer mordanlar ile işlem görmüş numunelerde lekeleme değeri kabul edilen standartlardadır.

Tablo 4.54. Rosa Gallica ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Gallica - KETEN	Mordansız	5	5	4-5	5	5	4-5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	4-5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	4-5	5

Rosa Gallica ile boyanan keten materyalin renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır.

Tablo 4.55. China Yunnan Rose ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
China Yunnan Rose - KETEN	Mordansız	5	5	4-5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	4-5	5
	Askorbik Asit	5	5	4-5	5	5	5	5

China Yunnan Rose ile boyanan keten materyalin renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır. Lekeleme pamuk ve poliakrilonitrilde görülmektedir.

Tablo 4.56. Hibiscus Syriacus ile Boyanmış Keten Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Hibiscus Syriacus - KETEN	Mordansız	4	5	3	5	5	3-4	4
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4	5	3	5	5	4	4-5
	Potasyum Bitartarat	4-5	5	3-4	5	5	3-4	4-5
	Askorbik Asit	4	5	3	5	5	3	4

Hibiscus Syriacus ile boyanan keten materyalde renk değişimi 4 ile 5 arasındadır. Lekeme değeri ise pamuk ve poliakrilonitrilde 3 ile 4 arasında iken diğerlerinde 4 ile 5 arasındadır ve kabul edilen değerlerdedir.

4.3.4. Pamuk Materyale ait Yıkama Haslık Sonuçları

Yedi farklı doğal boya ile boyanmış pamuk örneklerin yıkama haslık testlerinde renk değişimi ve lekeleme değerleri Tablo 4.57- 4.63'de verilmiştir.

Tablo 4.57. Rosa Damescenaile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Damescena - PAMUK	Mordansız	4	5	5	5	5	4-5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	4-5	5	5	4-5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	5	5

Rosa Damescena ile boyanan pamuklu materyalin renk değişimi ve lekeleme değerleri 4 ile 5 arasında değişmekte olup endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır.

Tablo 4.58. Rosa Rugosa ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
RosaRugosa - PAMUK	Mordansız	4-5	5	5	5	5	4-5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4-5	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Bitartarat	4-5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	4-5	5

Rosa Rugosa ile boyanan pamuklu materyalin renk değişim ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerlerdedir. Lekeleme poliakrilonitrilde görülmektedir.

Tablo 4.59. Rosa Centifolia ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Centifolia - PAMUK	Mordansız	4-5	5	5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	5	5	5	4-5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	5	5

Rosa Centifolia ile boyanan pamuklu materyalde renk değişimi ve lekeleme endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır. Potasyum alüminyum sülfat ile işlem görmüş olan pamuklu materyalde poliakrilonitrilde lekeleme 4 ile 5 arasında olmasının yanında diğer mordanlar kullanılarak boyanmış numunelerde 5'tir.

Tablo 4.60. Rosa Nacogdoches ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Nacogdoches - PAMUK	Mordansız	4-5	5	4-5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	5	5	5	4-5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	5	5

Rosa Nacogdoches ile boyanan pamuklu materyalde renk değişimi 4 ile 5 arasındadır. Lekeleme mordansız numunede pamukta görülürken potasyum alüminyum sülfat ile mordanlanan numune de poliakrilonitrilde görülmektedir.

Tablo 4.61. Rosa Gallica ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Rosa Gallica- PAMUK	Mordansız	5	5	5	5	5	4-5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	5	5	5	5	5	4-5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	5	5

Rosa Gallica ile boyanan pamuklu materyalde renk değişim ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği standartlarda olup 4 ile 5 arasındadır. Lekeleme mordansız numune ve potasyum alüminyum sülfatta poliakrilonitrilde görülmektedir.

Tablo 4.62. China Yunnan Rose ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
China Yunnan Rose - PAMUK	Mordansız	5	5	4-5	5	5	5	5
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4-5	5	5	5	5	4-5	5
	Potasyum Bitartarat	5	5	5	5	5	5	5
	Askorbik Asit	5	5	5	5	5	4-5	5

China Yunnan Rose ile boyanmış pamuklu materyalde renk değişimi ve lekeleme endüstrinin kabul ettiği değerlerdedir. Lekeleme mordansız numunede pamukta; potasyum alüminyum sülfatta ve askorbik asitte poliakrilonitrilde görülmektedir.

Tablo 4.63. Hibiscus Syriacus ile Boyanmış Pamuk Materyalin Yıkama Haslık Sonuçları

		Yıkama Haslığı						
		Renk değişimi	Lekeleme					
			CA	Co	PA	PES	PAN	Wo
Hibiscus Syriacus - PAMUK	Mordansız	3-4	5	3	5	5	3-4	4
	Potasyum Alüminyum Sülfat	4	5	3	5	5	4	4
	Potasyum Bitartarat	4	4-5	3	5	5	3-4	4-5
	Askorbik Asit	4	4-5	3	5	5	3-4	4-5

Hibiscus Syriacus ile boyanan pamuklu materyalde en fazla renk değişimi mordansız numunede; lekeleme ise mordansız, potasyum alüminyum sülfat ve askorbik asitte görülmektedir.

4.4. Sürtme Haslık Sonuçları

4.4.1. İpek Materyale ait Sürtme Haslık Sonuçları

Üç farklı mordan maddesi ile mordanlandıktan sonra yedi farklı gül türünün yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanmış ipek materyalin kuru ve yaş sürtme haslık değerleri Tablo 4.64'de yer almaktadır. İpek materyalin yaş ve kuru sürtme haslık değerleri oldukça yüksektir.

Tablo 4.64.Boyanmış İpek Materyalin Sürtme Haslık Sonuçları

Sürtme Haslıkları -İPEK							
Mordansız		**Potasyum Alüminyum Sülfat**		**Potasyum Bitartarat**		**Askorbik Asit**	
Kuru	***Yaş***	***Kuru***	***Yaş***	***Kuru***	***Yaş***	***Kuru***	***Yaş***
Rosa Damescena							
5	5	5	5	5	5	5	5
Rosa Rugosa							
5	5	5	5	5	5	5	5
Rosa Centifolia							
5	5	5	5	5	5	5	5
Rosa Nacogdoches							
5	5	5	5	5	5	5	5
Rosa Gallica							
5	5	5	5	5	5	5	5
China Yunnan Rose							
4-5	4-5	5	5	5	5	5	5
Hibiscus Syriacus							
4	3-4	3-4	3-4	4	3-4	4	3

Yedi farklı gül bitkisinden elde edilen doğal boya ile boyanan ipekli materyalde yaş vekuru sürtme haslıkları Hibiscus Syriacus ile boyanan numuneler hariç diğerlerinde endüstrinin kabul ettiği standartlardadır. Boyamaların kuru sürtme haslık özellikleri çok iyidir.

4.4.2. Yün Materyale ait Sürtme Haslık Sonuçları

Yün materyalin kuru ve yaş sürtme haslık değerleri Tablo 4.65'de yer almaktadır. Yün materyalin yaş ve kuru sürtme haslık değerleri de yüksektir.

Tablo 4.65.Boyanmış Yün Materyalin Sürtme Haslık Sonuçları

Sürtme Haslıkları -YÜN							
Mordansız		**Potasyum Alüminyum Sülfat**		**Potasyum Bitartarat**		**Askorbik Asit**	
Kuru	***Yaş***	***Kuru***	***Yaş***	***Kuru***	***Yaş***	***Kuru***	***Yaş***
Rosa Damescena							
5	4	5	5	5	4	5	5
Rosa Rugosa							
4	4	4	5	4	4	5	5
Rosa Centifolia							
4	4	5	5	4	5	4	4
Rosa Nacogdoches							
5	4	4	5	4	4	5	5
Rosa Gallica							
5	5	5	5	5	5	5	5
China Yunnan Rose							
5	4-5	4-5	5	5	5	5	5
Hibiscus Syriacus							
4	3-4	4	3-4	4	3-4	4	3-4

Yedi farklı gül bitkisinden elde edilen doğal boya ile boyanan yünlü materyalde yaş ve kuru sürtme haslıkları Hibiscus Syriacus ile boyanan numuneler hariç diğerlerinde endüstrinin kabul ettiği standartlardadır.

4.4.3. Keten Materyale ait Sürtme Haslık Sonuçları

Keten materyalin kuru ve yaş sürtme haslık değerleri Tablo 4.66'de yer almaktadır. Keten materyalin yaş ve kuru sürtme haslık değerleri de aynı şekilde yüksektir.

Tablo 4.66.Boyanmış Keten Materyalin Sürtme Haslık Sonuçları

Sürtme Haslıkları -KETEN							
Mordansız		Potasyum Alüminyum Sülfat		Potasyum Bitartarat		Askorbik Asit	
Kuru	*Yaş*	*Kuru*	*Yaş*	*Kuru*	*Yaş*	*Kuru*	*Yaş*
Rosa Damescena							
4	4	4	4	4	4	4	4
Rosa Rugosa							
4	4	4	5	4	5	4	4
Rosa Centifolia							
4	4	4	4	4	4	4	4
Rosa Nacogdoches							
4	4	4	4	4	4	4	4
Rosa Gallica							
5	4-5	4-5	5	5	5	5	5
China Yunnan Rose							
4-5	5	5	5	4-5	5	5	5
Hibiscus Syriacus							
4	3-4	4	3-4	4	3	3-4	4

Yedi farklı gül bitkisinden elde edilen doğal boya ile boyanan keten materyalde yaş ve kuru sürtme haslıkları Hibiscus Syriacus ile boyanan numuneler hariç diğerlerinde endüstrinin kabul ettiği standartlardadır.

4.4.4. Pamuk Materyale ait Sürtme Haslık Sonuçları

Pamuk materyalin kuru ve yaş sürtme haslık değerleri Tablo 4.67'de yer almaktadır. En düşük değer 3'tür ve Hibiscus bitkisinden elde edilen doğal boya ile boyanan yaş sürtme haslıklarında olduğu görülmüştür. Diğer boyamalar 4-5 arasında değerlendirilmiştir ve endüstrinin kabul ettiği standartlardadır.

