

John Spatafora  
Teknoloji ve Proses Analizi  
Rieter Makinalar & Sistemler

Harald Schwiapl  
Teknoloji ve Proses Analizi Müdürü  
Rieter Makinalar & Sistemler

Temmuz 2020



**Yüksek miktarda kısa elyaf içeriği  
için ideal open end iplikçilik prosesi**



## İçindekiler

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | Giriş   | 4  |
| 2.   | Yüksek miktarda kısa elyaf içeriği için proses kısaltma | 5  |
| 3.   | Deneme kurulumu   | 6  |
| 4.   | En uygun proses sırası                                  | 8  |
| 4.1. | Ara üründe şerit düzgünlüğü ve yapışma gücü             | 8  |
| 4.2. | Open end ipliğinin düzgünlüğü                           | 10 |
| 4.3. | Open end ipliğinin mukavemeti ve uzaması                | 11 |
| 4.4. | Open end ipliğinin tüylülüğü ve aşınması                | 13 |
| 4.5. | Open end iplik makinasının çalışma davranışı            | 14 |
| 5.   | İki çekim bölgesi rsb modülünün avantajları             | 15 |
| 6.   | Son ürün üzerindeki etkiler                             | 17 |
| 7.   | Proses önerisi  | 20 |
| 8.   | Ekonomik uygulanabilirlik                               | 21 |
| 9.   | Özet  | 22 |

## 1. Giriş

Elyaf hazırlıktan iplik eğirme makinasına kadar – ayrı proses basamaklarındaki yüksek üretim hızlarına rağmen, son yıllarda kesikli elyaf ipliklerinde düzgünlük sürekli iyileştirilmektedir.(bkz. Şekil ).

Düzensizlikteki iyileşme, bir yandan, çekim sistemi tasarımı, optimizasyonlar ve yeni geliştirilmiş teknoloji komponentleri gibi mekanik mühendisliğindeki yeniliklerden kaynaklanmaktadır. Öte yandan ham maddenin, proses sırasının ve iplik numarasının giderek iyileşen kusursuz tanımı ve koordinasyonu da önemli bir rol oynamaktadır.

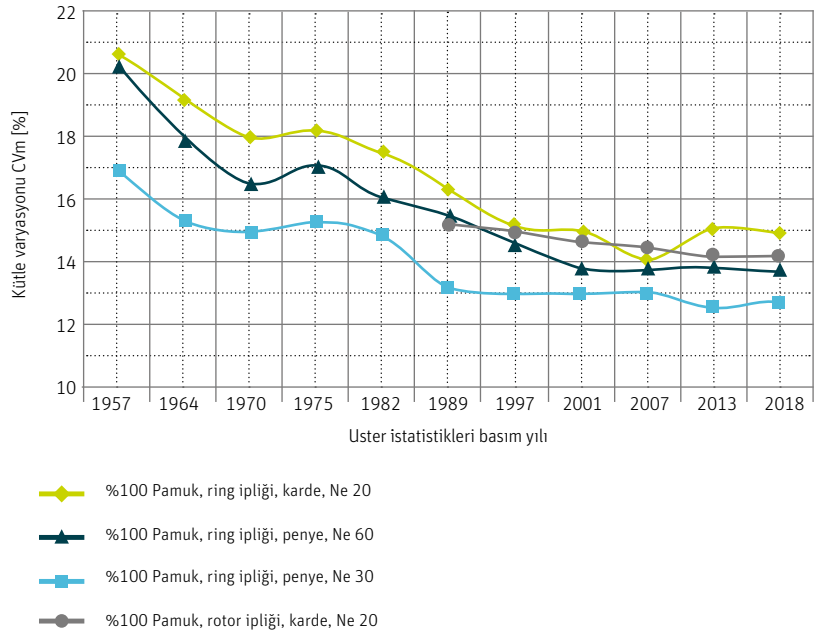
Son yıllardaki çalışmalar, özellikle open end iplikçilik prosesinde daha kısa prosesin hem iplik üretim maliyeti hem de kalite sebeplerinden dolayı ilgi odağı olduğunu kanıtlamıştır. Buradaki ana kriter ise kısaltılmış çekim prosesinin, yüksek miktarda kısa elyaf içerikli pamuk üzerinde olumlu etkiye sahip olmasıdır.

Bu çalışma, farklı miktarda kısa elyaf içeriğine sahip pamuk kullanıldığında, proses sırası ve çekim sistemi içindeki çekim bölgesi sayısının open end iplikçilik prosesini nasıl etkilediğini göstermektedir. Farklı numaralarındaki iplik kalitesine etkisi -düzensizlik, mukavemet ve tüylülük gibi- de bu çalışmada açıklanmıştır.

Buna ek olarak ipliğin teknik değerlerinin son ürün üzerinde ne kadar etkisi olduğu da araştırılacaktır. Bunu yapmak için farklı proses sıralarından iplikler kullanılarak örme kumaşlar üretilmiştir.

Open end iplikçilik sistemi için bir proses önerisi ve ekonomik uygulanabilirliğin değerlendirilmesi bu sonuçlar üzerinden yapılmıştır.

**1957'Den beri İplik Düzgünlüğündeki İyileştirmeler**  
%100 Pamuk, USP™%50 (Uster İstatistik Yüzdeliği)



Şek. 1: Düzgünlük son yıllarda iyileşiyor.

Kaynak: Uster İstatistikleri

## 2. Yüksek miktarda kısa elyaf içeriği için proses kısıltma

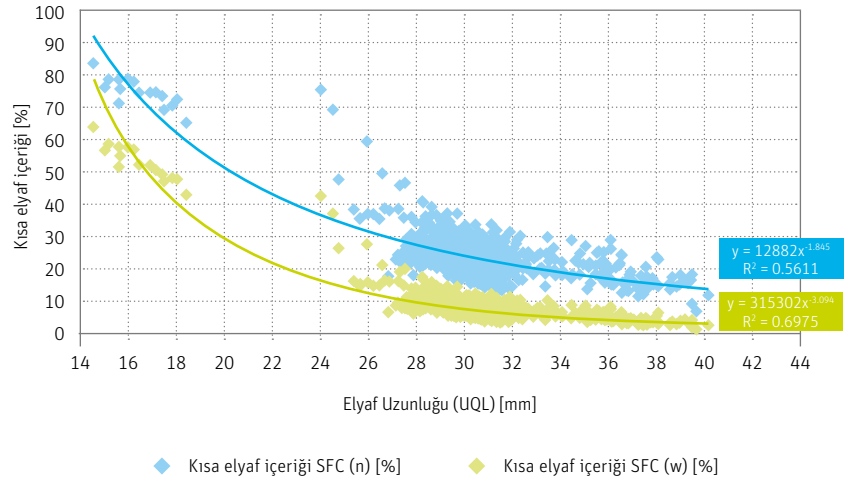
Proses sırası iplik kalitesi için nasıl optimize edilebilir? Proses kısıltmanın daha düşük veya en azından değişmeyen iplik kalitesiyle sonuçlanacağı varsayılabilir. Ancak open end iplikçilikte ham madde yüksek miktarda kısa elyaf içeriğine sahipse, proses kısıltmanın optimizasyon anlamına geldiği durumlar da mevcuttur.

Kısa elyaf içeriği ne kadar yüksekse, azaltılmış çekim sistemi çalışmasının etkisi o kadar olumludur., çünkü elyaf tülbendinde elyaf paketi oluşumundan kaçınılır. Buna ek olarak daha az makina kullanıldığı için daha kısa proses, dönüştürme maliyetlerini de azaltır.

Ham maddedeki kısa elyaf içeriği, aşağıdaki parametrelere bağlıdır:

- İlgili ham madde menşenin ticari uzunluğu (bkz. şekil 2)
- Geri kazanılabilir ham madde telefinin harman hallaç ve taraktan eklenmesi
- Penye prosesinden kaynaklanan penye telefinin eklenmesi

**Kısa Elyaf İçeriğine Karşı Ticari Elyaf Uzunluğu**  
%100 Pamuk, balya



Şek. 2: Elyaf uzunluğuna bağlı kısa elyaf içeriği

Test cihazı: AFIS  
Kaynak: TIS Data 03/2020

### 3. Deneme kurulumu

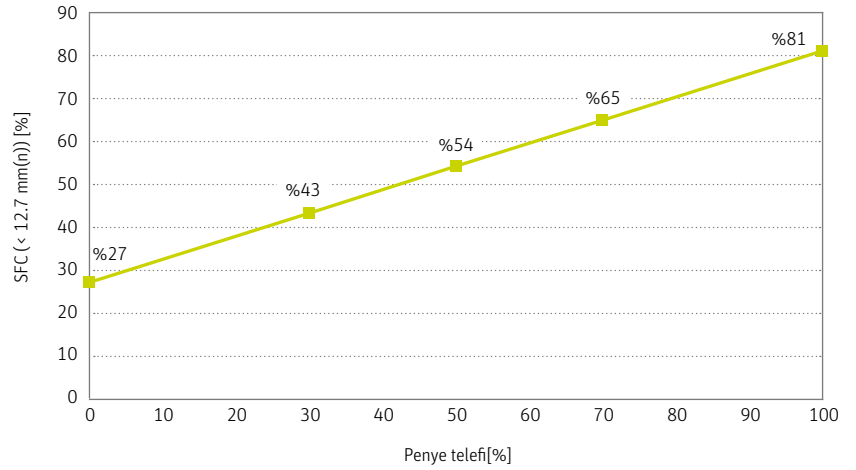
Kısa elyaf içeriğinin iplik kalitesi üzerindeki etkisini tam olarak belirleyebilmek ve ham maddeyi ve bu sebeple sonuçların geçerliliğini etkileyen değişkenleri ortadan kaldırmak için 1 7/32" ticari uzunluğa sahip Batı Amerika pamuğu kullanılmış ve farklı kalitedeki kısa elyaf tam olarak karıştırılmıştır.

