

ELASTİK İPLİKLİ DÜZ ÖRME KUMAŞLARIN ISIL KONFOR ÖZELLİKLERİ*

THERMAL COMFORT PROPERTIES OF PLAIN KNITTED FABRICS WITH ELASTIC YARN

Prof. Dr. Arzu MARMARALI
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Nilgün ÖZDİL
Ege Ü. Tekstil Mühendisliği Bölümü

Yrd. Doç. Dr. Serap DÖNMEZ KRETZSCHMAR

ÖZET

Giysiye vermiş olduğu yüksek esneklik, giyim konforu ve kullanılabilirliği nedeniyle elastik iplik içeren örme kumaşlar günümüzde çok fazla tercih edilmektedir. Bu çalışmada iki sırasında bir veya her sırasında elastik iplik kullanılan düz örme kumaşların ısı özellikleri ile su buharı geçirgenliği ölçülüp, istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve elastik iplik içermeyen düz örgü kumaşlara ait sonuçlar ile karşılaştırılmıştır. Böylece yapıdaki elastik iplik miktarının kumaşların ısı özelliklerine etkisi belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elastik iplikli örme kumaş, ısı direnç, ısı iletkenlik, ısı soğurganlık, su buharı geçirgenliği

ABSTRACT

In recent years knitted fabrics contain elastic yarn are preferred mostly because of the higher elasticity, garment comfort and usefulness. In this study thermal properties and water vapor permeability of plain knitted fabrics which contain elastic yarns in every course or once in two courses were measured and evaluated statistically and compared with the result of fabrics which have no elastic yarn. So the effect of elastic yarn rate in the fabric structure to the thermal properties of fabrics was determined.

Key Words: Knitted fabric contained elastic yarn, thermal resistance, thermal conductivity thermal absorption, water vapor permeability

1. GİRİŞ

Giysi konforu açısından, giysinin vücut hareketlerini engellememesi ve bu hareketlere uyum sağlaması çok önemlidir. Günümüz insanı hem yoğun iş hayatında hem de serbest zamanlarında rahat edebileceği, kullanışlı giysileri tercih etmektedir. Bu amaçla esnekliği yüksek olan, vücudu ikinci bir deri gibi sararak vücut hareketlerini engellemeyen, az buruşan ve giysi konforu yüksek örme kumaşlar çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Enine ve boyuna yönde elastikiyeti yüksek olmasına rağmen, kuvvet altında uzatılmış düz örgü yapılarının kuvvet ortadan kalktıktan sonra eski halini alabilme özelliği sınırlıdır. Örme kumaşların elastikiyetini artırmak, esneyip eski haline dönebilme yeteneğini iyileştirmek ve giysinin tüm kullanım sürecinde en iyi performansı elde etmek amacıyla elastik iplik kullanımı giderek artmaktadır. Örme yapılarında elastik iplik kullanılması durumunda,

- kumaşların esneme yeteneği ve dolayısıyla insanın vücut hareketlerine uyumu artırılmakta,

- kumaşa kontrol edilebilen geri dönüş özelliği kazandırılmakta,

- kumaşın kullanım ömrü süresince ilk günkü şeklini koruması sağlanmaktadır.

Elastik ipliklerin düşük nem absorpsiyonu, güneş ışığı ve yaygın olarak kullanılan kimyasallara karşı direncinin yüksek olması gibi avantajları da söz konusudur (1).

Elastik iplik kullanımının örme kumaş özelliklerine etkisi konusunda yapılan çalışmalar, daha çok kumaşların boyutsal özellikleri ile ilgilidir. Örme kumaşların ısı özelliklerini inceleyen çalışmalar ise elastik iplik içermeyen kumaşlar kullanılarak yapılmıştır.

Schulze, pamuk ve elastik ipliklerle örülmüş süprem, futter ve lakost kumaşların boyutsal özelliklerini incele-

miş ve elastik iplikle örülen kumaşların sadece pamukla örülenlere göre daha ağır ve ilmek yoğunluklarının daha fazla olduğunu belirtmiştir (2).

