

ÇEŞİTLENDİRME PRENSİPLERİ(*)

C. Ronald SPRECHER

Çev: Reşat KARCIOĞLU(**)

Çeşitlendirme, uzun zamandan beri yatırım yönetiminin ayrılmaz bir parçasıdır. Geleneksel yaklaşımda anlatıldığı gibi, çeşitlendirmenin yararları genellikle kabul edilmektedir. Markowitz Portföy Modeli'nin yararlarından birisi, çeşitlendirmenin yararlarının incelenmesi konusunda daha ayrıntılı bir yol geliştirmesidir. Yani, riskin ölçülmesiyle birlikte bir menkul varlık portföyünün riskini azaltmak için çeşitlendirmede gerekli şartları ortaya koymayı da mümkün kılmıştır. Ancak risk azalması yalnızca portföy içinde karşılama etkisi (karşılıklı etki) olduğunda ortaya çıkmaktadır. Örneğin, bir portföydeki bütün menkul varlıklar arasında yüksek derecede bir korelasyon mevcutsa, çeşitlendirmenin yararının düşük olması gerekir. Diğer taraftan, portföydeki bir kısım menkul varlıkların verimleri düşerken bir kısmının yükseliyorsa çeşitlendirmenin daha yararlı olması gerekir. Ancak bu tür ifadeler muğlak olup, sözkonusu işlemi açıklamamaktadırlar. Fisk ve beklenen verim arasındaki dengenin sağlanmasında, çeşitlendirme sürecinin sayısal analizleri portföy yöneticisine değerli görüşler temin edebilirler.

Fiski azaltmak için teorik olarak gerekli çeşitlendirme şartları sorunundan başka fiilen hangi şartların mevcut olduğunu bilmek de gereklidir. Örneğin, çeşitli türlerdeki menkul varlıklar arasında çeşitlendirme yapmak ve olası bütün riskleri elimine etmek mümkün müdür? Eğer bu mümkün değilse riskin ne kadarı çeşitlendirmeye azaltılabilir? Bu sorunun cevabı portföyün türüne göre değişiklik gösterir. Kalitesi yüksek tahvillerle çeşitlendirme, iflas nedeniyle ortaya çıkacak zarar riskinin azaltılmasında yardımcı olacaktır. Ancak bu risk genellikle nisbeten düşük olup, çeşitlendirmeye önemli ölçüde azaltılamaz. Diğer taraftan, geriye kalan risk önemli olsa da hisse senetleriyle çeşitlendirme, riski önemli miktarda azaltabilir. Çeşitlendirmeden maksimum yararı elde etmeyle ilgili bir sorun da menkul varlıkların sayısıdır. Kalitesi yüksek tahvil portföylerinde çeşitli endüst-

(*) C. Ronald Sprecher, Introduction to Investment Management, Southern Illinois University, Houghton Mifflin Company, Boston, 1975, s. 305-323.

(**) Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü Araştırma Görevlisi

rileri temsil eden ve muhtemelen 10 ile 15 arasında değişen az sayıda tahvil maksimum faydayı sağlayabilir. Portföydeki tahvil sayısı, genellikle riskin nisbeten düşük olmasından dolayı önemli bir husus değildir. Bu durum hisse senedi portföyü açısından çok daha önemli bir husus olmaktadır. Çünkü, çeşitlendirme yalnızca potansiyel riski azaltmakla kalmaz, aynı zamanda portföydeki potansiyel verimi de azaltabilir. Bundan dolayı, çeşitlendirmeden maksimum derecede yararlanmak için gerekli olan menkul değer sayısı, hisse senedi portföyleri açısından önemli bir husustur.

ÇEŞİTLENDİRMEİN TEMELİ

Çeşitlendirme risk ve verim arasındaki bir denge unsurudur. Yatırımcı çeşitlendirmeyi her ne zaman düşünürse düşünsün, vereceği kararın beklenen verime ulaşmama riskini azaltması ve aynı zamanda biraz daha düşük beklenen verime razı olması gerektiğini bilmelidir. Bunu açıklamak için beklenen verimleri % 20'den % 10'a doğru sıralanan ve değişik risk tutarları bulunan 10 hisse senetli bir portföy düşününüz. Yatırımcının riske karşı kayıtsız olması halinde, tüm portföy gelirini % 20 verim getirmesi beklenen hisse senedine yatıracaktır. Ancak, sözkonusu portföyün bir tek hisse senedinde toplanması durumunda, beklenen % 20'lik verimin gerçekleşmeyebileceği önemli bir risk vardır. Çeşitlendirme ile yatırımcıya % 15'den daha fazla verim elde edeceği garanti edilmektedir. Yoğunlaştırma politikası (yani, yatırımı tek ya da belirli menkul varlıklara yapmak) piyasada "büyük kazanç" sağlamak isteyen yatırımcı için uygun bir politikadır. Halbuki, çeşitlendirme çok ılımlı bir verim elde edilecek daha fazla garanti sağlamaktadır.