Kısa elyaf içeriğindeki artış penye telefinin eklenmesinden kaynaklanmıştır. Şek. 3'te gösterildiği üzere, örneğin %50 oranında penye telefi eklenmesi hammaddede %54'lük bir kısa elyaf içeriğiyle sonuçlanmıştır.

Karşılaştırma, üç üretim hattı üzerine kurulmuştur. İki cer pasajlı klasik proses olarak bir hat, tek cer pasajlı kısaltılmış proses olarak bir hat ve tarağa eklenmiş bir modül sayesinde direkt proses olarak bir hat, bir sonraki sayfadaki Şek. 4'e bakınız. Bu üç proses ile üç farklı iplik (Ne 30, Ne 20 and Ne 12), farklı oranda kısa elyaf (%100 orijinal pamuktan %100 penye telefine kadar) eğrilmiştir. Kısa elyaf her zaman harman hallaçta karıştırılmıştır.

#### Kısa Elyaf İçeriği

Orijinal pamuk ve penye telefi karışımı



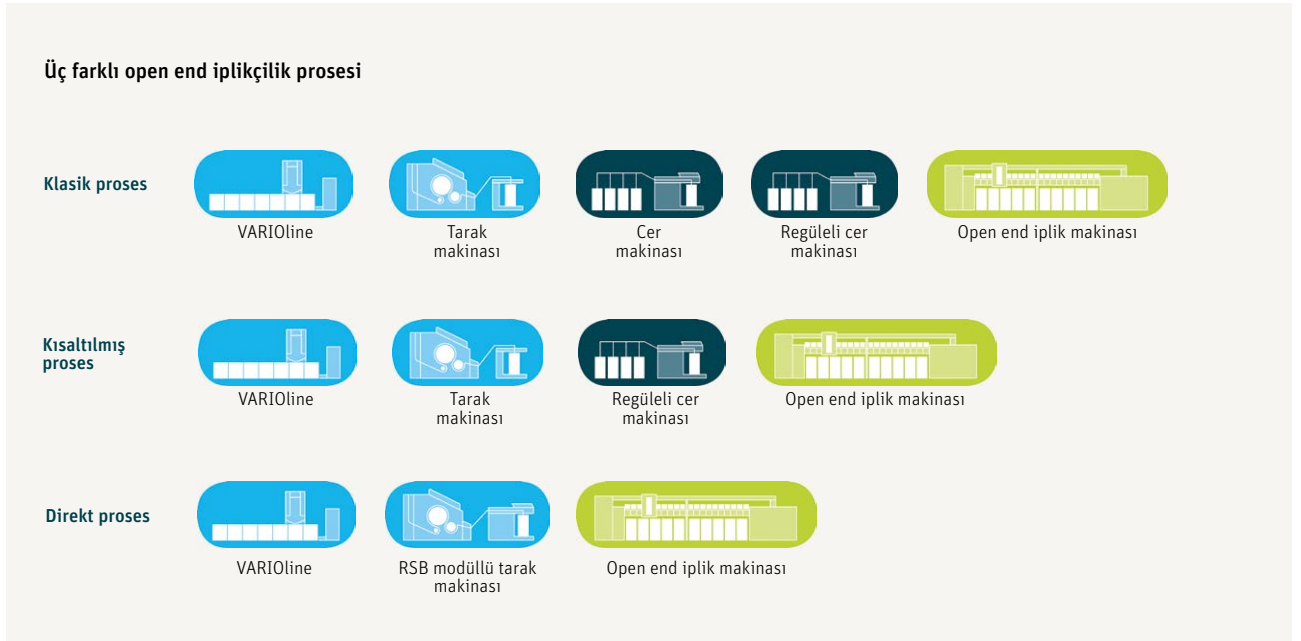
Şek. 3: Farklı penye telefi miktarlarıyla kısa elyaf içeriğinin gelişimi

Test cihazı: AFIS  
Kaynak: TIS Data 03/2020

Aşağıdaki ham madde karışımları test edilmiştir:

|   | Orijinal pamuk<br>(1 7/32 inç, 4,2 Mik) | Penye telefi<br>(19/32 inç, 4,35 Mik) | Kısa elyaf içeriği |
|---|---|---------------------------------------|--------------------|
| 1 | %100                                    | %0                                    | %27                |
| 2 | %70                                     | %30                                   | %43                |
| 3 | %50                                     | %50                                   | %54                |
| 4 | %30                                     | %70                                   | %65                |
| 5 | %0                                      | %100                                  | %81                |

Denemede, yukarıda bahsedilen ham maddeler için en uygun proses sırası incelenmiştir. Bunu yapmak için üç farklı üretim hattı tanımlanmıştır:



Şek. 4: Deneme için üç proses tanımlanmıştır

İplik eğirme planının tüm uygun ayarları belirlenmiş ve bu sayede daha sonra ekonomik uygulanabilirlik hesaplaması için de temel oluşturulmuştur.

| Makina                     | Tip                       | Beslenen materyal numarası [teks] / [Ne] | İki kat [kat] | Çekim [kat] | Çıkış numarası [teks] / [Ne] | Büküm [am] / [T/m] | Çıkış  |
|----------------------------|---------------------------|--|---------------|-------------|------------------------------|--------------------|--|
| Harman hallaç              | A 11 – B 12 – B 36 – A 79 |  |               |             |                              |                    |  |
| Tarak makinası             | C 70                      |  | 1             | 1           | 6000 / 0,10<br>12000 / 0,05  |                    | Orijinal pamuk 135 kg/sa<br>Penye telefi karışımları 100 kg/sa |
| Cer makinası Birinci pasaj | SB-D 15                   | 6000 / 0,11                              | 5             | 5           | 6000 / 0,10                  |                    | Orijinal pamuk 750 m/dk<br>Penye telefi karışımları 450 m/dk   |
| Cer makinası İkinci pasaj  | RSB-D 40                  | 6000 / 0,11                              | 5             | 5           | 6000 / 0,10                  |                    | Orijinal pamuk 700 m/dk<br>Penye telefi karışımları 400 m/dk   |
| Modüllü tarak makinası     | RSB modülü                | 12000 / 0,05                             | 1             | 2           | 6000 / 0,10                  |                    |  |
| Open end iplik makinası    | R 66                      | 6000 / 0,10                              | 1             | 113         | 49,2 / 12                    | 167 / 681          | 125 m/dk<br>85000 dev/dk                                       |
| Open end iplik makinası    | R 66                      | 6000 / 0,10                              | 1             | 188         | 29,5 / 20                    | 167 / 969          | 98 m/dk<br>95000 dev/dak                                       |
| Open end iplik makinası    | R 66                      | 6000 / 0,10                              | 1             | 281         | 19,7 / 30                    | 184 / 1300         | 77 m/dk<br>100000 dev/dak                                      |

## 4. En uygun proses sırası

### 4.1. Ara üründe şerit düzgünlüğü ve yapışma gücü

Son yıllarda, proses kısaltmanın sadece iplik üretim maliyetini düşürmekle kalmayıp, iplik eğirme prosesine ve ham maddeye bağlı olarak kaliteyi de ciddi anlamda arttırabildiği kesin bir şekilde kanıtlanmıştır. Bunun ön koşulları, etkin bir çekimin yanı sıra kısaltılmış proseste çekim kontrolü sağlayan çekim sistemleridir. Kısa elyaf içeriği ne kadar yükseğe kontrol edilmemiş çekim riski de o kadar yüksektir. Henüz tülbent hunisinden geçmemiş çekilmiş elyaf tülbendi

siyah bir kağıt üzerine konulduğunda bu etki açık bir şekilde görülebilir.

%100 orijinal pamuk ile çekim hataları olmaksızın düzgün çekim sağlar. %50 penye telefi eklenmesiyle elyaf paketi oluşumu hemen görülebilir. %100 penye telefinin aşırı olduğu durumlarda, ne iki cer pasajlı klasik proses ne de tek cer pasajlı kısaltılmış proses iplik kalite gereksinimlerini karşılayamazken, RSB modülü kullanan direkt proses düzgünlük gerekliliklerini hala yerine getirmektedir. Bu da optimum proses sırasının kısa

elyaf içeriğine bağlı olduğunu gösterir (bkz. şekil 5).