Tablo 4.67.Boyanmış Pamuk Materyalin Sürtme Haslık Sonuçları

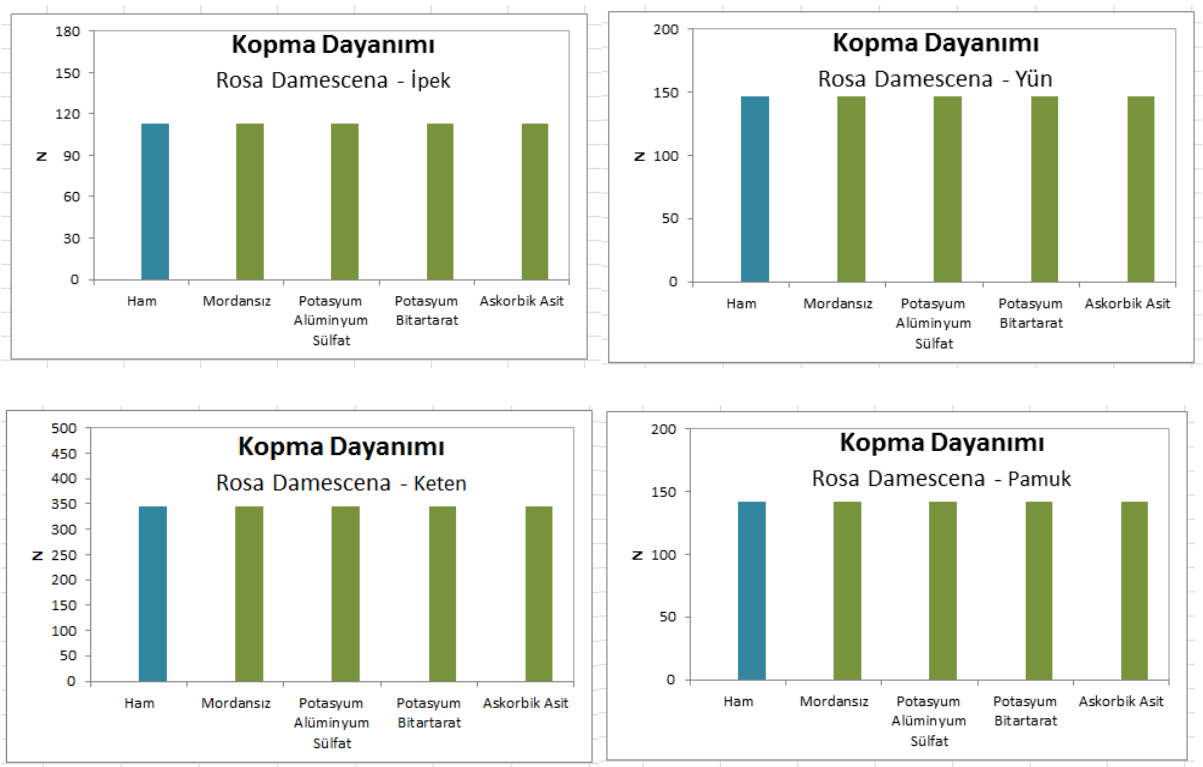
Sürtme Haslıkları -PAMUK							
Mordansız		Potasyum Alüminyum Sülfat		Potasyum Bitartarat		Askorbik Asit	
Kuru	*Yaş*	*Kuru*	*Yaş*	*Kuru*	*Yaş*	*Kuru*	*Yaş*
Rosa Damescena							
5	4-5	5	4-5	5	5	5	5
Rosa Rugosa							
4-5	5	5	4-5	5	5	5	5
Rosa Centifolia							
5	5	4-5	5	5	5	5	5
Rosa Nacogdoches							
5	5	5	5	5	5	5	5
Rosa Gallica							
5	5	5	5	5	5	5	5
China Yunnan Rose							
4-5	4-5	5	5	5	4-5	5	5
Hibiscus Syriacus							
4	3-4	4	3	4	3-4	4	3-4

.4.5. Materyallerin Kopma Dayanımları

Gül bitkisinden elde edilen doğal boya ekstraktı ile boyanan ipek, yün, keten ve pamuklu materyallerde hem boya ekstraktının hem de kullanılan mordan maddelerinin kopma uzama değerine olan etkileri incelenmiştir. Kopma Dayanımı testleri TS N ISO 13934-1 Strip Metoduna göre gerçekleştirilmiştir.

4.5.1.Rosa Damescena ile Boyanmış Materyallerin Kopma Dayanımları

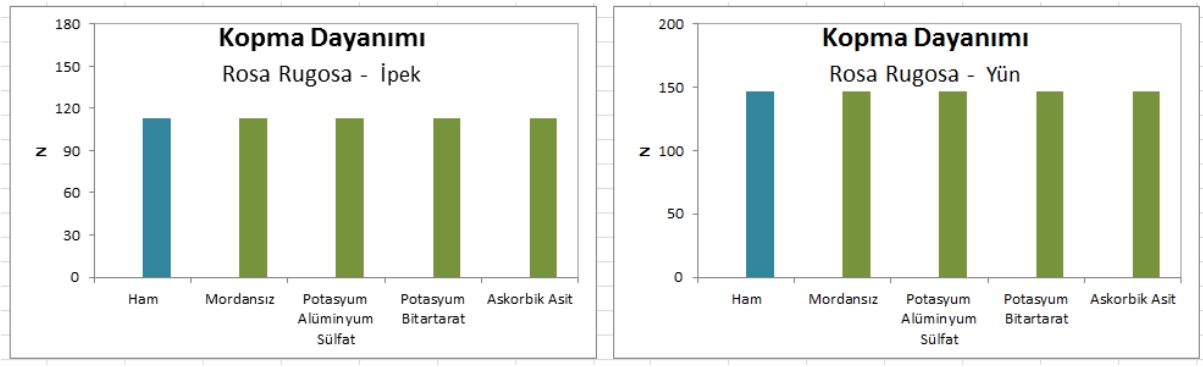
Şekil 4.37'de **Rosa Damescena ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin** kopma dayanımları yer almaktadır. Tabloda görüldüğü gibi **Rosa Damescenadan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde boyanın, materyallerin kopma dayanımı üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**

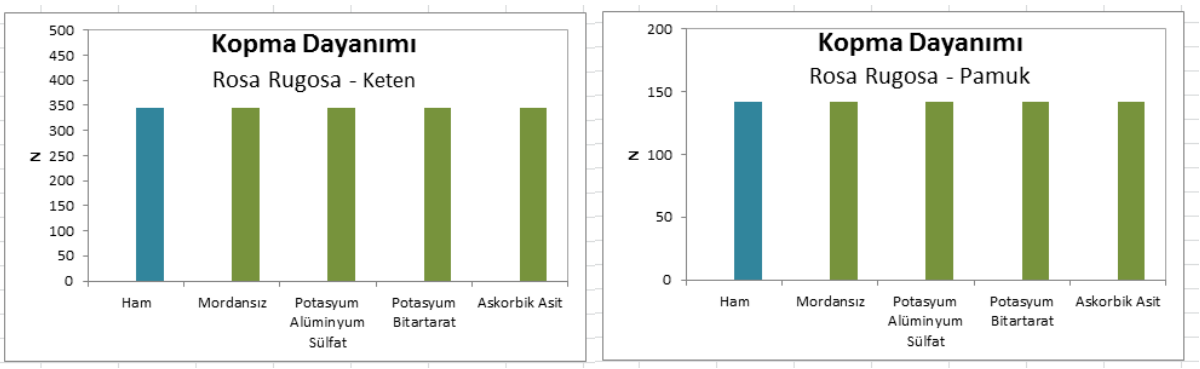


Şekil 4.37. Rosa Damescenaile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin Kopma Dayanımları

4.5.2.Rosa Rugosa ile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları

Rosa Rugosa ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin kopma dayanımlarına Tablo 4.38'de yer verilmiştir. **Rosa Rugusa'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde de boyanın, materyallerin kopma dayanımı üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**

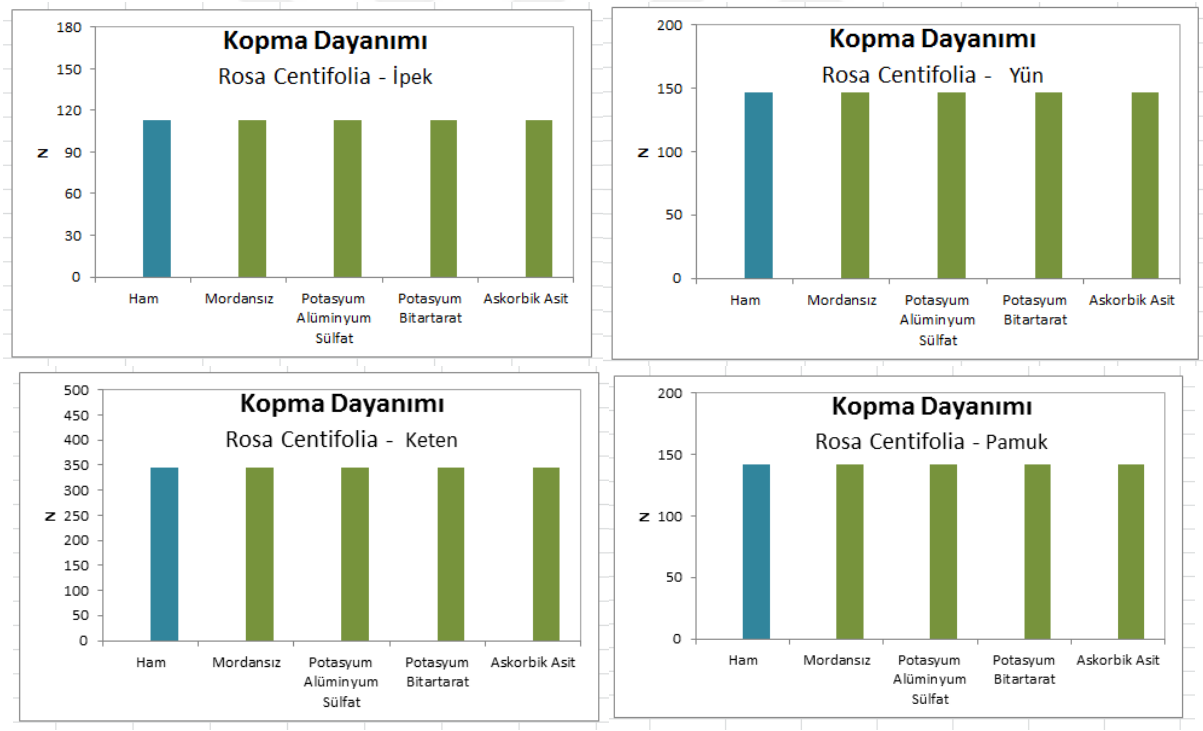




Şekil 4.38. Rosa Rugosa **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin** Kopma Dayanımları