Çeken, pamuk ve değişik numaralarda elastik iplik ile değişik sıklıklarda ördüğü süprem ve 1x1 rib kumaşların boyutsal özelliklerini araştırmıştır. Sadece pamuk ipliği ile örülen kumaşlarda relaksasyon sonrası enine yönde boyutsal değişimlerin daha fazla olduğunu, en yüksek boyuna yönde değişimin ise her sırası elastik iplikli kumaşlarda olduğunu tespit etmiştir. Her iki sırasında bir veya her sırasında elastik iplik olan yapılarda boyuna yönde değişim açısından bir fark bulunamamıştır(3).

Tasmacı, elastik iplikli ve elastik iplik kullanmaksızın pamuk, viskoz ve PES ipliklerden örülen süprem kumaşların boyutsal özelliklerini incelemiştir. Elastik iplik içeren kumaşların enine yön- deki boyut ve gramaj değişimlerinin

* Bu makale International Conference of Applied Research on Textile, 30/11-2/12 2006, Monastır-Tunisia'da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

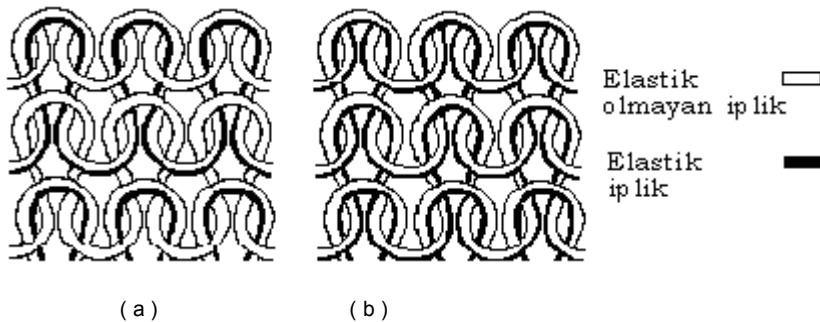
daha yüksek olduğunu ve bu kumaşların görünümünün daha iyi olduğunu belirlemiştir (4).

Bayazıt Marmaralı, elastik iplik kullanılarak üretilen süprem kumaşların fiziksel ve boyutsal özellikleri hakkında detaylı bir araştırma yapmıştır. Araştırma sonucunda ilmek iplik uzunluğu dışında, tüm örgü parametrelerinin sıklıktan ve kullanılan elastik iplik miktarından genellikle önemli ölçüde etkilendiğini saptamıştır. Kumaşların daha sık olma eğilimi nedeniyle elastik iplik içeren süprem yapılarda sıra ve çubuk açıklığı değerlerinin daha az, gramaj ve kalınlık değerlerinin daha fazla olduğu gözlenmiştir. Hava geçirgenliği, boncuklanma derecesi ve dönme açısı ise elastik iplik miktarına bağlı olarak azalmaktadır. Ayrıca elastik iplikli süprem kumaşlarda relaksasyon ile meydana gelen boyut değişiminin sadece pamuk ipliği ile örülen süprem kumaşlardan daha düşük olduğunu saptamıştır (1).

Bu çalışmada ise daha önce yapılan çalışmalardan farklı olarak, düz örgü yapılarında elastik iplik kullanımının kumaşların ısı özelliklerine etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL-METOT

Örgü yapılarında elastik iplik kullanımının kumaşların ısı özelliklerine etkisini görmek amacıyla, Ne 30/1 ring pamuk ipliği kullanılarak Mayer&Cie Relanit 3.2 tipi tek yataklı yuvarlak örme makinesinde süprem kumaşlar örülmüştür. Kumaşlar sadece pamuk ipliği ile, iki sırada bir elastik iplikli (yarı elastik iplikli) ve her sırada elastik iplikli (tam elastik iplikli) olarak örülmüştür



Şekil 1. Elastik iplik a) iki sistemde bir, b) her sistemde beslendiğinde süprem yapısının şematik görünümü [5]

(Şekil 1). Kumaşlarda 44 dtex elastik iplik kullanılmıştır. Sık, orta ve seyrek olmak üzere üç ayrı ilmek iplik uzunluğu değeri kullanılmıştır. Elastik iplik gerginliği 6 cN olarak seçilmiş ve tüm kumaşların örülmesi sırasında sabit tutulmuştur. Kullanılan materyallerin özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Elastik iplik kullanılan süprem kumaşların materyal özellikleri