RSB modüllü direkt proseste ham madde varyantlarının hiç birinde çekim hatası ve elyaf paketi oluşumu görülmez. Elyaf tülbendi, tüm ham madde kategorilerinde aynı görünüyordu ve görünür bir elyaf paketi oluşumu yoktu. Kısa elyaf içeriği ne kadar yüksekse kontrol edilmemiş çekim riski de o kadar yüksektir. RSB çekim sistemi modülünün tarak makinasından hemen sonra kullanımı, riskleri ciddi anlamda azaltır. Dahası, direkt prosesi ve

Cer pasajlarının sayısının farklı kısa elyaf içerikli şerit üzerindeki etkisi

| İki pasajlı klasik proses                |                       | Tek pasajlı kısaltılmış proses |  | RSB modüllü direkt proses  |
|--|-----------------------|--------------------------------|--|--|
| Birinci pasaj regülesiz                  | İkinci pasaj regüleli | Tek pasaj regüleli             |  | Modüllü tarak düzenlenmiş  |
| %100 Orijinal pamuk                      |                       |                                |  |  |
|  |                       |                                |  | RSB modüllü direkt proseste elyaf tülbendi, tüm ham madde kategorilerinde aynı görünüyordu ve elyaf paketi oluşumu gözlemlenmedi. Ancak yalnızca bir fotoğraf çekildi. |
| %50 / %50 Orijinal pamuk ve penye telefi |                       |                                |  |  |
|  |                       |                                |  |  |
| %100 Penye telefi pamuk                  |                       |                                |  |  |
|  |                       |                                |  | RSB modüllü direkt proseste elyaf tülbendi, tüm ham madde kategorilerinde aynı görünüyordu ve elyaf paketi oluşumu gözlemlenmedi. Ancak yalnızca bir fotoğraf çekildi. |

Şek. 5: Pasajların ideal sayısı kısa elyaf içeriğine bağlıdır.

Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi



yüksek kısa elyaf içeriğini kullanırken tarak şeridinin yapışma gücünün sadece biraz azalması ve bu sayede iplikteki düzensizlikte uzun periyotlu dalgalardan önlenmesi avantajı vardır.

Şek. 5'teki görsel gözlemler aşağıdaki şekillerde de görülebileceği gibi şeritte yapılan ölçümleri doğrulamaktadır.

Klasik proses kullanılırsa, %50'lik kısa elyaf içeriği üzerinde düzensizlik ikinci pasajda azaltılır. %100 penye telefi ile düşük şerit yapışması ve sargı nedeniyle şeritleri ikinci cer pasajında işlemeye devam etmek mümkün olmadı.

%30'luk penye telefi eklenmesiyle, kısaltılmış proses kullanarak klasik prosesle kıyasla şeritte önemli ölçüde iyileşmiş düzensizlik elde edildi (bkz. Şekil 6).

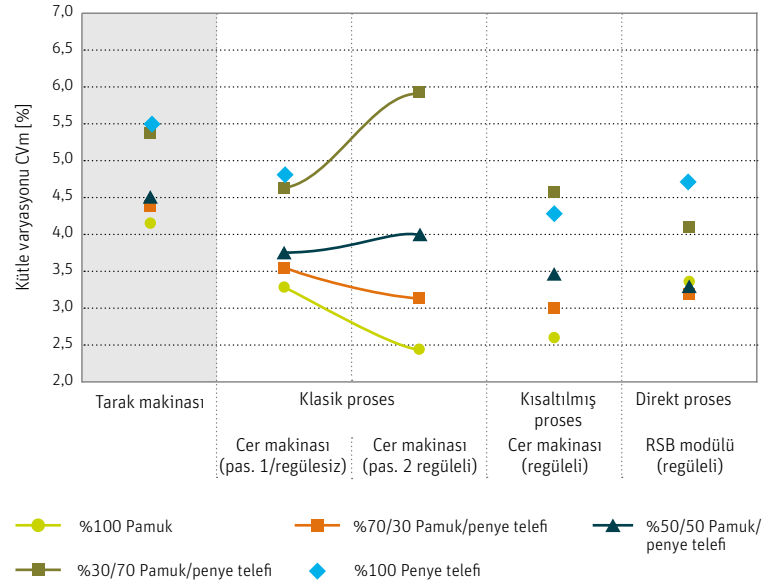
RSB modüllü direkt proseste, çalışmada dikkate değer bir trend görülmedi. Bazı durumlarda kısaltılmış prosesteki regüleli cer makinası sonrasındaki düzensizliğe kıyasla direkt prosesteki düzensizlik değeri daha azdı. Ancak bu daha sonra open end ipliğinde görülemedi. Bunun sebebi, şeridin yapışma gücünün open end ipliğin düzensizliğini olumlu etkileyen bir başka faktör olmasıdır.

3 metrelik uzun dalga boyu düzensizlik aralığında klasik ve kısaltılmış proseslerin ikisi de aynı seviyededir. RSB modüllü direkt proses daha yüksek değerler gösterir (Şek. 7'ye bakınız), ancak bu daha sonra da gösterileceği gibi open end ipliklerinde neredeyse hiç görünmez.

Şeritlerin yapışma gücü RSB modülü ile diğer iki proses sırasında olduğundan çok daha yüksektir (Şek. 8'e bakınız). Daha yüksek kısa elyaf içeriğine sahip

#### Farklı Proses Aşamalarında Şerit Düzensizliği

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla

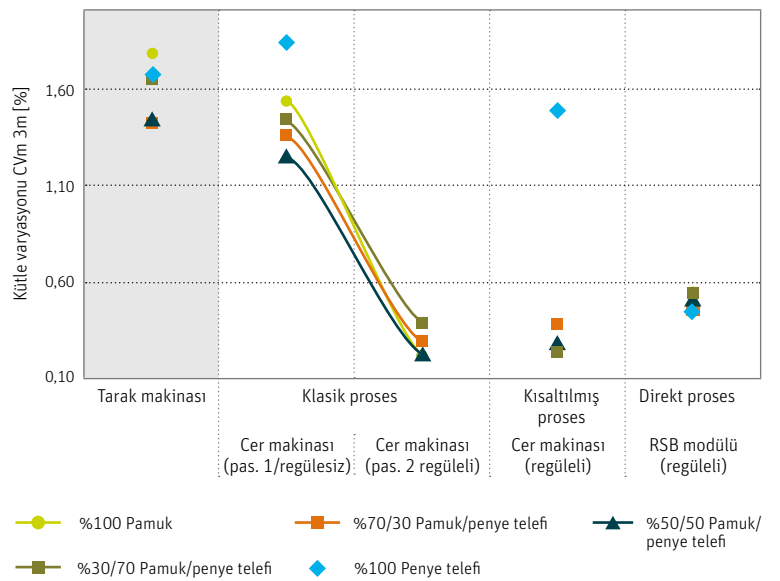


Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 6: %50'nin üzerinde kısa elyaf içeriği olduğunda, klasik proseste şerit düzensizliği azaltılır.

#### Şeridin Farklı Proses Aşamalarında Uzun Dalga Boyu Düzensizliği

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla



Kaynak: tis27312/teknoloji ve proses analizi

Şek. 7: Direkt proses şerit düzensizliğinde bir artış gösterir ancak bu ipliğe yansıtılmaz.

ham maddelerdeki daha yüksek yapışma gücü, open end iplik makinasının sonraki eğirme proseslerinde olumlu bir etki gösterecektir.

Daha yüksek çekim ve şeritlerin klasik ve kısaltılmış proseste dublajdan kaynaklanan daha yüksek paralelleşme nedeniyle, şeritte çekim hatalarına yol açabilecek yapışma gücü azalır.

Şeritlerin yapışma gücü çok düşükse bu, sonraki proses aşamalarında düzenlenmemiş çekime sebep olur ve iplik düzgünlüğünü olumsuz etkiler. Bu da kısa elyaf içeriği arttıkça şeritteki yapışma gücünün giderek daha önemli hale geldiği anlamına gelir. İyi şerit düzgünlüğünün yanında open end ipliğinin düzgünlüğünü sağlamak için şeridin yapışma gücünün yeterli olması da gereklidir.