TEMEL İLİSKİLER

Bir menkul değerler portföyünün verimi, portföydeki menkul değerlerin veriminin ağırlıklı ortalamasıdır. Bunu bir tahmin olarak düşünecek olursak, sözkonusu verim aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$E(R) = \sum_{i=1}^n X_i M_i \quad (14-1)$$

Burada $E(R)$ portföydeki beklenen verimi, X_i i menkul değerine yapılan yatırım oranını (menkul değerlerin portföydeki tartılarına) ve M_i i menkul değerinin beklenen verimini göstermektedir. Bu formülde yer alan menkul değer portföy tartıları (X_i) toplamı 1'e eşit olup, portföyün menkul değerlerin tümünden oluştuğunu ifade eder.

Genel olarak, portföy riski standart sapma ile belirlenmektedir. Ancak, standart sapma yalnızca portföydeki menkul değerlerin varyansı ile değil aynı zamanda kovaryans ile de etkilenir. Yani, portföy riski portföydeki menkul değerler arasında bulunan korelasyon (karşılıklı ilişki) derecesine göre etkilenecektir. Sonuç olarak, portföy veriminin varyansı söz konusu portföyde bulunan menkul değerler arasındaki kovaryansı da kapsmalıdır. Portföy veriminin varyansı aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$V(R) = \sum_{i=1}^n X_i^2 \sigma_i^2 + 2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij} \quad i \neq j \quad (14-2)$$

Burada, $V(R)$ portföy veriminin varyansını, σ_i^2 i menkul değeri veriminin varyansını, X_j j menkul değerine yapılan yatırım oranını ve σ_{ij} i ve j menkul değerleri arasındaki kovaryansı göstermektedir. i ve j menkul değerleri arasındaki kovaryans;

$$\sigma_{ij} = P_{ij} \sigma_i \sigma_j \quad (14-3)$$

şeklinde gösterilebilir. Burada P_{ij} i ve j menkul değerleri arasındaki korelasyonu ve σ_i ve σ_j sırasıyla i ve j menkul değerlerindeki verimin standart sapmasını ifade etmektedir. İlk önce (14-2) nolu eşitlik kullanılarak varyans bulunur, daha sonra varyansın karekökü alınarak standart sapma aşağıdaki gibi tesbit edilir:

$$S = \sqrt{V(R)} \quad (14-4)$$

Buradaki terimlerde daha önce tarif edildiği gibidir.

(14-1) ve (14-2) nolu Eşitliklerin kullanımını açıklamak için oranları, beklenen verimleri ve standart sapmaları aşağıda gösterildiği gibi olan dört hisse senetli bir portföyü düşününüz:

Menkul Değer	Oran	Beklenen verim	Standart sapma
1	0.20	% 10	% 4
2	0.30	% 12	% 6
3	0.40	% 14	% 8
4	0.10	% 16	% 10

¹(14-2) nolu eşitlik şöyle de gösterilebilir:

$$V(R) = X_1^2 \sigma_1^2 + X_2^2 \sigma_2^2 + \dots + X_n^2 \sigma_n^2 + 2X_1 X_2 \sigma_{12} + \dots + 2X_1 X_n \sigma_{1n} + 2X_2 X_3 \sigma_{23} + \dots + 2X_2 X_n \sigma_{2n}$$

Bu bilgiler portföyden beklenen verimi belirlemek için yeterlidir. Ancak, portföyde yer alan menkul değerler arasındaki korelasyon, varyansı ve bununlada portföy riskini tesbit etmek için gerekli olmaktadır. Sözkonusu menkul değerler arasındaki korelasyonun aşağıdaki gibi olduğunu kabul ediniz:

	1	2	3	4
1	+1.0	+0.8	-0.2	+0.6
2	—	+1.0	-0.2	+0.6
3	—	—	+1.0	-0.4
4	—	—	—	+1.0

Yukarıdaki verileri (14-1) nolu Eşitlikte yerlerine koymak suretiyle portföyün beklenen verimi aşağıdaki gibi tesbit edilir.

$$E(R) = 0.2(10.0) + 0.3(12.0) + 0.4(14.0) + 0.1(16.0) = \% 12.8$$

Bu değer, basitce portföydeki her bir hisse senedin beklenen veriminin ağırlıklı ortalamasıdır. Varyans ve standart sapmanın tesbit edilmesi biraz daha güçtür. Ancak, bu işlem ilk önce aşağıda gösterildiği şekilde dört hisse senedi için bir varyans-kovaryans matrisi oluşturmak suretiyle basitleştirilebilir²:

	1	2	3	4
1	0.00150	0.00192	-0.00064	0.0024
2	0.00192	0.00360	-0.00096	0.0036
3	-0.00064	-0.00096	0.00640	-0.0032
4	0.00240	0.00360	-0.00320	0.0100

Varyans-kovaryans köşegeni her bir menkul varlığın varyansını gösterir. Örneğin, 1 nolu menkul değerın varyansı $(0.04)^2 = 0.0016$ ve 2 nolu menkul değerın varyansı ise $(0.06)^2 = 0.0036$ 'dır. Köşegenlerin dışındaki değerlerin tümü portföyde yer alan menkul değerler arasındaki kovaryansları göstermektedir. Meselâ, 1 ve 2 nolu menkul değerler arasındaki kovaryans, verileri Eşitlik (14-3)'deki yerlerine koymak suretiyle belirlenebilir. Yani, $(0.8)(0.04)(0.06) = 0.00192$ olur. Varyans-kovaryans matrisinin köşegen bakımından simetrik olduğuna dikkat ediniz.

Varyans-kovaryans matrisinin düzenlenmesiyle, portföyün standart sapması aşağıda gösterildiği gibi belirlenebilir:

²Portföy varyansı, varyans-kovaryans matrisi oluşturmadan değerleri direkt olarak (14-2) nolu Eşitlikte yerine koymak suretiyle belirlenebileceğini ifade etmek gerekir.

$$\begin{aligned} V(R) &= 0.2[0.2(0.0016)+0.3(0.00192)+0.4(-0.00064)+0.1(0.0024)] \\ &+ 0.3[0.2(0.00192)+0.3(0.0036)+0.4(-0.00096)+0.1(0.0036)] \\ &+ 0.4[0.2(-0.00064)+0.3(-0.00096)+0.4(0.0064)+0.1(-0.0032)] \\ &+ 0.1[0.2(0.00240)+0.3(0.0036)+0.4(-0.0032)+0.1(0.0100)] \\ &= 0.001466 \end{aligned}$$

Tüm portföyün varyansı 0.001466'dır. Böylece standart sapma,

$$S = \sqrt{0.001466} = 0.0383 \text{ veya } \% 3.83 \text{ olur.}$$

Tüm portföyün standart sapmasının, sözkonusu portföydeki herbir hisse senedinin en düşük standart sapmasından daha küçük olduğunu belirtmek gerekir. Bunun sebebi iki faktöre dayanmaktadır. Birincisi, iki hisse senedi arasındaki korelasyondur. Bu örnekte, menkul değer 3 ve portföyde yer alan diğer menkul değerler arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu biliyoruz. Bu ise, tüm portföyün standart sapmasını önemli ölçüde azaltmıştır. İkincisi, portföydeki her bir hisse senedinin oranı portföyün standart sapmasını etkileyebilir. Sözkonusu örnekte, hisse senedi 3 portföyün % 40'ını teşkil etmekte olup, elde tutulan en büyük oranlı tek menkul değerdir. Portföydeki menkul değerler arasındaki negatif korelasyon portföy riskini önemli ölçüde azaltmıştır. Özet olarak, bir portföyün riski üç faktöre bağlı olmaktadır: (1) portföydeki tek tek menkul değerlerin riski, (2) portföyde yer alan iki menkul değer arasındaki korelasyon ve (3) portföydeki her bir menkul değerinin oranı.