No	Numara	Hammadde	Örgü Tipi	Sıklık
1	Ne 30/1	%100 Co Elastiksız	Süprem	sık
				orta
				seyrek
2	Ne 30/1-44 dtex	Yarı Elastik İplikli	Süprem	sık
				orta
				seyrek
3		Tam Elastik İplikli	Süprem	sık
				orta
				seyrek

Örülen kumaşlar kuru relaksasyon işleminden sonra 60 ° C de yıkanmış, daha sonra reaktif boyarmadde ile elastik kumaşlara uygulanan boyama şartlarında boyanmıştır.

Kumaşların ısı özelliklerini ölçmek için Hes tarafından geliştirilen yarı otomatik Alambeta cihazı kullanılmıştır. Alambeta cihazından elde edilen

- Isıl iletkenlik (λ) - W/mK
- Isıl direnç (R) - m².KW
- Isıl soğurganlık (b) - W s^{1/2}/m²K
- Kalınlık (h)- mm değerleri değerlendirilmeye alınmıştır.

Alambeta cihazında gerçek kullanım şartları simüle edilmiş ve bu nedenle

cihazın kafa sıcaklığı, cilt sıcaklığı olan 32°C, kumaş sıcaklığı ise oda sıcaklığı olarak kabul edilen 22°C olarak alınmıştır. Ölçüm işleminin ardından, tüm veriler bilgisayarda bu amaçla hazırlanmış bir programa verilmektedir. Bu program, kısa sıcaklık değişimleri üzerine bir matematik model karakterize eder (6). Kumaşların sıcak soğuk soğurganlık daha önceleri subjektif olarak değerlendirilirken, Alambeta cihazı ile objektif olarak ölçülebilmektedir.

Bağıl su buharı geçirgenliğini ölçmek için Hes tarafından geliştirilen Permetest cihazı kullanılmıştır. Deri modeli (skin model) olarak isimlendirilen bu cihaz, ısı hissetme vasıtasıyla kuru ve yaş insan derisini temsil etmektedir ve kumaşların su buharı ve ısı direncinin belirlenmesini sağlamaktadır. Ölçüm sonuçları ISO 11092 de tanımlanan birimlerle açıklanmaktadır.

Ölçüm sırasında gözenekli ölçüm yüzeyi nemlendirilir ve üzerine numune yerleştirilir. Aktif yüzeyden dışarı çıkan buharlaşma ısı cihaz üzerindeki özel bir sistemle ölçülür. Ölçüm sonuçları bir kaydediciye gönderilir ve değerler bir kâğıda grafik formunda aktarılır.

Öncelikle numunesiz bir ölçüm yapılır ve bu durumdaki ısı akış değeri q_0 kaydedilir. Ardından numune ile ölçüm yapılarak, numune ile kaplanan ıslak ölçüm kafasının ısı kaybı miktarını gösteren q_s seviyesi kaydedilir. Bu durumda bağıl su buharı geçirgenliği

$P = 100 (q_s / q_0) [\%]$ formülünden hesaplanır. Burada

q_s : Numune ile su buharı geçirgenliği değeri

q_0 : Numunesiz su buharı geçirgenliği değeridir.

Bir kumaş örneğinden en az 3 ölçüm yapılarak ortalama sonuç elde edilir (7).

Elde edilen sonuçlar SPSS for Windows 10 istatistiksel programı ile değerlendirilerek, seçilen parametrelerin ısı direnç, ısı iletkenlik, ısı soğurganlık ve

Çizelge 2. Elastik iplik kullanılan süprem kumaşların bağıl su buharı geçirgenliği ve diğer ısıl özellikleri