#### 4.2. Open end ipliğinin düzgünlüğü

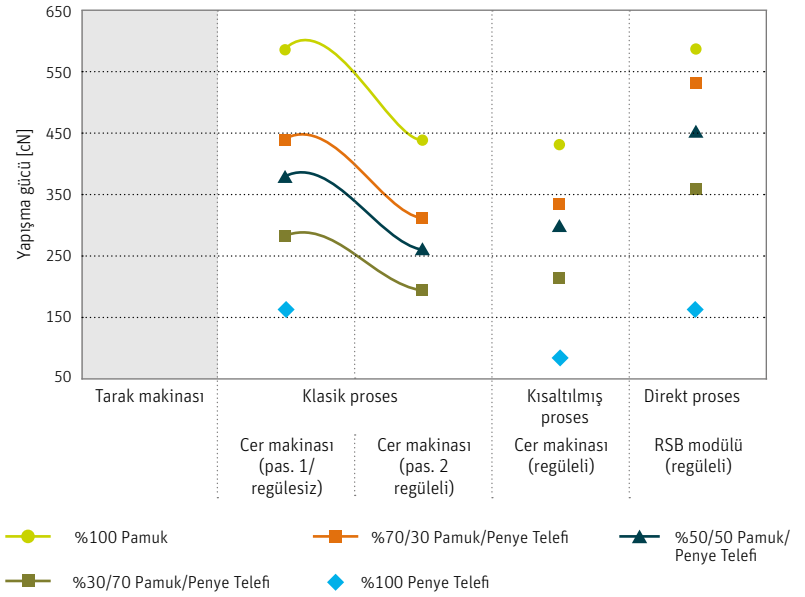
Kısaltılmış prosesle karşılaştırıldığında klasik proses, CVm %0.2'den 0.3'e kadar %100 orijinal pamuk için önemsiz avantajlar gösterir. %50 penye telefi eklenmesinden ve bu sebeple %55'lik kısa elyaf içeriğinden dolayı düzgünlük kötüleşir. %100 penye telefi ile, şerit yapışmasının düşük olması veya kaybolması sebebiyle ilk pasajda cer şeridi üretmek artık mümkün değildir.

Kısa elyaf içeriği ne kadar yüksekse kısa çekim prosesi kullanmanın avantajı da o kadar yüksektir. %30'un üzerinde penye telefi eklenmesiyle RSB modüllü direkt proses avantajlarını göstermeye başlar. Buradaki düzgünlük klasik prosesle aynı seviyededir.

Kısa elyaf içeriği arttıkça daha düşük çekimli direkt prosesin avantajları ciddi şekilde belli olmaya başlar. Diğer iki prosesle kıyaslandığında düzgünlükte

#### Şeridin Farklı Proses Aşamalarında Yapışma Gücü (Rotschild)

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla



Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 8: RSB modülü ile direkt proseste Tarak şeritlerinin yapışma gücü, diğer iki prosese göre çok daha yüksektir.

dikkate değer bir artış vardır. (bkz. Şekil 9).

En uygun ve yeterli şerit yapışma gücünün etkilerini gösterebilmek için, ipliğin uzun bir parçasının düzgünlüğü veya daha büyük bir ölçüm aralığı hesaba katılmalıdır. İplik uzunluğu ölçme aralığı genellikle 1 ile 10 metre arasındadır. Şeritlerin ilgili yapışma gücüyle birlikte, şerit düzgünlüğünün etkileri 1 metrelik iplik uzunluğunda çok net bir şekilde görülebilir.

Bu da %50'lik penye telefi eklenmesinden, proses sırası kısaltıldığı için, açık bir fayda sağlandığını tekrardan gösterir. Bu,

artan dublaj - ör: daha fazla cer pasajı - uzun dalga boyu iplik düzgünlüğünde her zaman avantaj sağladığı genel ifadesinin her zaman doğru olmadığı anlamına gelir. Bunun sebebi en uygun proses sırasının kısa elyaf içeriğine çok bağlı olmasıdır.

Bu nedenle, iyi bir iplik numarasını korumak için proses sırası ham maddeye uyarlanmalı, yani kısa elyaf içeriği arttıkça kısaltılmalıdır. Bu özellikle %100 penye telefinin işlenmesinde daha belirgindir. Bu durumda, şerit yapışması çok düşük olduğundan, iki cer pasajlı proseste cer şeridi üretmek mümkün değildir (Şek. 10'a bakınız).

Düzensüzlüğün belirlendiği iplik kesim uzunluğu ne kadar büyükse ayrı prosesler arasındaki fark da o kadar az olur. Bu da kısa elyaf içeriği arttıkça, 0,02 – 3 metre iplik uzunluğu aralığındaki optimum işlem sırasının özellikle önemli olduğu anlamına gelir. Süprem örme kumaşta, bazı durumlarda birkaç düzensüzlük görülebilir, örneğin 1 – 100 cm makina genişliği veya 30 cm'lik ortalama örme kumaşı genişliği kullanıldığında “bulutlu” kumaş görünümü meydana gelir.

#### 4.3. Open end ipliğinin mukavemeti ve uzaması

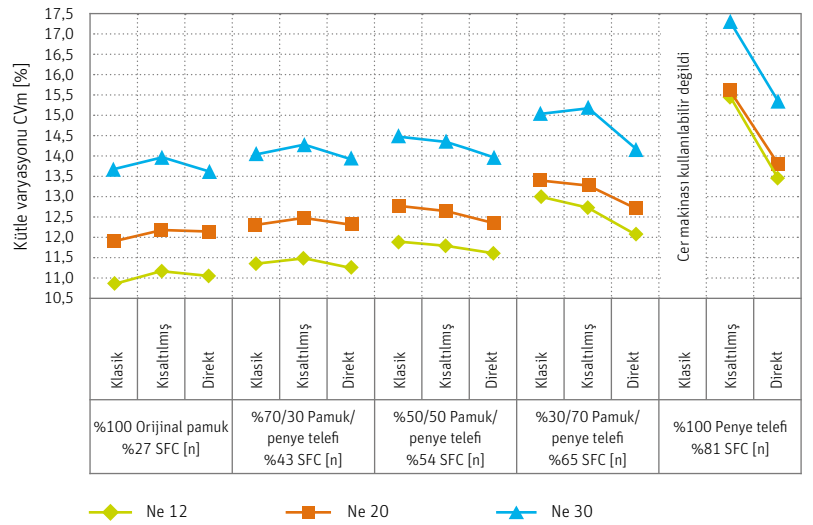
İplik mukavemeti, kısa elyaf içeriğinden büyük ölçüde etkilenir. Bu yüzden ilgili işlem sırasının iplik mukavemeti üzerindeki etkileri ikincildir. Kısa elyaf içeriği arttıkça iplik mukavemeti büyük ölçüde düşer (Şek. Bakınız. 11).

Maksimum penye telefi eklenmesi veya kısa elyaf içeriği ve bunun sonucunda ortaya çıkan iplik kalitesi, daha sonraki iplik işlenmesi ve uygulama aralığı hakkında birçok şeyi ortaya koymaktadır. Dokuma fabrikası için ortalama en az 12 cN/tex mukavemeti gereklidir. Bu nedenle, %65'ten fazla, (elyaf inceliğine göre) oldukça yüksek kısa elyaf içeriğine sahip olası uygulamalar, stapel elyaf ipliklerinin uygulama aralığı için çok sınırlıdır.

Ortalama mukavemet, kesinlikle ipliğin dokunup dokunmayacağı konusundaki kriterlerden sadece bir tanesidir. Diğer anahtar kriterler arasında mukavemeti düşük noktalar ve bu noktaların sayısı, mukavemet varyasyonu, uzama değerleri vs. yer alır. Mukavemet değerinin dikkate alınması, sadece, pazar memnuniyetini veya yüksek miktarda kısa elyaf nedeniyle mukavemetteki düşüşten ötürü uygulama aralığının azaldığını göstermesi açısından önemlidir. Bu yüzden bu

#### Farklı Proses Aşamalarında Open End İplik Düzensüzlüğü

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla

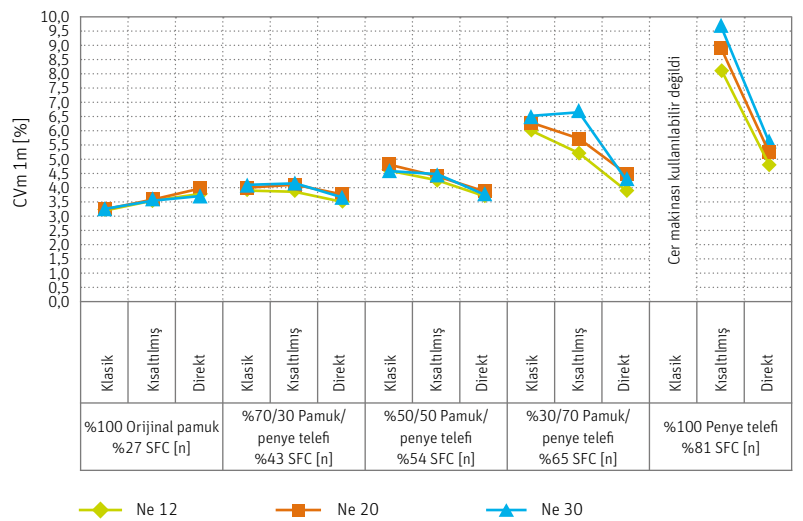


Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 9: Ham maddede yüksek kısa elyaf içeriği bulunuyorsa, direkt proses, iplik kalitesi üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

#### Open end İpliğinin Farklı Proses Aşamalarında Uzun Dalga boyu Düzensüzlüğü

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla



Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 10: Uzun dalga boyu düzensüzlüğü Şekil 9'daki ile aynı sonuçları gösterir.