4.5.3.Rosa Centifolia ile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları

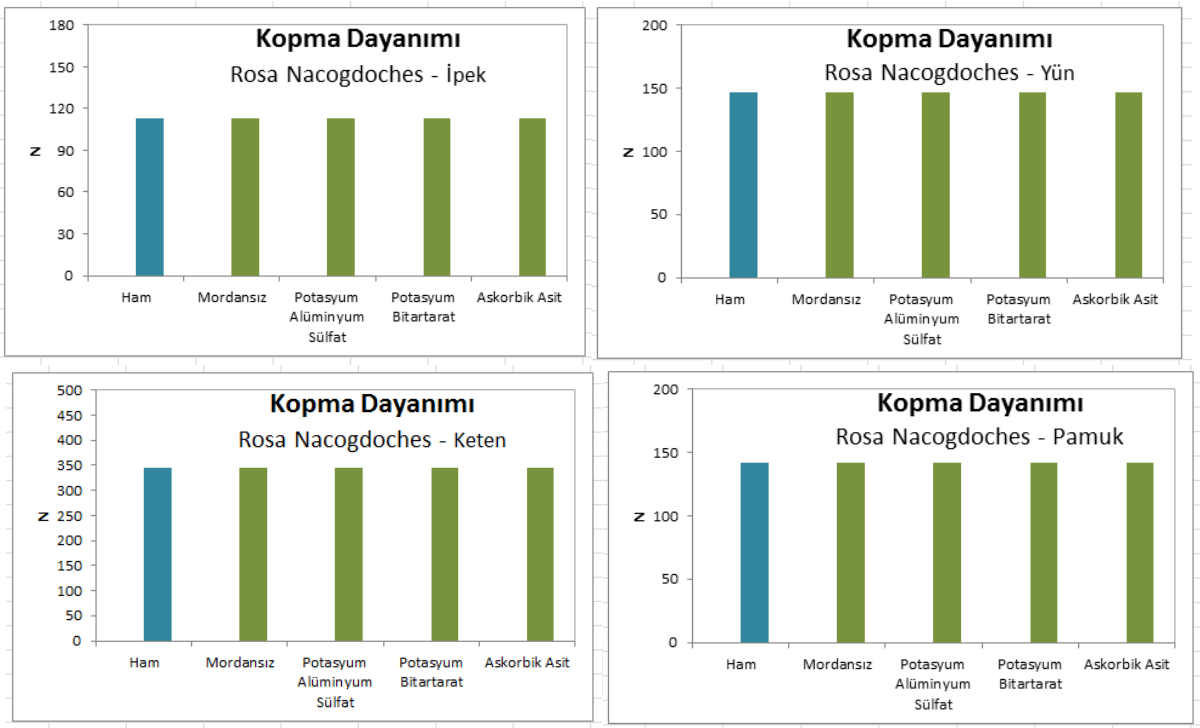
Şekil 4.39'da**Rosa Centifolia ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin** kopma dayanımları yer almaktadır. Tabloda görüldüğü gibi **Rosa Centifolia'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde boyanın, materyallerin kopma dayanımı üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.39.Rosa Centifolia **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin** Kopma Dayanımları

4.5.4.Rosa Nacogdochesile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları

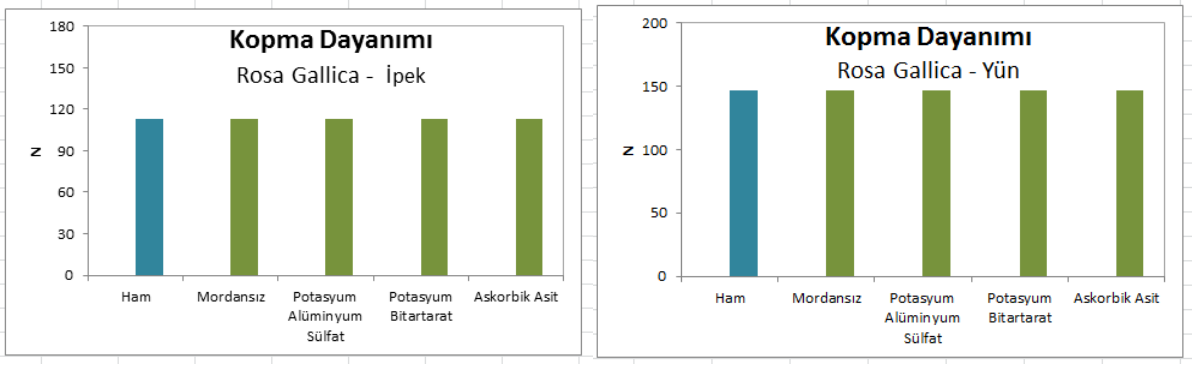
Rosa Nacogdochesile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalinkopma dayanımlarına Tablo 4.40'da yer verilmiştir. **Rosa Nacogdoches'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde de boyanın, materyallerin kopma dayanımı üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**

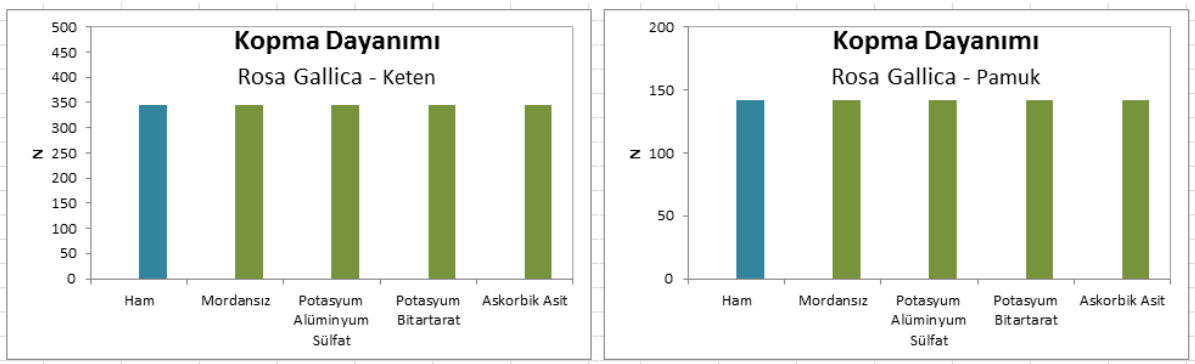


Şekil 4.40. Rosa Nacogdoches **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin**Kopma Dayanımları

4.5.5.Rosa Gallicaile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları

Şekil 4.41'de**Rosa Gallica ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin** kopma dayanımları yer almaktadır. Tabloda görüldüğü gibi **Rosa Gallica'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde boyanın, materyallerin kopma dayanımı üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**

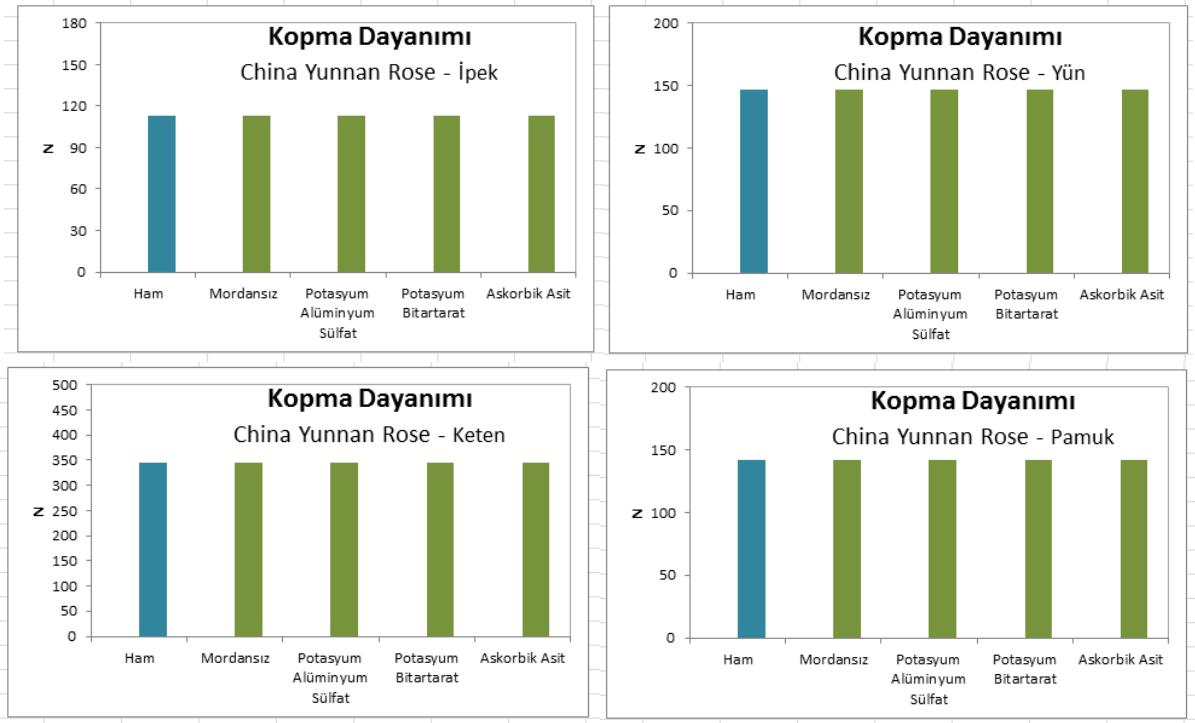




Şekil 4.41. Rosa Gallica **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin**Kopma Dayanımları

4.5.6.China Yunnan Roseile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları

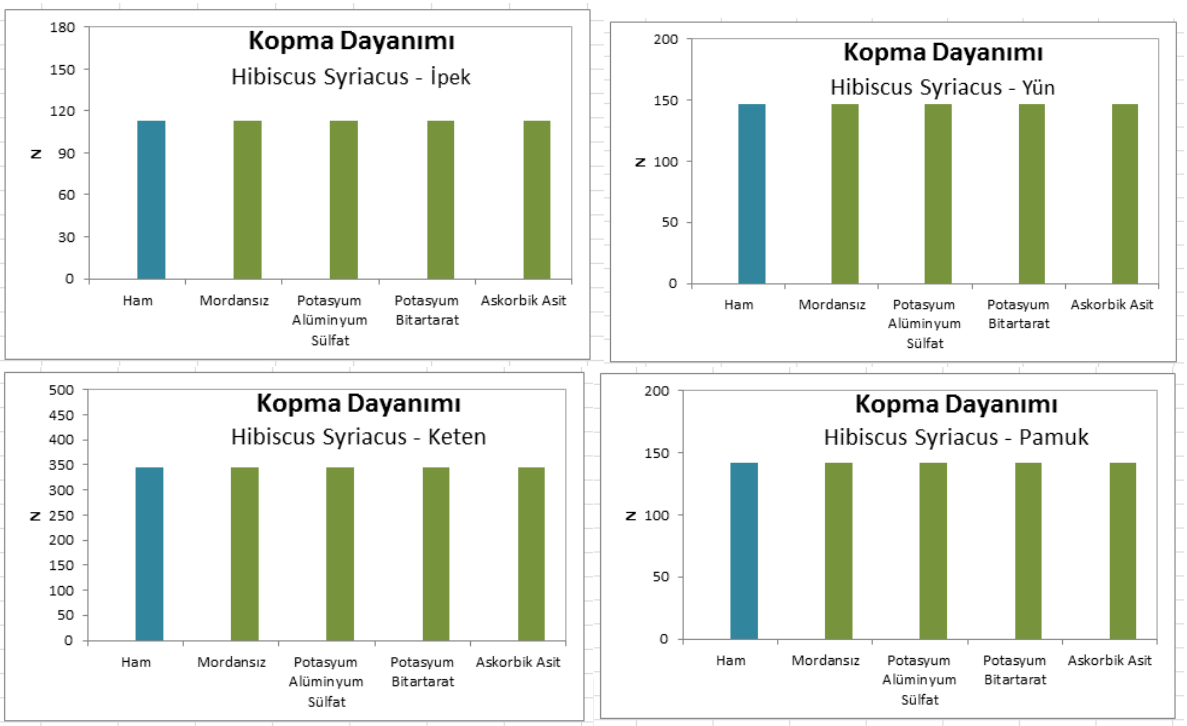
China Yunnan Rose ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin kopma dayanımlarına Tablo 4.42'de yer verilmiştir. **China Yunnan Rose'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde de boyanın, materyallerin kopma dayanımı üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.42. China Yunnan Rose**ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin**Kopma Dayanımları

4.5.7.Hibiscus Syriacusile Boyanmış MateryallerinKopma Dayanımları

Şekil 4.43'de**Hibiscus Syriacus ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin** kopma dayanımları yer almaktadır. Tabloda görüldüğü gibi **Hibiscus Syriacus'den elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde boyanın, materyallerin kopma dayanımı üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



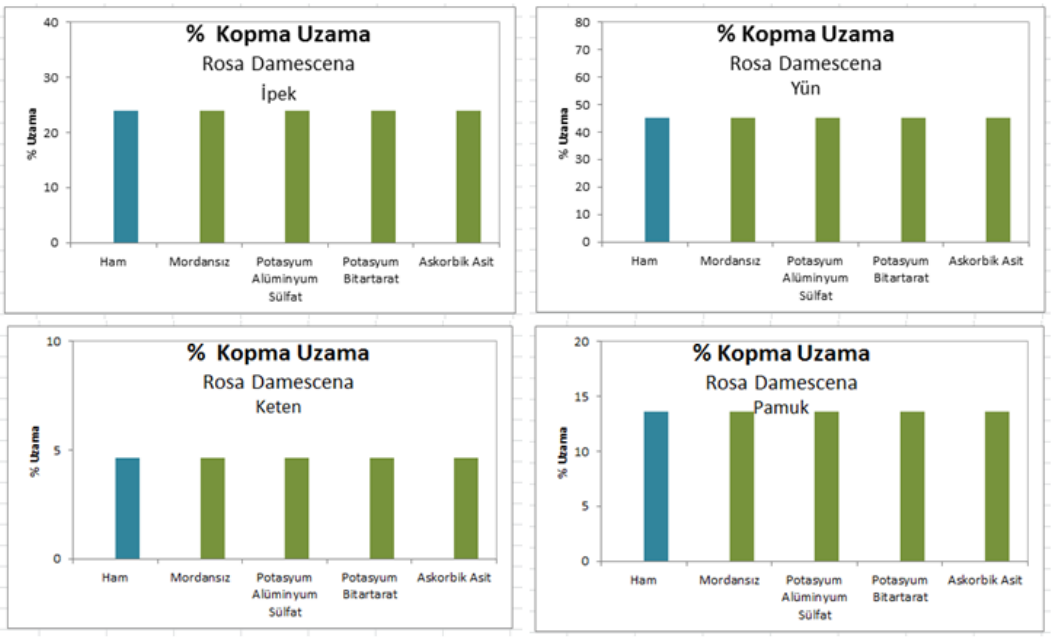
Şekil 4.43.Hibiscus Syriacus**ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin**Kopma Dayanımları

4.6. Materyallerin % Kopma Uzama Değerleri

Gül bitkisinden elde edilen doğal boya ekstraktı ile boyanan ipek, yün, keten ve pamuklu materyallerde hem boya ekstraktının hem de kullanılan mordan maddelerinin kopma uzama değerine olan etkileri incelenmiştir. Kopmada uzama % testleri deTS N ISO 13934-1 Strip Metoduna göre gerçekleştirilmiştir.

4.6.1. Rosa Damescena ile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri

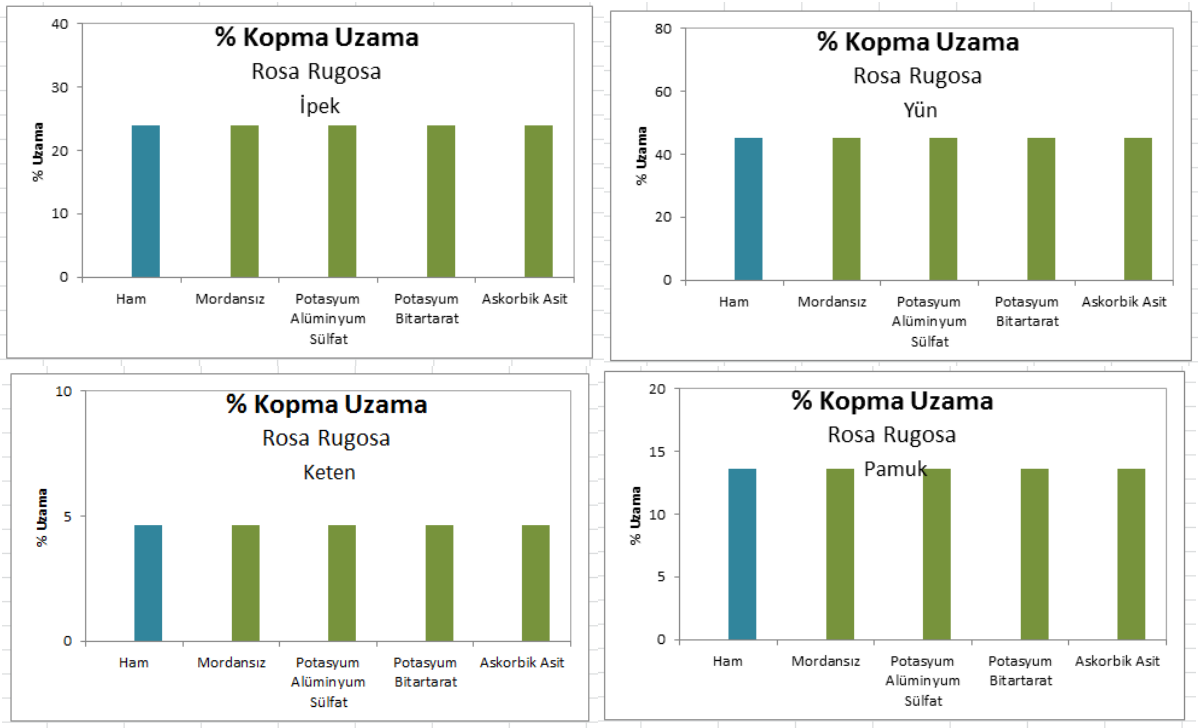
Rosa Damescana ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin % kopma uzama değerlerine Şekil 4.44'de yer verilmiştir. **Rosa Damescana'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde de boyanın, materyallerin** % kopma uzama değerleri **üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.44. Rosa Damescena ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk % Kopma Uzama Değerleri

4.6.2. Rosa Rugosa ile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri

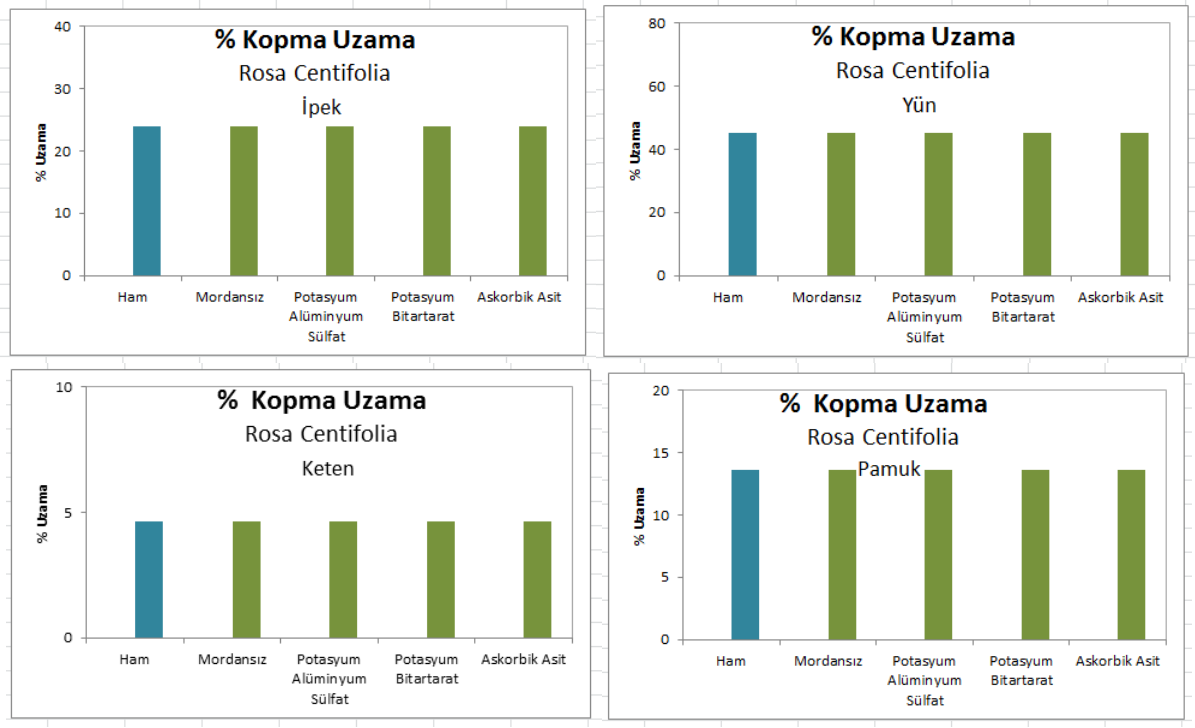
Şekil 4.45'de**Rosa Rugosa ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin** % kopma uzama değerleri yer almaktadır. Şekilde görüldüğü gibi **Rosa Rugosa'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde boyanın, materyallerin** % kopma uzama değerlerine **üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.45.Rosa Rugosa ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin % Kopma Uzama Değerleri