Menkul Varlıklar Arasındaki Korelasyon

Yukarıdaki örnek, portföyde yer alan menkul varlıklar arasındaki korelasyonun önemini belirtmektedir. Menkul değerler muhtemelen tam negatif korelasyondan ($p = -1$) tam pozitif korelasyona ($p = +1$) doğru sıralanabilir. Gerçek hayatta menkul değerlerin bu üst ve alt sınırlarla tesbit edilmesi nadirdir. Hisse senetleri arasında genellikle kısmen pozitif korelasyon bulunmaktadır. Pozitif ve negatif korelasyonun farklı derecelerinin etkisini izah etmek için tam negatif korelasyon, sıfır korelasyon ve tam pozitif korelasyon durumlarına göre iki hisse senedinden oluşan basit bir örnek verilecektir. Bundan sonraki tartışmanın riskin azaltılması hususunda yoğunlaşacağını belirtmek gerekir. Bu ise, yatırımcının fayda tercihlerini karşılayan risk-verim özelliklerine sahip olan portföyü seçeceği risk-verim dengesini dikkate almamaktadır.

Pozitif korelasyon, aralarında pozitif olarak karşılıklı ilişki kurulan menkul değerlerin benzer şekilde davranmasının beklenilebildiği bir durumdur. Pozitif korelasyon ne kadar büyük olursa, menkul değerler arasında kurulan pozitif korelasyonun da aynı şekilde davranacağını garanti etmek o kadar büyük olur. Tam pozitif korelasyon, aralarında tamamen pozitif olarak karşılıklı ilişki kurulan menkul değerlerin aynı şekilde davranacaklarının beklenilebildiği en yüksek derecede bir korelasyondur. Meselâ, aralarında tam pozitif korelasyon bulunan 5 ve 6 nolu hisse senetleri dikkate alınır ve 6 nolu hisse senedin veriminin bekleneni vereceği ümit edilirse, 5 nolu hisse senedin veriminde bekleneni vereceği garanti edilebilir. Bu sebeple, bir portföyde yer alan menkul değerler arasındaki pozitif korelasyon ne kadar büyük olursa, portföyün riski de o kadar büyük olur.

Menkul değerler arasındaki korelasyonun etkisini izah etmek üzere, yukarıda ifade edildiği gibi 5 nolu hisse senedi ile 6 nolu hisse senedi arasında tam pozitif bir korelasyon bulunduğunu ve standart sapmalarının sırasıyla % 2 ve % 4 olduğunu kabul ediniz. Fonların 5 ve 6 nolu hisse senetlerine yatırılması halinde, Eşitlik (14-2)'de verildiği gibi iki hisse senedinden oluşan portföyün varyansı şöyle olur:

$$\begin{aligned} V(R) &= X_5^2 \sigma_5^2 + X_6^2 \sigma_6^2 + 2X_5 X_6 \sigma_{56} \\ &= (0.25)(0.0004) + (0.25)(0.0016) + 2(0.5)(0.5)(0.0008) \\ &= 0.0009 \end{aligned}$$

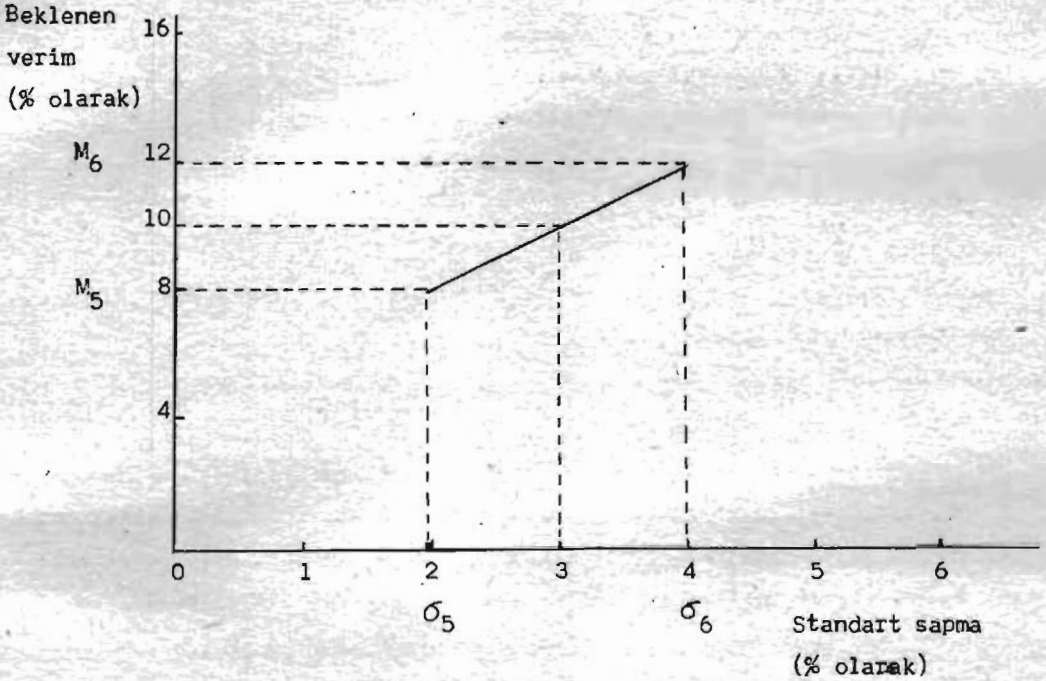
Böylece varyans 0.0009 ve standart sapma ise,