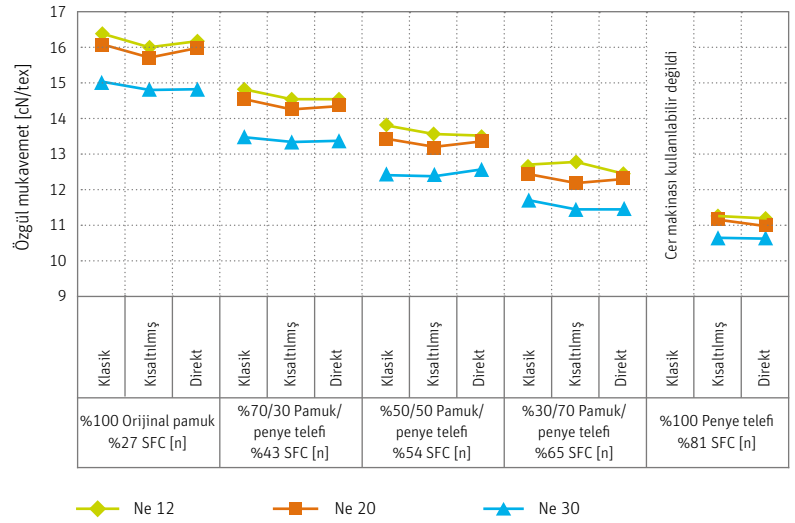
durum %65'e kadar yüksek kısa elyaf içerikli ham maddelerin işlendiği geniş bir uygulama alanıyla sonuçlanır.

Ne 12 ve Ne 20 iplik numaraları için uzama, farklı prosesler ve ham maddeler arasında sadece biraz farklılık gösterir. Kısa elyaf içeriği sadece daha ince ipliklerde olumsuz etki göstermeye başlar (bkz. şekil 12). Bu, iplik uzamasının temelinde aşağıdaki parametrelerden etkilenmesi ile açıklanabilir:

- Ham madde çeşidi (pamuk, suni ve sentetik elyaf vs.)
- İplik numarası (iplik yığılı)
- İplik yapısı (iplik eğirme prosesi)
- Eğirme gerilimi (üretim miktarı, makina ayarları, teknoloji komponentleri)
- Ham madde bileşimi (aynı ham madde türünde karışım)

#### Farklı Proses Aşamalarında Open End İpliğinin Kopma Mukavemeti

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla

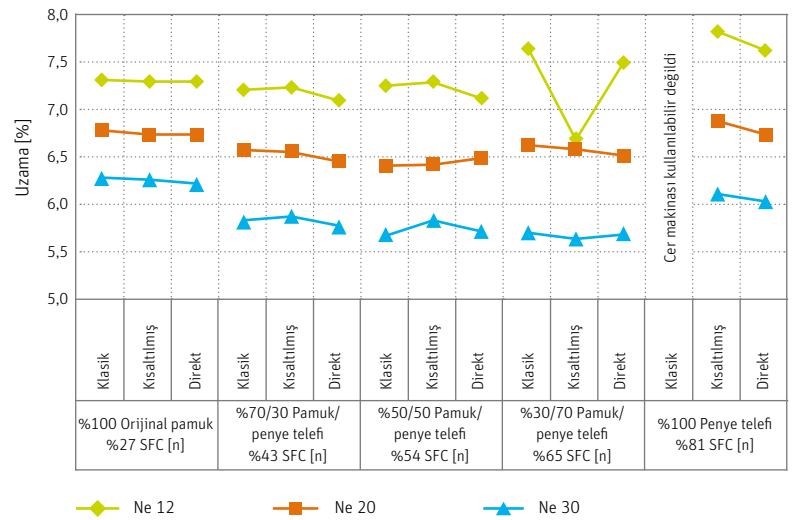


Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 11: İplik mukavemeti, artan kısa elyaf içeriği ile doğrusal olarak büyük oranda düşer.

#### Farklı Proses Aşamalarında Open End İpliğinin Kopma Uzaması

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla



Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 12: Kısa elyaf içeriği sadece daha ince ipliklerin uzamasında olumsuz etkiye sahiptir.

#### 4.4. Open end ipliğinin tüylülüğü ve aşınması

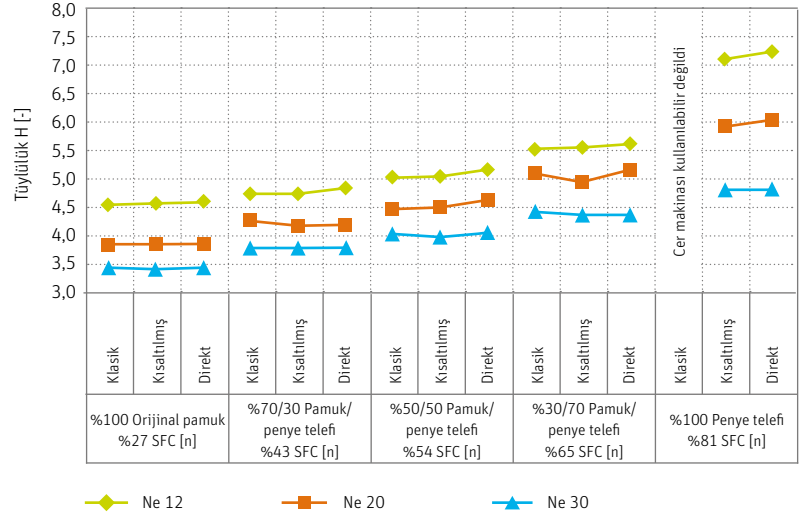
Aynı iplik eğirme sistemi kullanılıyorsa proses sırası iplik tüylülüğünü sadece az miktarda etkiler, ör: iplik aynı yapıdadır. İplik numarasına ek olarak, tüylülük temelinde kısa elyaf içeriğiyle belirlenir. Kısa elyaf içeriği ne kadar fazlaysa tüylülük de o kadar yüksektir.

Özellikle open end iplikçilikte, tüylülük düze seçiminden kesinlikle etkilenir - belli bir seviyeye kadar. Ancak, bunun iplik mukavemeti üzerinde olumsuz bir etkisi vardır ve bu çalışmanın içeriği ile ilgili değildir.

Tüylülük ise doğrudan iplik aşınmasıyla bağlantılıdır ve bu sonraki işlemler için önemli bir kriterdir - bunun sebebi örme veya dokuma esnasındaki elyaf uçuntusu veya elyaf birikimidir. Kısa elyaf içeriği ne kadar yüksekse tüylülük ve bu sebeple aşınma da o kadar yüksektir. Makinalar yeterince iyi temizlenmezse örme kumaşta veya dokuma malzemede elyaf uçuntusu olması şikayetlere ve ikinci kalite ürünlere sebep olabilir (bkz. Şekil 13 ve 14).

#### Farklı Proses Aşamalarında Open End İplik Tüylülüğü (Uster)

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla



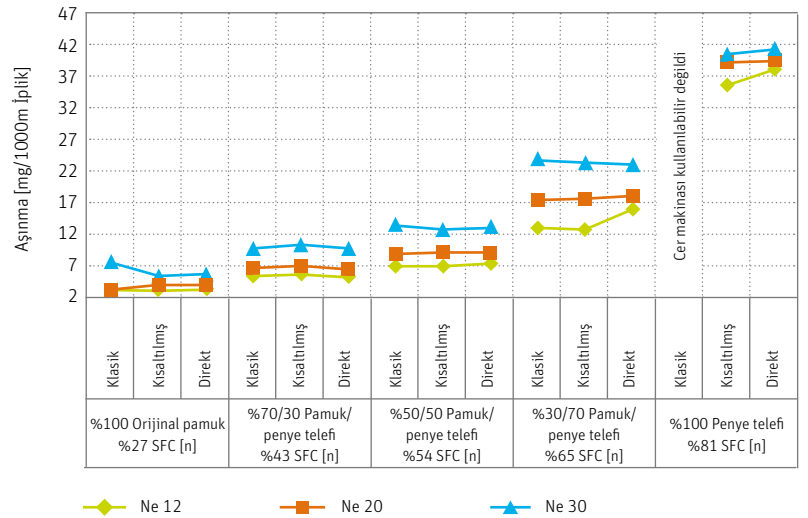
◆ Ne 12      ■ Ne 20      ▲ Ne 30

Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 13: Tüylülük, kısa elyaf içeriğinden büyük ölçüde, proses sırasından ise daha az etkilenir.

#### Farklı Proses Aşamalarında Open End İplik Aşınması (Personel testi)

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla



◆ Ne 12      ■ Ne 20      ▲ Ne 30

Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 14: Kısa elyaf oranı ne kadar yüksekse tüylülük ve dolayısıyla aşınma da o kadar yüksek olur.