No	Numara	Hammadde	Sıklık	Kumaş Kalınlığı (mm)	Bağıl Su Buharı Geçirgenliği (%)	Isıl İletkenlik (W/m K)	Isıl Direnç Rct (m ² K/W)	Isıl soğurganlık (W s ^{1/2} / m ² K)
1	Ne 30/1 (%100 CO)	Elastik ipliksiz	sık	0,81	42,42	0,053	0,018	135
			orta	0,83	43,18	0,055	0,018	118
			seyrek	0,82	44,30	0,057	0,019	123
2	Ne 30/1-44 dtex	Yarı Elastik İplikli	sık	0,97	38,29	0,052	0,019	157
			orta	0,98	38,46	0,051	0,019	154
			seyrek	1,04	39,32	0,053	0,020	157
3	Ne 30/1-44 dtex	Tam Elastik İplikli	sık	1,05	35,75	0,045	0,020	175
			orta	1,18	35,61	0,045	0,021	181
			seyrek	1,29	37,84	0,043	0,023	181

bağıl su buharı geçirgenliği değerlerini nasıl etkilediği araştırılmıştır.

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Özellikleri Çizelge 1’de verilen süprem kumaşların ısıl özelliklerine ait ölçüm değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

3.1. Elastik İplik Kullanımının Isıl Özelliklere Etkisi

Yapılan incelemeler ve istatistiksel değerlendirmeler, elastik iplik kullanımının süprem kumaşların *ısıl direnç* değeri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Şekil 2’de görüldüğü gibi, kumaş yapısında kullanılan elastik iplik miktarı arttıkça ısıl direnç değerinde artış meydana gelmektedir. Bu durumu, elastik iplik kullanılan kumaşların daha sık hale gelmesi ve kalınlığının artması ile açıklamak mümkündür.

İstatistiksel değerlendirmeler, elastik ipliksiz ve yarı elastik iplikli kumaşların ısıl direnç değerlerinin sıklık değişiminden etkilenmediğini ortaya koymaktadır. Her sırasında elastik iplik kullanılan kumaşlarda sıklık azaldıkça, ısıl direnç değeri artmaktadır. Bunun nedeni, sıklık azaldıkça kumaştaki durgun hava miktarının artması ve dolayısıyla ısı geçişinin azalmasıdır.

Şekil 3’de ise aynı kumaşların *ısıl iletkenlik* değerlerine ait çubuk diyagramı görülmektedir. Tüm sıklıklar için kumaş yapısındaki elastik iplik miktarı

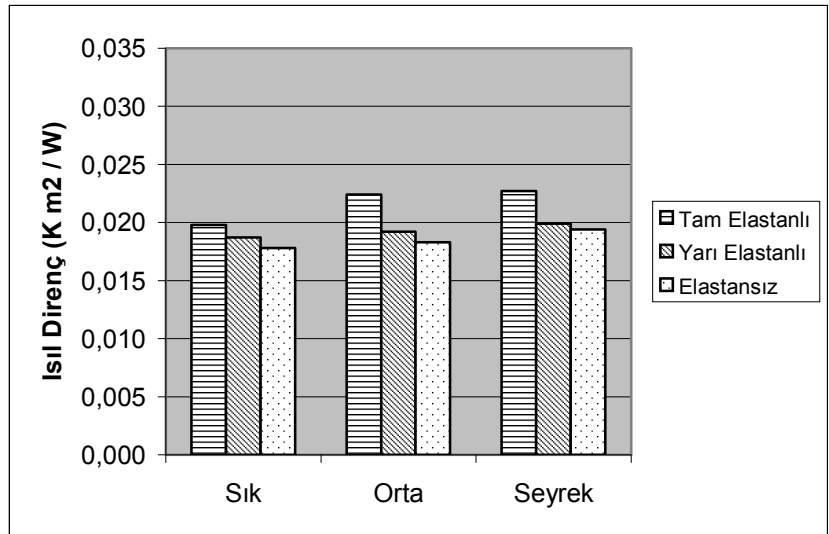
arttıkça, ısıl iletkenlik değerleri azalmaktadır. Bu durumu, elastik iplik ile örtücülüğün artıp, kumaş yapısındaki hava miktarının azalması ile açıklamak mümkündür. Çünkü durgun havanın iletkenlik değeri çok düşüktür (Durgun hava ısıl iletkenlik değeri 25 W/m K) (8).