4.6.3.Rosa Centifolia ile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri

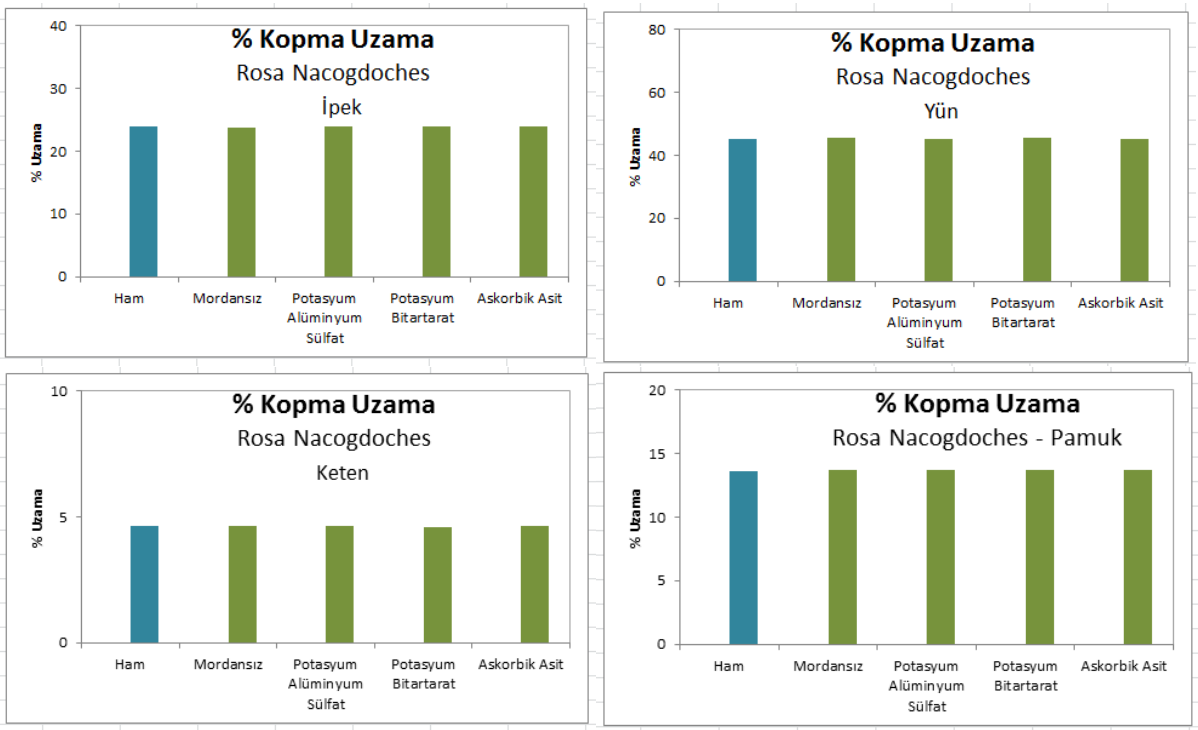
Rosa Centifolia ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin % kopma uzama değerlerine Şekil 4.46'da yer verilmiştir. **Rosa Centifolia'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde de boyanın, materyallerin** % kopma uzama değerleri **üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.46.Rosa Centifolia **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin**% Kopma Uzama Değerleri

4.6.4. Rosa Nacogdochesile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri

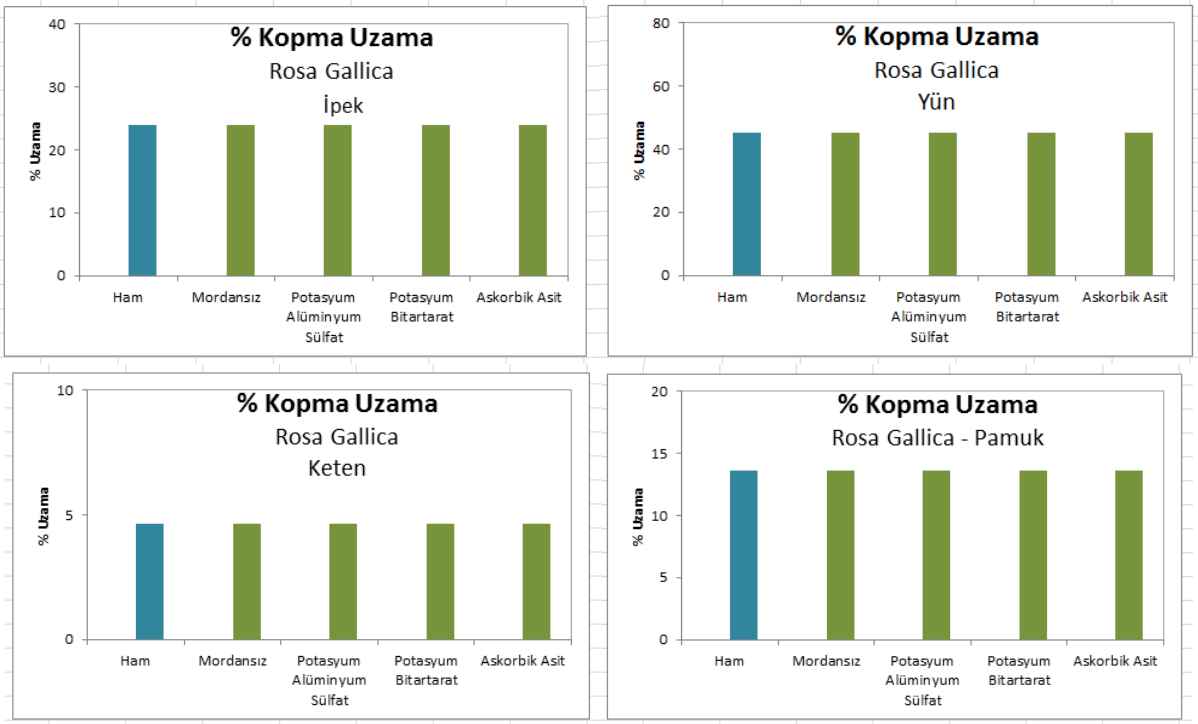
Şekil 4.47'de**Rosa Nacogdoches ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin** % kopma uzama değerleri yer almaktadır. Şekilde görüldüğü gibi **Rosa Nacogdoches'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde boyanın, materyallerin** % kopma uzama değerlerine **üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.47. Rosa Nacogdoches **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin**% Kopma Uzama Değerleri

4.6.5. Rosa Gallicaile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri

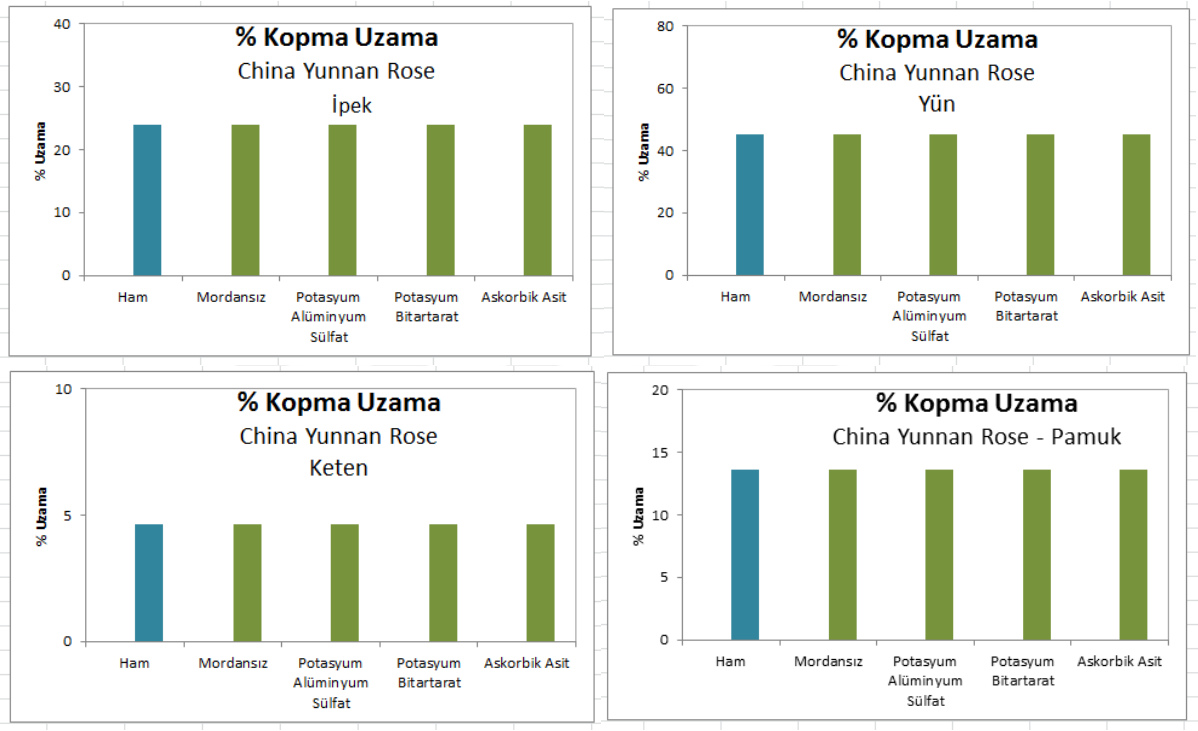
Rosa Gallica ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin % kopma uzama değerlerine Şekil 4.48'de yer verilmiştir. **Rosa Gallica'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde de boyanın, materyallerin** % kopma uzama değerleri **üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.48. Rosa Gallica **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin** % Kopma Uzama Değerleri