#### 4.5. Open end iplik makinasının çalışma davranışı

Rotor hızı ve iplik bükümü, kıyaslanabilir koşullar ve olabilecek en iyi eğirme koşullarına ulaşmak için %100 penye telefli ham maddeye adapte edilmiştir.

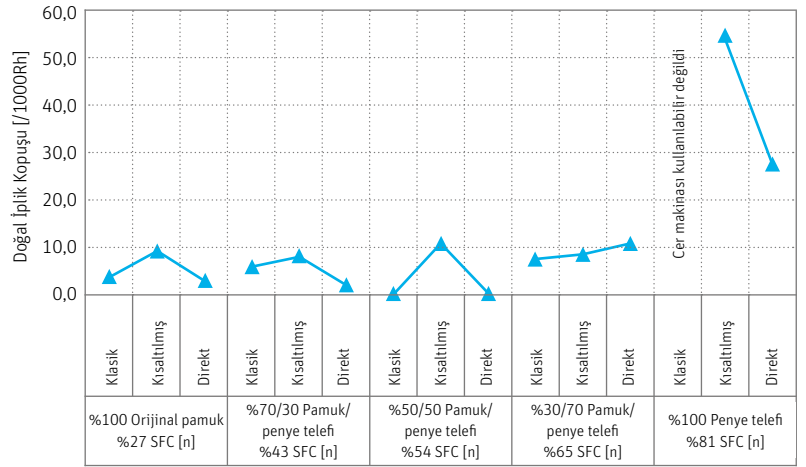
%65'in üzerinde kısa elyaf içeriği olduğunda, iplik kopuşunda ufak bir artış gözlemlenebilir. Sadece 50 iplik kopuşu ve 1000 rotor saatinde yaklaşık 50 kalite kesmesi ve Ne 30 iplik numarasıyla, open end iplik makinasının muhteşem bir çalışma davranışı olduğu söylenebilir.

%100 Penye Telefine karşılık gelen %80'lik kısa elyaf içeriğiyle bile, doğal iplik kopuşu ve temizleme kesimleri, direkt prosesin kullanılması koşuluyla, 1000 rotor saatinde toplam 130 ile mükemmel bir seviyede olacaktır .

Klasik prosesle kıyaslandığında direkt prosesin avantajı 1000 rotor saatinde 280 bölünme ile açık bir şekilde görülür (bkz. şekil 15).

#### Farklı Proses Aşamalarında Open End İpliğinin Çalışma Performansı

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla



▲ Ne 30

Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

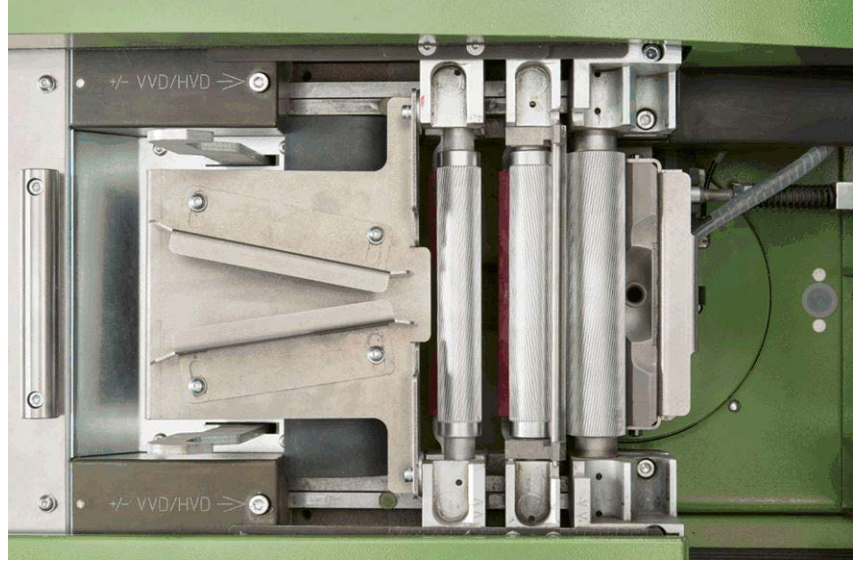
Şek. 15: Direkt proses, doğal iplik kopuşları yönünden diğer proseslerle benzerdir. Yüksek kısa elyaf içeriğiyle direkt proses harika avantajlara sahiptir.

## 5. İki çekim bölgesi rsb modülünün avantajları

Cer modüllü direkt proses, kısa elyaf içeriği arttığı için kalite ve open end iplik makinasındaki kalite kesimleri yönünden belirgin avantajlara sahiptir. Ancak, çekim sisteminin direkt proses için tarakta nasıl tasarlanması gerektiği sorusu da önemlidir. Pazarda çekim sisteminde bir veya iki çekim bölgesi kullanan farklı çözümler mevcuttur.

Hangi çekim sistem tasarımının avantajlı olduğunu belirlemek için Rieter RSB modül 50, tarak üzerinde kullanılmıştır (bkz, şekil 16). Teknolojik özellikleri araştırmak için iki çekim bölgesi (ön çekim ve ana çekim) bu modül, sadece bir çekim bölgesini (ana çekim) temsil eden başka bir modül sürümüyle karşılaştırılmıştır. Tek çekim bölgesi durumunda tam regülasyondan emin olmak için regüle etki noktası yeni koşullara adapte edilmiştir. Farklı kısa elyaf içeriğine sahip üç farklı ham madde varyantı üzerinde test yapılmıştır.

Regüleli Cer Modülü İki Çekim Bölgesi Rieter RSB-Moduş 50



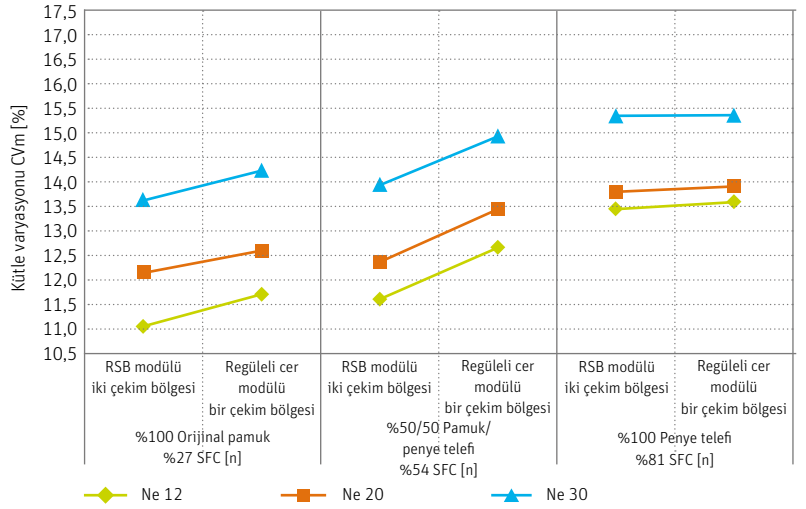
Şek. 16: Çekim sisteminin tasarımı, direkt proseste önemli bir rol oynar.

%54 kısa elyaf içeriği ile RSB modülündeki iki çekim bölgeci çekim sisteminde iyileştirilmiş düzgünlük görülebilir. Bir ve iki çekim bölgesinin değerleri, sadece %81 kısa elyaf içeriği ile aynıdır -ki buna pazardaki uygulamalarda daha seyrek rastlanır. Ancak, daha uzun şerit kesim uzunluğunda bu kadar yüksek bir kısa elyaf içeriği ile iki çekim bölgesi daha uygundur (bkz. Şekil 17 ve 18).

Neps, mukavemet, uzama, tüylülük ve aşınma gibi kriterler çekim bölgesi sayısından etkilenmez. Proses sırasının değerlendirilmesinde olduğu gibi, bu kriterler sadece kısa elyaf içeriğine veya ham madde ve iplik numarasına bağlıdır.

#### Farklı Çekim Bölgelerinde Open End İplik Düzgünlüğü

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla

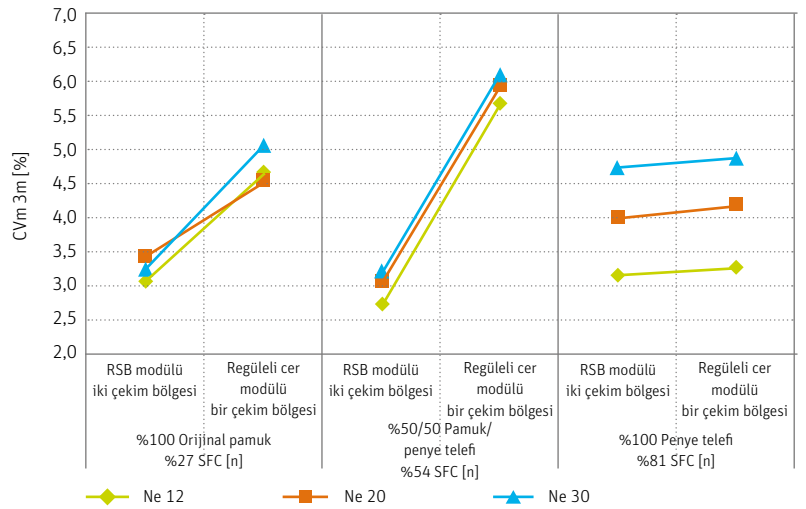


Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 17: Open end ipliğinin düzgünlüğü, iki çekim bölgesi olduğunda çok daha iyidir.