Örgü sıklığının ısıl iletkenliğe etkisi incelendiğinde, her bir grup için farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu durumun, kumaş sıklığının makine ayarlarından çok elastik iplik miktarına bağlı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tüm deney gruplarında en düşük ısıl iletkenlik değerini en sık numuneler vermiştir. Elastik iplik ile örülen kumaşlarda sıklık azaldıkça, ısıl iletkenlik değeri önemli seviyede artmaktadır. Bu durumun, kumaş kalınlığı ile ilişkili

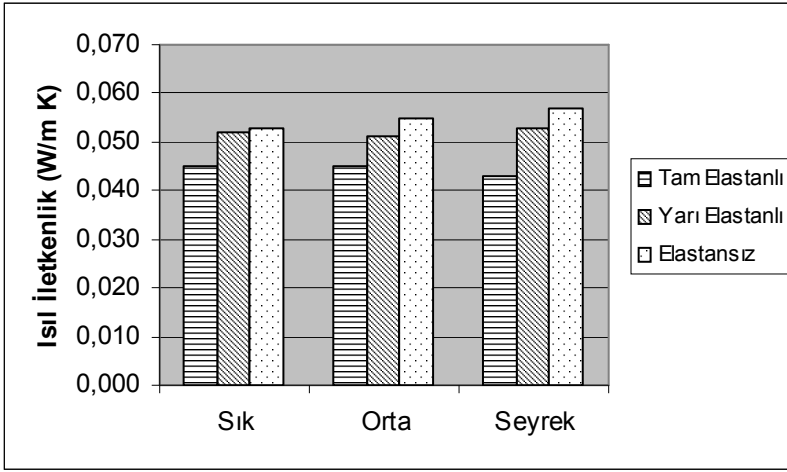
olduğu düşünülmektedir. Yarı ve tam elastik iplikli süprem kumaşlarda sıklık ile ısıl iletkenlik değişimi istatistiksel olarak önemsiz seviyededir.

Elastik iplik kullanımı, süprem kumaşların *ısıl soğurganlığını* istatistiksel olarak önemli derecede etkilemektedir. Şekil 4’den görüldüğü gibi, kumaş yapısındaki elastik miktarı arttıkça ısıl soğurganlık değerinde artış meydana gelmekte ve ilk temasta daha soğuk bir his vermektedir.

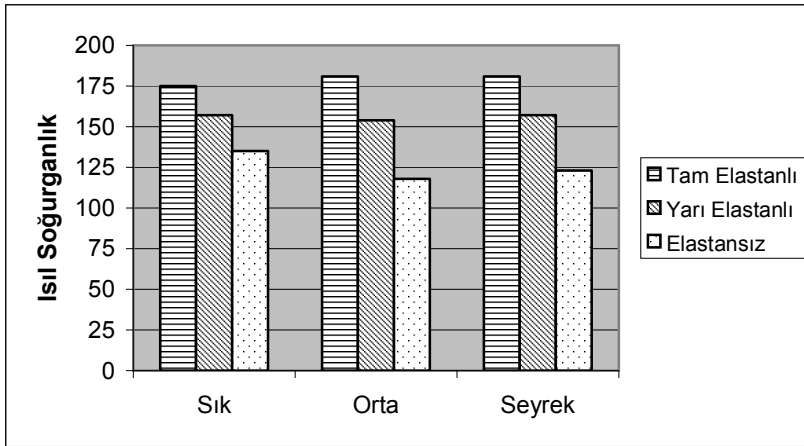
Isıl soğurganlık değerine örgü sıklığının etkisini saptamak üzere yapılan incelemede, örgü sıklığındaki değişimin ısıl soğurganlık değerini önemli seviyede etkilemediği belirlenmiştir.