4.6.6.China Yunnan Roseile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri

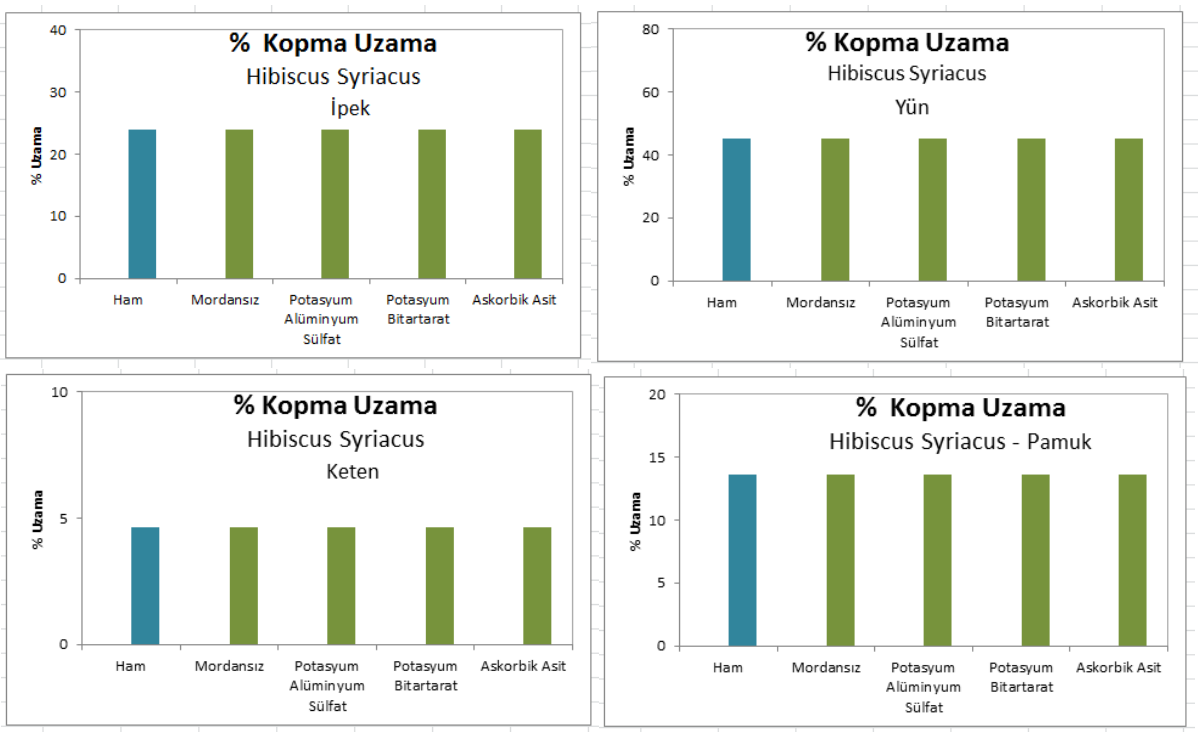
Şekil 4.49'da**China Yunnan Rose ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin** % kopma uzama değerleri yer almaktadır. Şekilde görüldüğü gibi **China Yunnan Rose'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde boyanın, materyallerin** % kopma uzama değerlerine **üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.49. China Yunnan Rose **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin**% Kopma Uzama Değerleri

4.6.7. Hibiscus Syriacus ile Boyanmış Materyallerin% Kopma Uzama Değerleri

Hibiscus Syriacus ile boyanmış ipek, yün, keten ve pamuk materyalin % kopma uzama değerlerine Şekil 4.50'de yer verilmiştir. **Hibiscus Syriacus'dan elde edilen doğal boya ile boyanmış tüm örneklerde de boyanın, materyallerin** % kopma uzama değerleri **üzerinde olumsuz etkisi olmadığı belirlenmiştir.**



Şekil 4.50.Hibiscus Syriacus **ile Boyanmış İpek, Yün, Keten ve Pamuk Materyalin**% Kopma Uzama Değerleri

5.SONUÇ ve GENEL DEĞERLENDİRME

Rosa damescena,Rosa Rugosa, Rosa Centifolia, Rosa Nacogdoches, Rosa Gallica, China Yunnan Rose ve Hibiscus Syriacusçiçeklerinden ekstrakte edilen doğal boya çözeltileri ile ipek, yün, keten ve pamuk materyaller boyanma davranışları, haslık özellikleri ve kumaş dayanımlarının incelendiği bu çalışmada şu değerlendirmeler yapılmıştır:

Açıklık-Koyuluk (ΔL), Kırmızılık- Yeşillik (Δa*), Sarılık - Mavilik Δb* ve Doygunluk (ΔC*) Değerleri*

Rosa Damescana gül yapraklarından elde edilen doğal boya için renk değerleri üç farklı mordan ve dört kumaş açısından karşılaştırıldığında; ΔL* yani açıklık koyuluk değerleri genellikle keten ve pamukta standarttan daha koyudur. Keten ve pamukta rengin nüansı genellikle kırmızıya kayarken, ipek ve yünde yeşil nüans hakimdir (Δa*). Sarılık- mavilik ekseninde ipek, yün ve pamukta mavilik artmış, ketende ise sarılık daha fazladır (Δb*). Doygunluk değeri (ΔC*) incelendiğinde; yünde tüm mordanlar için standarttan daha mat, ketende ise daha parlak boyamalar elde edilmiştir (Tablo 5.1.)
Rosa Rugosadaörnekler standarttan daha koyudur ve genellikle kırmızı ve mavi nüansa doğru kayma olmuştur. İpek, keten ve pamukta kırmızı nüans hakim iken yünde yeşil nüans görülmektedir(Δa*). Sarılık-mavilik ekseninde ise pamuk sarı nüansta iken; yün, ipek ve keten mavi nüansa sahiptir(Δb*). Yün için boyamalar daha mat, pamukta ise daha parlaktır (Tablo 5.2).

Tablo 5.1. Rosa Damescana için ΔL*, Δa*, Δb* ve ΔC*

ROSA DAMESCANA		Δ L*	Δ a*	Δ b*	Δ C*
İPEK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				p
YÜN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
KETEN	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p
PAMUK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m

p: parlak m: mat

Tablo 5.2. Rosa Rugosa için ΔL*, Δa*, Δb* ve ΔC*

ROSA RUGOSA		Δ L*	Δ a*	Δ b*	Δ C*
İPEK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				p
YÜN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
KETEN	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				m
PAMUK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p

p: parlak m: mat

Rosa Centifolia *için* boyamalar genellikle standarttan daha koyu, yeşil ve mavi nüans daha fazladır. Ancak sadece pamuklu materyalin potasyum alimunyum sülfat ile mordanlanmış numunesi kırmızı nüansa sahiptir. Ketende üç farklı mordan ve pamukta potasyum aliminyum sülfat ve potasyum bitartaratta sarı nüans vardır. Bu boyada çoğunlukla mat boyamalar elde edilmiştir (Tablo 5.3.).
Rosa Nacogdoches türü gül yaparağından elde edilen boya ile boyanmış örneklerde boyamalar genellikle standarttan daha koyudur. Yün, keten ve pamukta kırmızılık, ipekte ise yeşil nüans fazladır. İpek ve yünde mavilik keten ve pamukta sarılık daha fazladır. Aynı zamanda keten ve pamukta daha parlak boyamalar elde edilmiştir (Tablo 5.4.).

Tablo 5.3. Rosa Centifoliaiçin ΔL*, Δa*, Δb* ve ΔC*

ROSA CENTIFOLIA		Δ L*	Δ a*	Δ b*	Δ C*
İPEK	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
YÜN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
KETEN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
PAMUK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				m

p: parlak m: mat

Tablo 5.4. Rosa Nacogdochesiçin ΔL*, Δa*, Δb* ve ΔC*

ROSA NACOGDOCHES		Δ L*	Δ a*	Δ b*	Δ C*
İPEK	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
YÜN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
KETEN	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p
PAMUK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p

p: parlak m: mat

Rosa Gallica ile boyamalarda çoğunlukla standarttan koyu boyamalar elde edilmiştir. Tüm boyamalarda kırmızı nüans fazladır ve yün, keten ve pamukta sarı değer artmış, ipekte mavi nüans artmıştır. Bu boyarmadde de ipek, yün ve ketende mat boyamalar elde edilirken pamukda parlaktır.(Tablo 5.5).

China Yunnan Rose için boyamalar standarttan koyu elde edilmiştir. İpek ve pamukta üç mordan için de kırmızı nüans artmış, yün ve keten için yeşil nüans daha fazladır.İpek, yün ve pamuk da mavi değer, keten de ise sarı nüans artmıştır. İpek ve pamuk boyamaları daha parlak elde edilmiştir(Tablo 5.6).

Tablo 5.5. Rosa Gallica için ΔL*, Δa*, Δb* ve ΔC*

ROSA GALLICA		Δ L*	Δ a*	Δ b*	Δ C*
İPEK	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
YÜN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
KETEN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
PAMUK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p

p: parlak m: mat

Tablo 5.6. China Yunnan Rose için ΔL*, Δa*, Δb* ve ΔC*

CHINA YUNNAN ROSE		Δ L*	Δ a*	Δ b*	Δ C*
İPEK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p
YÜN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
KETEN	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				p
PAMUK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p

p: parlak m: mat

Hibiscus Syriacusiçin boyamalar genellikle standarttan koyu elde edilmiştir. İpek ve yün için yeşil nüans, keten ve pamukta kırmızı nüans artmıştır.İpek ve yün için mavi nüans, keten ve pamukta sarı nüans artmıştır. Aynı boya için ipek ve yünde boyamalar mat, yün ve ipekte parlaktır (Tablo 5.7).