#### Çekim Bölgelerinde Open End İpliğinin Uzun Periyotlu Düzgünlüğü

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla



Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

Şek. 18: Ayrıca daha uzun bir iplik parçasında iki çekim bölgesi bir avantajdır.



## 6. Son ürün üzerindeki etkiler

İpliğin teknik değerleri, değişikliklerin son üründe ne ölçüde yansıdığı sorusunu genellikle açık bırakır. Bu soruyu cevaplamak için, ham beyaz süprem örme kumaş üretmek için çeşitli open end sistemlerinden elde edilen iplikler kullanılmıştır. Farklar net bir şekilde görülür ve renk veya boyaya bağlı olarak daha belirgin hale gelir.

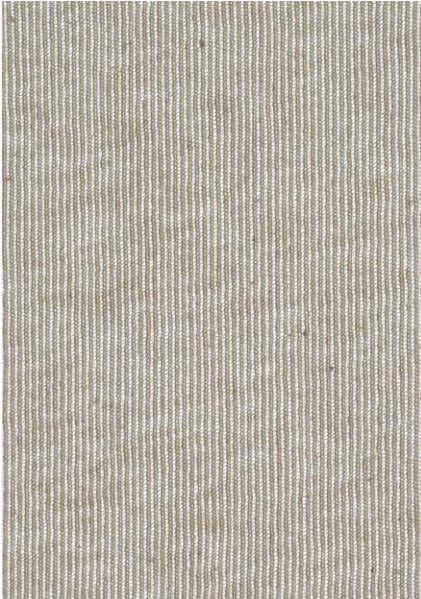
En iyi düzgünlük, orijinal pamuk kullanılan klasik prosesle sağlandı. %30'luk penye telefi eklenmesiyle (%45 kısa elyaf içeriği), ayrı işlemler arasında neredeyse hiç görsel farklılık yoktur.

%70'lik penye telefi veya %65'lik kısa elyaf içeriği eklenmesiyle direkt prosesin önde olduğu belirgin bir fark görülebilir.

Direkt prosesin önde olduğu belirgin fark %100 penye telefi ile daha net görülebilir (%80 kısa elyaf içeriği). Bu yönden teknik farkların örme kumaştaki iplik üzerinde net bir şekilde görülebildiği söylenebilir. Bir veya iki çekim bölgesi direkt prosesler kıyaslandığında iki çekim bölgesi olanı daha düzgün kumaş üretir.

### %100 Orijinal Pamuk, Ne 30, Süprem

Klasik proses



Kısaltılmış Proses



Direkt proses– iki çekim bölgesi



Şek. 19: %100 pamuk ile en iyi düzgünlük klasik proses kullanılarak sağlanmıştır.

Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

### %70 Orijinal Pamuk / %30 Penye Telefi, Ne 30, Suprem

Klasik proses

Kısaltılmış Proses

Direkt proses– iki çekim bölgesi



Şek. 20: %70 pamuk ve %30 penye telefiyle ayrı prosesler arasında görülebilir fark yoktur.

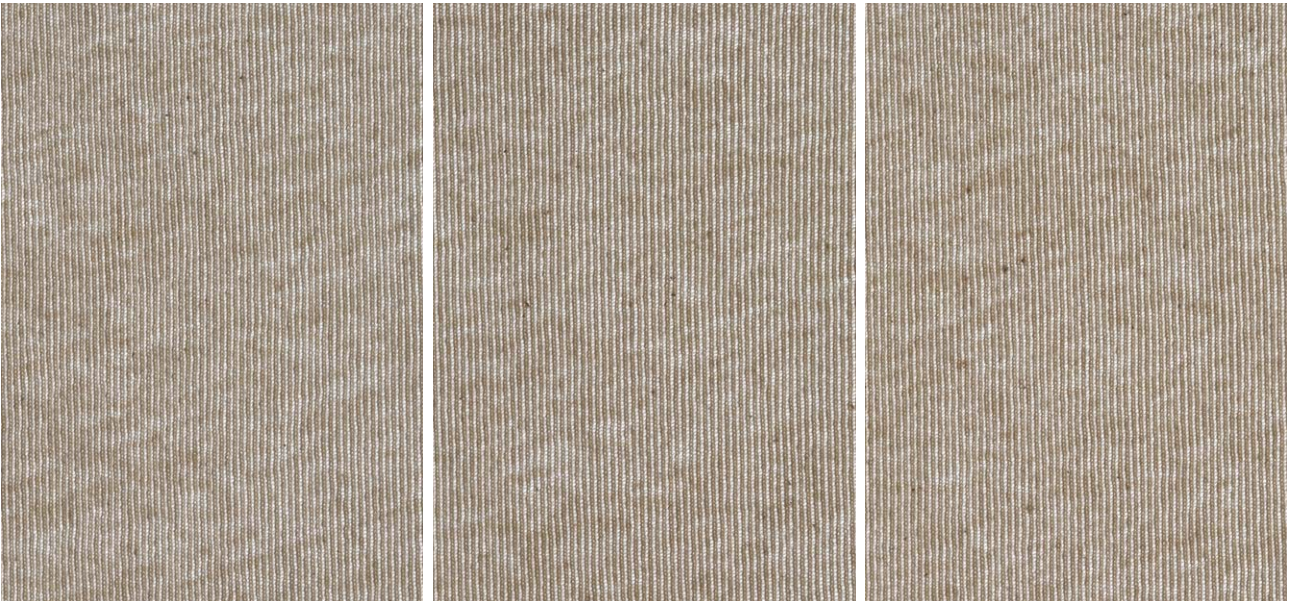
Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

### %30 İşlenmemiş Pamuk / %70 Penye Telefi, Ne 30, Suprem

Klasik proses

Kısaltılmış Proses

Direkt proses– iki çekim bölgesi



Şek. 21: %30 pamuk ve %70 Penye Telefiyle, direkt proses lehinde açık bir fark görülebilir.

Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

### %100 Penye telefi, Ne 30, Tek Jarse

Kısaltılmış proses

Direkt Proses – iki çekim bölgesi

Direkt proses – tek çekim bölgesi



Şek. 22: %100 penye telefiyle direkt prosesin lehindeki fark daha da belirgindir.

Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

### %50 Orijinal Pamuk / %50 Penye Telefi, Ne 30, Suprem

Direkt proses – iki çekim bölgesi

Direkt proses – tek çekim bölgesi



Şek. 23: Bir veya iki çekim bölgesi direkt prosesler kıyaslandığında iki çekim bölgesi olanı daha düzgün kumaş üretir.

Kaynak: TIS27312  
Teknoloji ve Proses Analizi

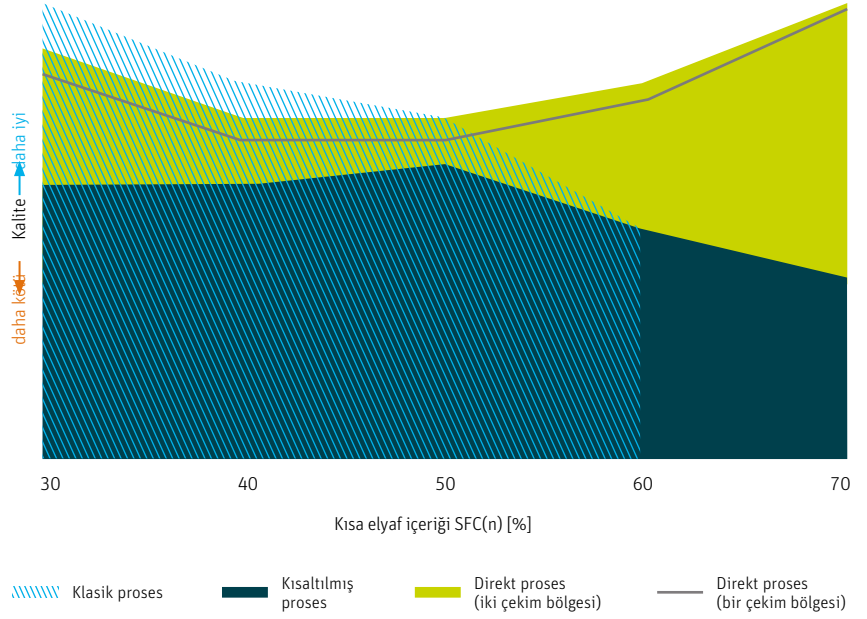
## 7. Proses önerisi

Tüm iplik parametreleri değerlendirildiğinde, örme kumaşa yansıyan etkileriyle birlikte, pamuk kullanımında kısa elyaf içeriğine bağlı olarak open end iplikçilik sistemi için aşağıdaki proses önerisi yapılabilir:

- Maksimum %50'ye kadar kısa elyaf içeriği olduğunda, özellikle düzensüzlük açısından iki cer pasajlı klasik proses avantajlıdır.
- %50'nin üzerinde kısa elyaf içeriği olduğunda, RSB modüllü direkt proses daha güçlüdür ve klasik processten daha iyi sonuçlar verir.
- Direkt proses, %40 kısa elyaf içeriğinden itibaren kullanılabilir.
- %65'in üzerinde kısa elyaf içeriği olduğunda, gereken şerit yapışma gücü nedeniyle direkt proses kullanılmalıdır.
- Direkt proses söz konusu olduğunda, iki çekim bölgesi önerilir (Şek. 24'e bakınız).