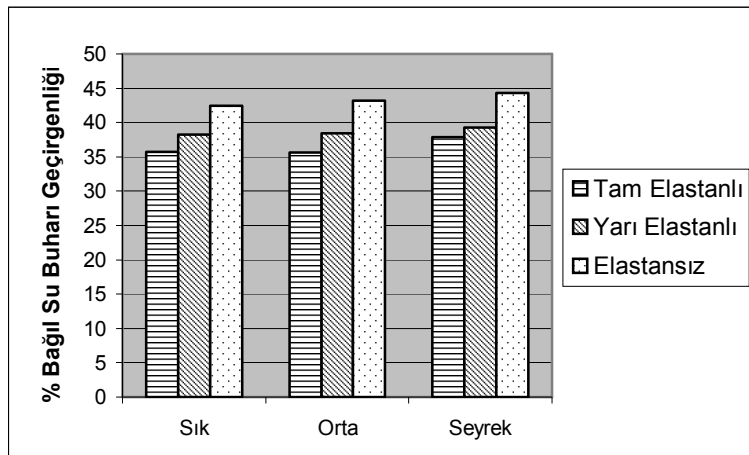
Şekil 2. Elastik iplik içeren ve içermeyen süprem kumaşların ısıl direnç değerleri



Şekil 3. Elastik iplik içeren ve içermeyen süprem kumaşların ısı iletkenlik değerleri



Şekil 4. Elastik iplik içeren ve içermeyen süprem kumaşların ısı soğurganlık değerleri



Şekil 5. Elastik iplik içeren ve içermeyen kumaşların bağıl su buharı geçirgenliği değerleri

3.2. Elastik iplik kullanımının su buharı geçirgenliğine etkisi

Süprem kumaşlarda elastik iplik kullanıldığında su buharı geçirgenlik değerinde azalma meydana gelmektedir

(Şekil 5). İstatistiksel değerlendirmeler su buharı geçirgenliğindeki bu değişimin önemli seviyede olduğunu ortaya koymuştur. Bunun nedeni, elastik iplik kullanıldığında, kumaş sıklığının art-

ması ve böylece kumaştaki gözeneklerin kapanarak, su buharı geçişini engellemesidir.

İncelenen tüm numunelerde, örgü sıklığının bağıl su buharı geçirgenliğine etkisinin istatistiksel olarak etkisinin önemsiz seviyede olduğu gözlenmiştir.

4. SONUÇ

Elastik iplik içeren örme kumaşların ısı konfor özelliklerini araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada; kumaş yapısında kullanılan elastik iplik miktarı arttıkça ısı direnç değerlerinde artış, ısı iletkenlik değerlerinde azalma, ısı soğurganlık değerlerinde artış meydana geldiği ve bu kumaşların daha soğuk hissedildiği saptanmıştır. Süprem kumaşlarda elastik iplik kullanıldığında bağıl su buharı geçirgenlik değerinde azalma meydana gelmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada örme kumaşların ısı özelliklerini ölçmek amacıyla kullanılan ALAMBETA ve PERMETEST cihazları TÜBİTAK Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu desteği ile satın alınmıştır. Katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR / REFERENCES

1. Bayazıt A., Elastik İplikli Düz Örgü Yapıların Boyutsal Değişimi ve Fiziksel Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, ISBN No: 975-483-538-1, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma Uygulama Merkezi Yayını, Yayın No: 19, İzmir, 2002
2. Schulze, U., Wirkerei und Strickerei Technik, 5, 456,1993.
3. Çeken F., Yapısında Farklı Materyaller içeren Örme Kumaşların boyutsal Özellikleri Üzerine Bazı Araştırmalar, Doktor Tezi, E.Ü. , İzmir, 1995.
4. Tasmacı M., RL Süprem Yuvarlak Örmeye Elastik İpliklerin Kumaş Üzerinde Etkilerinin İncelenmesi, tekstil ve Konfeksiyon,6,422-426, 1996.
5. Weber, H., Nolte, H., Suprem Fabrics Knitted With Naked Lycra Yarn, *Knitting Technic*, 6 (2), 109, 1984.
6. Hes L., An Indirect Method for The Fast Evaluation of Surface Moisture Absorptiveness of Shirt and Underwear Fabrics, *Vlakna a Textil*, 7(2), 91-96, (2000).
7. Hes L., Marketing Aspect of Clothing Comfort Evaluation, X. Uluslar arası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu, 2004.
8. Greyson, M., *Encyclopedia of Composite Materials and Componentes*, wiley&Sons, USA, (1983).