Tablo 5.7. Hibiscus Syriacusiçin ΔL*, Δa*, Δb* ve ΔC*

HIBISCUS SYRIACUS		Δ L*	Δ a*	Δ b*	Δ C*
İPEK	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
YÜN	P. Alüminyum Sülfat				m
	Potasyum Bitartarat				m
	Askorbik Asit				m
KETEN	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p
PAMUK	P. Alüminyum Sülfat				p
	Potasyum Bitartarat				p
	Askorbik Asit				p

p: parlak m: mat

Boyamaların Toplam Renk Farklılığı(ΔE*) ve Boyamaların Renk Kuvveti (K/S)

Bütün boyamalarda toplam renk farklılığı (ΔE*) değeristandarttan oldukça farklı ve kabul edilebilen değerler dışındadır. İpek, yün, keten ve pamuk örneklerinde en yüksek renk verimi 360 nm'de elde edilmiştir.

Boyamaların Yıkama Haslıkları

Rosa Damescana ile boyanan ipek, yün ve pamuk materyallerin yıkama haslıklarında renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerler içindedir. Keten materyalde renk değişimi standartların altındadır.

Rosa Rugosa ile boyanan ipekli materyalin renk değişimleri standartların altında iken lekeme değerleri genellikle yüksektir. Yünlü materyalde hem renk değişimi hem de lekeleme değerleri yüksektir. Keten materyalin renk değişim değerleri 1 ile 2 arasında olup kabul edilen standartların altındadır. Lekeleme değerleri 3 ile 4 arasında değişmektedir.Boyanan pamuklu materyalin renk değişim ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerlerdedir.

Rosa Centifolia ile boyanan ipekli materyalde renk değişim değerleri düşük, lekeleme haslıkları yeterlidir.Yün ve pamukta materyallerin yıkama haslıklarında renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerler içinde iken keten kumaşlarda düşüktür.

Rosa Nacogdoche, Rosa Gallica, China Yunnan Rose ve Hibiscus Syriacusile boyanan tüm lif türlerinde materyalde renk değişimi ve lekeleme değerleri endüstrinin kabul ettiği değerler arasındadır.

Boyamaların Sürtme Haslıkları

Yedi farklı türdeki gül yapraklarından elde edilen doğal boya ile boyanan materyallerde, yaş ve kuru sürtme haslıkları ***Hibiscus Syriacus*** ile boyanan numuneler hariç diğer bütün boyamalarda endüstrinin kabul ettiği değerler içindedir.

Kopma Dayanımı ve % Kopma Uzama

Uygulamalarda boyanan tüm örneklerde, kullanılan yedi farklı doğal boyanın materyallerin hem kopma dayanımı hem de % Kopma Uzama değerleri üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Günümüzde çevre sorunlarıgiderek artmaktadır. Buna rağmen sentetik boyarmaddelerin doğal boyalara göre ezici üstünlüğü devam etmektedir. Ancak **s**entetik boyarmaddelerin parçalanabilirliğinin az olması, çevreye zararlı etkileri ve alerjiye neden olması gibi sakıncaları, günümüzde doğal boyalara olan ilgiyi artırmıştır. Bu bağlamda doğal boyakaynağı olarak kullanılabilecek yenilenebilir, gıda olmayan boya bitkileri ile ilgili araştırmalar devam ettirilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Bechtold, T. At al. (2003), Natural dyes in modern textile dyehouses — how to combine experiences of two centuries to meet the demands of the future? Journal of Cleaner Production, 11, 5, s. 499–509.

2.Ali, S., Nisar, N. ve Hussain, T. (2007). Dyeing properties of natural dyes extracted from eucalyptus. *TJTI*, 98(6), s.559-562.

3.Kızıl, S. 2005. Muhabbet Çiçeğinde (*Reseda Lutea* L.) Farklı Ekim Sıklıklarının Bazı Bitkisel Özellikler Üzerine Etkisi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Araştırma Sunusu Cilt I, s.263-266.

4. Altıntaş, A. 2009. Gül İlaçların En Güzeli, Barış Matbaası, İstanbul.

5. Gürcüm, B.H.(2005). **Tekstil Malzeme Bilgisi,G**rafiker Yayınları.

6.Anmaç, E. (2004), Tekstilde Kullanılan Lifler,Dokuz Eylül Yayınları.

7.Saçak, M.(2002), **Lif ve Elyaf Kimyası**, Gazi Kitabevi.

8.Başer, İ., Elyaf Bilgisi, Marmara Üniversitesi Yayın No: 524, Teknik Eğitim Fakültesi Yayın No: 7 ,1992.

9.Sağbaş, A.(2002), Doğal Lifler, Mersin Üniversitesi.

10.Hofenk, J.H. at al. (1999). The analysis of flavonoids in natural yellow dyestuffs occurring in ancient textiles, Triennal Meeting (12 th), preprints Vol.1, 78/9/4/1, Lyon.

11. Saxena S, Iyer V, Shaikh AI, Shenai VA (1997) Dyeing of cotton with lac dye. Colourage 44(11):23–24, 26–28.

12. Kemal, M.M. at al. (2005), Ultrasonic assisted dyeing: III. Dyeing of wool with lac as a natural dye, Dyes and Pigment, 65, 2, 103-110.

13. Jahnhom, S.at al.(2004), Enhancement of lac dye adsorption on cotton fibres by poly(ethyleneimine), Dyes Pigment63,3,231-237.

14.Siva, R.(2007).Status of Natural Dyes and Dye -Yielding Plants in India, Current Science, . 92, 7.

15. Kahvecioğlu, H.,Arlı, M.(2003). At kestanesi (Aesculus hippocastanum L.) bitkisinden elde edilen renkler ve renklerin yün halı iplikleri üzerindeki haslık değerleri, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi – Fen Bilimleri Enstitüsü.

16. Pankaj, G., Singh, O. P .(2010), Dyeing wool with vegetable dyes and synthetic mordants - An Overview. Man-Made Textiles in India, 53,7, 250-258.

17.Espin, J.C.at al.(2000). Anthocyanin-Based Natural Colorants: A New Source of Antiradical Activity for Foodstuff, J. Agric. Food Chem., *48*, *5*, 1588–1592.

18.Merdan, H. at al.(2008)Extraction of Total Dyestuff from Centaury (Hypericum scabrum L.) and Dyeing of Natural Fibres under Different Conditions, Asian Journal of Chemistry, 20,1,608-614.

19. Mirjalili, M., Karimi, L.(2013), Extraction and Characterization of Natural Dye from Green Walnut Shells and Its Use in Dyeing Polyamide: Focus on Antibacterial Properties, Hindawi Publishing Corporation Journal of Chemistry Volume 2013, Article ID 375352, 1-9.

20.Kızıl,S., Aslan, N. (2000). Bazı çivit otu (Isatis tinctoria L., Isatis constricta davis) türlerinde uygun ekim sıklığı ve boyama özelliklerinin saptanması üzerine araştırmalar, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi – Fen Bilimleri Enstitüsü.

21.Deo, H.T, Roshan, P.(2000), Dyeing of ecru denim with onion extract using natural mordant combinations, IJFTR, 25, 2. 152-157.

22. Agarwal OP, Tiwari R (1989) Mineral pigments of India. In: Compendium of the national convention of natural dyes. National Handloom Development Corporation, Lucknow, Jaipur. Accessed 20–21 Oct 1989.

23. Joshi VK, Attri D, Bala A, Bhushan S (2003) Microbial pigments. Indian J Biotechnol,2:362–369.

24. http://www.fungimag.com/summer-2014-articles/LR2%20V7I2%2066-69%20Dies.pdf. Erişim tarihi. Kasım 2016.
25.Räisänen, R.at al.(2001), Emodin and Dermocybin Natural Anthraquinones as High-Temperature Disperse Dyes for Polyester and Polyamide, Vol 71, Issue 10,s. 112.
26. Tutak, M., Acar, G., Akman, O.(2014),Natural Dyeıng Propertıes Of Wool Fabrıcs By Pomegranate (*Punica Granatum*) Peel Nar (*Punica Granatum*) Kabuğunun Yün Kumaşı Doğal Boyama Özelliği, Tekstil ve Konfeksiyon 24(1), 2014 s.81.
27. Merdan, N., Acar, K., Korkmaz, B.(2011), Gelincik (*Papaver Rhoeas L.*) Bitki Çiçekleri ile Boyanmış Yünlü Kumaşların Renk ve Haslık Özelliklerinin Araştırılması, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl:10 Sayı 19 Bahar 2011 s.89-99.
28.Ölmez, F.N.(2004), Farklı Kaynatma Sürelerinde Defneden (*Laurus nobilis* L.) Elde Edilen Renkler ve Bazı Haslık Değerleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2004, 14(1): 35-40.
29.Kayabaşı, N., Dellal, G. (2003), Koyun Irklarından Elde Edilen Yünlerin Kökboya *(Rubia tinctorum* L.) ile Verdikleri Renklerin Işık Haslık Değerleri Üzerine Bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 14(2): 79-83.
30. Kayabaşı, N., Şanlı, H.S.,Etikan, S. (2000), Havaciva (*Alkanna tinctoria* (L.) Tausch) ve Labada (*Rumex conglomeratus* Murr.) Bitkilerinden Elde Edilen Renkler ve Bu Renklerin Işık ve Sürtünme Haslıkları Üzerinde Bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 10(1) :7-10.
31. Aksoy, A., Gönüz, A. (2007), Zerdali Dikeni (Centaurea Solstitialis Ssp. Solstitialis L.) Bitkisinin Çiçeklerinden Elde Edilen Renkler ve Bu Renklerin Yün Halı İplikleri Üzerindeki Işık ve Yıkama Haslıkları, Anadolu, J. of Aarı, 17 (2), 51 – 60, Mara.
32. Kayabaşı, N., Etikan, S. (2001), Ayva (Cydonia Vulgaris L.) Yapraklarının Bitkisel Boyacılıkta Değerlendirilmesi, Anadolu, J. of Aarı, 11 (2), 136-144, Mara.
33.Tutak, M., Kuşculu, N.G. (2009), % 100 Yünlü Dokuma Kumaşın Bazı Doğal Boyarmaddeler ile Boyanması, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* **25** (1-2) 449 – 455.
34. Göktepe, H., Benli, H., İltaş, V. (2012), Civan Perçemi (*Achillie millefolium L.)* bitkisinden elde edilen boyarmadde ile yünlü kumaşların boyanması ve spektrofotometrik analizi , Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 28(5):421-428.
35.Kayahan, E., Karaboyacı, M. (2014), Melastan Elde Edilen Boyarmadde ile Ekolojik Yün Boyama, Electronic Journal of Vehicle Technologies / Tasit Teknolojileri Elektronik Dergisi .Vol. 8 Issue 1, p8-21. 14p.
36 Tutak, M., Acar, G., Akman, O (2014): Nane (Mentha Spicata L.) ve Kekik (Thymus Vulgaris L.) Bitkileri Kullanarak Yün Lifinin Doğal Boyanması, Tekstil ve Mühendis, 21: 93, 18-23.
37. Öztürk, Z. At Al. (2012), Karadut (Morus Nigra) Meyvesinden Elde Edilen Boyalarla Boyanmış Yünlü Materyalin Yıkama ve Işık Haslıklarının İncelenmesi, Akdeniz Üniversitesi G.S.F. Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü, 08-10 Ekim 2012, 1. Uluslar arası Moda ve Tekstil Tasarımı Sempozyumu.
38.Canbolat, Ş., Acar, K., Merdan, N. (2013), Sambucus Ebulus L. (Şahmelik) Bitkisinden Ekstrakte Edilmiş Doğal Boyarmadde İle İpekli Materyallerin Boyanması, *İstanbul Ticaret* Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 12 Sayı: 23 Bahar 2013 s. 103-114.
39. Erkan, G., Şengül, K., Kaya, S. (2010), Denim Kumaşların L. (Kökboya) ile Boyanması Üzerine Bir Araştırma A Research On Dyeing of Denım Fabrics with L. (Madder) Rubia Tinctorum, The Journal of Textiles and Engineer, 17 - 80, s.1-10.