### Open End İplikçilik Sistemi için Proses Önerileri

%100 Pamuk, 1 7/32 inç, farklı penye telefi oranıyla, open end ipliği



Kaynak: TIS27312/Teknoloji ve Proses Analizi

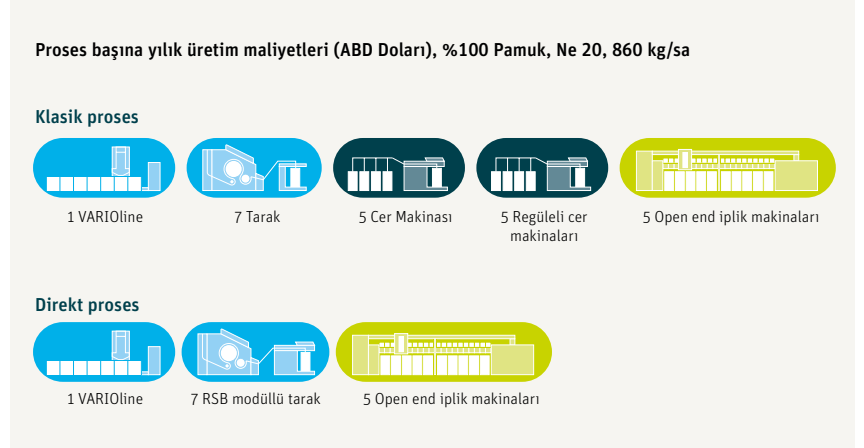
Şek. 24: %65'in üzerinde kısa elyaf içeriği olduğunda, gereken şerit yapışma gücü nedeniyle direkt proses kullanılmalıdır.

## 8. Ekonomik uygulanabilirlik

Open end ipliklerinde kar marjı genellikle düşüktür ve dönüştürme maliyetindeki herhangi bir gelişme veya teknoloji, iplikçilerin kar sağlamasına yardım eder. Ekonomik uygulanabilirliği değerlendirmek için %100 pamuk Ne 20 için klasik prosesin bir örneği direkt prosesle karşılaştırılmıştır, bkz. şekil 25.

Bu örnek -hesaplamalar için Türkiye'yi temel alarak- direkt prosesle (tarak üzerine regüleli cer makinası entegrasyonu) dönüştürme maliyetlerinden 211000 ABD Doları civarında (çoğu işçilik maliyeti) tasarruf edilebileceğini gösterir, bu da rekabetçi pazarda büyük bir avantajdır.

Ek olarak karlılık, ham madde maliyetlerini azaltarak geliştirilebilir. %100 orijinal pamuk kullanmak yerine, penye telefi eklenebilir. Bunu yaparak iplik özellikleri düşürülür. Ancak, eğer daha sonraki proseslerin gereksinimleri yine de karşılanabiliyorsa, ham madde maliyeti düşürmek muazzam bir maliyet tasarrufu sağlar. Yukarıda tanımlanan örnek için yıllık birkaç milyon ABD doları ham madde tasarrufu mümkündür.



Şek. 25: Direkt proses ile büyük ölçüde maliyet tasarrufu mümkündür.

### Klasik prosese kıyasla direkt prosesdeki maliyet tasarrufu (hesaplama bazı Türkiye)

|                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| Telef maliyeti               | %-4                             |
| İşçilik maliyeti             | -%25                            |
| Enerji maliyeti              | -%2                             |
| Yardımcı malzemenin maliyeti | -%3                             |
| Sermaye maliyeti             | -%7                             |
| <b>Toplam</b>                | <b>Yıllık 211000 ABD Doları</b> |

### Ham pamuğa Kısa elyaf ekleyerek ham maddede maliyet tasarrufları

|   | Fiyat<br>(ABD doları/kg) | %100<br>OrijinalPamuk | Orijinal pamuk/<br>penye telefi karışımı |
|---|--------------------------|-----------------------|--|
| Orijinal Pamuk  | 1,78                     | %100                  | %50                                      |
| Penye telefi  | 1,10                     | %0                    | %50                                      |
| Toplam maliyet (ABD Doları/kg)  |                          | 1,78                  | 1,44                                     |
| <b>Maliyetler (Mil. ABD Doları/yıl)<br/>üretim hattı başına (860 kg/sa)</b>               |                          | <b>13,0</b>           | <b>10,5</b>                              |
| <b>Maliyet tasarrufları (Mio. ABD<br/>Doları/yıl)<br/>üretim hattı başına (860 kg/sa)</b> |                          |                       | <b>2,5</b>                               |

## 9. Özet

İplik eğirme sistemindeki en uygun proses büyük ölçüde ham maddeye bağlıdır. Örneğin pamuk işleme için belirleyici kriter kısa elyaf içeriğidir.

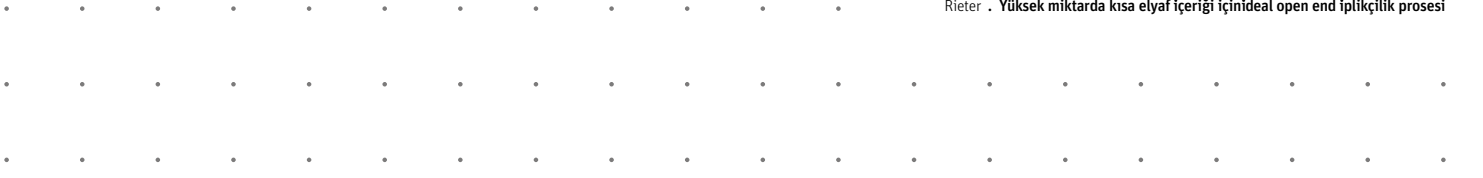
Prosesin kısaltılması kalite açısından oldukça büyük avantajlar sağlayabilir. Ancak tarak üzerindeki modülün makina tasarımı da ilgili avantajları sağlayabilmesi açısından önemlidir.

### Open End İplikçilik için Bulgular

- Yüksek kısa elyaf içeriği için direkt proses, iplik düzgünsüzlüğü, ince/kalın yerler ve numara sabitliği açısından iki cer pasajlı klasik procesten çok daha avantajlıdır.
- Maksimum %50'ye kadar kısa elyaf içeriği için özellikle düzgünsüzlük açısından iki cer pasajlı klasik proses avantajlıdır.
- %50'nin üzerinde kısa elyaf içeriği olduğunda, direkt proses daha güçlüdür ve klasik procesten daha iyi sonuçlar verir.
- %65'in üzerinde kısa elyaf içeriği olduğunda, gereken şerit yapışma gücü nedeniyle direkt proses kullanılmalıdır.
- %80'in üzerinde kısa elyaf içeriği için direkt proses sırasında open end iplik makinasındaki kalite nedeniyle duruşlar klasik prosesle kıyaslandığında yaklaşık %50 daha azdır.
- Direkt prosesin uzama, mukavemet ve neps üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi yoktur.

### RSB Modüllü Direkt Prosesin Özelliklerine dair Bulgular

- Direkt proses kullanılırken Tarak üzerindeki RSB modülünün iki çekim bölgesi çekim sistemi,%80'e kadar kısa elyaf içeriği için iyileştirilmiş düzgünlük açısından tercih edilebilir.





**Rieter Machine Works Ltd.**

Klosterstrasse 20  
CH-8406 Winterthur  
T +41 52 208 7171  
F +41 52 208 8320  
machines@rieter.com  
aftersales@rieter.com

**Rieter India Private Ltd.**

Gat No. 768/2, Village Wing  
Shindewadi-Bhor Road  
Taluka Khandala, District Satara  
IN-Maharashtra 412 801  
T +91 2169 304 141  
F +91 2169 304 226

**Rieter (China) Textile  
Instruments Co., Ltd.**

390 West Hehai Road  
Changzhou 213022, Jiangsu  
P.R. China  
T +86 519 8511 0675  
F +86 519 8511 0673

**www.rieter.com**

Bu broşür ve ilgili veri depolama aygıtında verilen bilgiler ve çizimler basım tarihinden itibaren geçerlidir. Rieter, daha önceden bilgi vermesizin istediği zaman değişiklik yapma hakkını saklı tutar. Rieter sistemleri ve Rieter yenilikleri patentlerle korunmaktadır.