40. Bakraç, M. at al. (2012), Ekşi Hamur Mayası ile Ön İşlem Görmüş Selülozik ve Protein Materyallerin Soğan Kabuğu(Allium Cepa L.) Ekstraktıyla Boyanma Özelliklerinin İncelenmesi, 3. Ulusal Kimya Ögrenci Kongresi, Adnan Menderes Üniversitesi, 13-15 Eylül.
41. Eser, F. (2016), Kızılağaç Yapaklarının Tekstil Endüstrisinde Boyarmadde Kaynağı Olarak Değerlendirilmesi, Anadolu University Journal of Science and Technology A-Applied Sciences and Engineering 17, 1, S.199 – 207.
42.Kayahan, E., Karaboycı, M., Dayık, M. (2016), Bitkisel Atıklar Kullanılarak
Yün, Pamuk ve Rejenere Soya Lifleri için Ekolojik Boyama, Tekstil ve Mühendis, 23: 102, 112-125.
43.Kayabaşı, N., Şanlı, H.S., Etikan, S., (2003), Bazı Boya Bitkilerinden Karışık Boyama Yöntemiyle Elde Edilen Renkler ve Bu Renklerin Işık, Sürtünme ve Su Damlası Haslık Değerleri,GaziÜniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi Y.11, S.13, s.1-11.
44.Benli, H., Nahtiyari, M.İ. (2012), Portakal Ağacı Yaprakları ile Viskon Kumaşların Boyanması, Akdeniz Üniversitesi G.S.F. Moda ve Tekstil Tasarımı Bölümü, 1.
Uluslararası Moda ve Tekstil Tasarımı Sempozyumu.
45.Davulcu, A. (2015), Investıgation The Dyeability of Hyperbranched Polymer Modified Polypropylene Fibers With Natural Dyes Tekstil ve Konfeksiyon 25(1), s.73.
46. Özgüney, A. T. at al. (2015), Ecological Printing of Madder Over Various Natural Fibres. Journal of Textile & Apparel / Tekstil ve Konfeksiyon . Apr-Jun., Vol. 25 Issue 2, p168-173. 6p.
47. Rekabya M., Salemb, A. A. and Nassara, S. H. (2009), Eco-friendly printing of natural fabrics using natural dyes from alkanet and rhubarb", The Journal of The Textile Institute, 100(6):486–495.
48.Seçim, P. at al. (2012), Ecological Process Development for Prıiting on Various Fabrics with Madder, 1st International Fashion and Textile Design Symposium, the Department of Fashion and Textile Design, Faculty of Fine Arts, Akdeniz University.
49. Arık, B. At al. (2012), Effect of Chitosan on Natural Dyeability and Antibacterial Activity of Wool Fabrics, the 1st International Fashion and Textile Design Symposium, the Department of Fashion and Textile Design, Faculty of Fine Arts, Akdeniz University.
50. Singh, R. at al. (2005), Antimicrobial activity of some natural dyes, Dyes and Pigments, Volume 66, Issue 2, August 2005, Pages 99–102.
51. Yıldırım, F.F.at al.(2014), UV Korumada Ekolojik Çözümler Ecologic Solutions for UV Protection, Tekstil ve Mühendis, 21: 96, 37-51.
52. El-Shishtawy, M. at al. (2005), Ultrasonic assisted dyeing III. Dyeing of wool with lac as a natural dye, Dyes and Pigments 65, 103-110.
53. Dayıoğu, H. at al. (2016), İpekli Kumaşın Phytolacca Decandra L. Bitkisinden Elde Edilen Doğal Boya ile Boyanabilirliğine Plazma Uygulamasının Etkisi, Ege Üniversitesi Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi,Cilt 26, Sayı 3, s.262-269.
54. Benli, H., Bahtiyari, M.İ (2016), Pamuklu Kumaşların Ozon-Hidrojen Peroksit Kombinasyonu ile Ağartılması ve Doğal Boyalar ile Renklendirilmesi, Tekstil ve Mühendis, 23, 103,s.189-196.
55. Bulut, M.O., Baydar, H., Akar, E., (2013), Katyonikleştirilmiş pamuklu kumaşın gül posası ile doğal boyanması ve haslık özelliklerinin incelenmesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 29(3):213-219.
56.Park,K.H.at al.(2013). Photochemical properties of dye-sensitized solar cell using mixed natural dyes extracted from Gardenia Jasminoide Ellis. Journal of Electroanalytical Chemistry 689, 21–25.

57. Seyfikli, D., Önal, A.(2009)Söğüt ekstraktı mordanlı elyaf ve ahşap numunelerinin soğan (Allium cepa L.) kabuğu ile boyanma özelliklerinin incelenmesi, Yüksel Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü.
58.Espin, J.C.at al.(2000). Anthocyanin-Based Natural Colorants: A New Source of Antiradical Activity for Foodstuff, *J. Agric. Food Chem., 48, 5*, 1588–1592.
59.Velmurugan, P., Chae, J.C., Lakshmanaperumalasamy, P., Yun, B.S., Lee, K.J., Oh, B.T.,(2009), Assessment of the dyeing properties of pigments from five fungi and anti-bacterial activity of dyed cotton fabric and leather. Color. Technol. 125, 334–341.
60. Freeman, H.S., Petera, A.T (eds). (2000), Colorants for Non-Textile Applications, Elsevier.
61. Zhang,X., Lu,S., Chen,X.(2014). A visual pH sensing film using natural dyes from Bauhinia blakeana Dunn. Sensors and Actuators B 198 268–273.
62.Karadağ R, 2007. Doğal Boyamacılık . TC Kültür ve Turizm Bakanlığı, Geleneksel el sanatları Döner Sermaye İşletmesi Merkez Müdürlüğü, Ankara.
63. Luciana, G.at al.(1997).Rubia tinctorum a source of natural dyes: agronomic evaluation, quantitative analysis of alizarin and industrial assays. Industrial Crops and Products 6, 303–311.
64. Septhum C.at al. (2007), UV-Vis spectroscopic study of natural dyes with alum as a mordant. Suranaree Journal Science Technology, January-March , 14, pp. 91-97.
65. Ryma,M., Farouka,M., Bechirb,E.M.(2014), Dyeing properties of cationized and non-cationized cotton fabrics dyed with Vitis vinifera L. leaves extract , Middle-East Journal of Scientific Research 21 (9): 1600-1604.
66. Mohanty, B.C., Chandranouli, K.V., Nayak N.D. (1984) Natural dyeing processes of india. Calico Museum of textiles, Ahmedabad, p 298.
67. Pradeep K.M. at al. (2012) Extraction of natural dyefrom Dahlia variabilis using ultrasound. Ind J Fib Text Res 12:83–86.
68. Shukla, D., Vankar, P.S.(2013). Natural Dyeing with Black Carrot: New Source for Newer Shades on Silk.Journal of Natural Fibers, 10:207–218.
69. Barani, H., Majid Montazer , H. (2008). A Review on Applications of Liposomes in Textile Processing, Journal of Liposome Research, 18:249–262.
70. Doğru, M.at al.(2006). Dyeing of Wool Fibres with Natural Dyes: Effect of Proteolytic EnzymesPreparative Biochemistry & Biotechnology, 36: 215–221.
71. Kumaresan, M., Palanisamy, P.N, Kumar, P.E. (2011)Dyeing of cotton and silk using flower of Spathodea campanulata: Effects of mordanting and colour fastness properties. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 1(8): 933-941.
72. Xin,H.J, ed. (2006), Total Colour Management in Textiles, Woodhead Publishing Limited.
73. ISO 105-C06 Test for Colour Fastness of Textiles-Colour Fastness to Washing.
74. ISO 105 X12 Standard. Textiles-Tests for Colour Fastness- Part X12: Colour Fastness to Rubbing.
75. TS N ISO 13934-1 - Method for Breaking Strength and Elongation of Textile Fabrics (Strip Method).

ÖZGEÇMİŞ

13 Haziran 1989 yılında Ankara'da doğdu. İlkokulu Tekirdağ'ın Çorlu ilçesinde Şahinler İlköğretim okulunda tamamladı. Eğitimine Çorlu Anadolu Meslek Lisesi Tekstil Terbiye Bölümünde devam etti. 2006 yılında liseden mezun oldu. 2006-2007 Eğitim Öğretim yılında Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Teknoloji Öğretmenliği İkinci Öğretimi kazandı. 2014 yılında bu bölümden mezun oldu. 28 Haziran 2017 tarihinde Dilmenler Makine Sanayi şirketi bünyesinde olan MEGAM Tekstil'de AR-GE ve Proses Kontrol Mühendisi olarak görev yapmaya başladı. 30 Haziran 2018 tarihinde görevinden istifa etti. Doğal Boyama ile ilgili Ulusal ve Uluslararası bir çok çalışması bulunmakta.

-0-