$$S = \sqrt{0.0009} = 0.03 \text{ veya } \% 3 \text{ olur.}$$

Bu sonuç, tamamen pozitif olarak korelasyon kurulan menkul varlıklar arasında çeşitlendirme yapılması hususunda çok önemli bir noktayı işaret etmektedir. 5 ve 6 nolu hisse senetlerin standart sapmalarının ve her bir hisse senedine yapılan yatırım oranlarının yeniden incelenmesi, portföy standart sapmasının sözkonusu hisse senetlerinin standart sapmaları arasında yer aldığını ortaya koyar. Çünkü, portföyün % 50'si her bir hisse senedine keyfi olarak yatırılmıştır. Ancak, Ek A'da gösterileceği gibi, bir portföyde yer alan menkul değerler arasında tam pozitif korelasyon bulunduğu, tüm portföyün riski portföydeki tek tek menkul değerlerin standart sapmalarının doğrusal bir fonksiyonudur. Portföy riski, portföyde yer alan en az

riskli ve en çok riskli menkul değerlerle sınırlandırılacaktır. Şekil 14-1 bu doğrusal ilişkiyi göstermektedir.

ŞEKİL 14-1 Tam Pozitif Korelasyonun Portföy Riskine Etkisi



Şekil 14-1'de 5 ve 6 nolu hisse senetlerinin beklenen verimlerinin sırasıyla % 8 ve % 12 olduğu kabul edilmiştir. Bir portföyün beklenen veriminin sözkonusu portföydeki tek tek menkul değerlerin beklenen verimlerinin ağırlıklı ortalaması olduğundan dolayı, sözkonusu portföyün beklenen verimi % 10'dur. Bununla beraber, portföy riski de portföydeki ayrı ayrı menkul değerlerin standart sapmalarının ağırlıklı ortalamasıdır. Sonuç olarak, bir yatırımcının aralarında tam pozitif korelasyon bulunan iki menkul değeri portföye dahil etmeyi düşünmesi halinde, çeşitlendirme yalnızca riskde yüzdesel bir azalmaya sebep olacaktır. Yukarıda ifade edilen önceki dört menkul değerli portföy durumunda olduğu gibi, çeşitlendirme portföyün riskini portföydeki en az riskli menkul değerinkinin altına düşüremeyecektir. Bu sebeple, menkul değerler arasında tam pozitif korelasyon bulunduğu, yatırımcı çeşitlendirmeden herhangi bir yarar beklememelidir. Yatırımcı bu durumda muhtemelen tercih esası olarak en yüksek beklenen verime ve en düşük riske sahip olan menkul değeri seçmelidir. Aynı zamanda, riskin sadece

tam pozitif korelasyon durumunda portföydeki tek tek menkul değerlerin standart sapmasının ağırlıklı ortalaması olduğuna dikkat ediniz.

Yukarıdaki örneğin aksine, 5 ve 7 nolu hisse senetleri arasında korelasyon bulunmadığını kabul ediniz. Yani, hisse senedi 7 ile olan korelasyon sıfırdır. Aynı zamanda, 7 nolu hisse senedin standart sapmasının % 4 olduğunu da kabul ediniz. O zaman bu portföyün riski, portföydeki ayrı ayrı menkul değerlerin varyanslarının toplamıdır. Netice olarak, 5 ve 7 nolu hisse senetlerinden oluşan iki-hisse senetli bir portföy,

$$V(R) = (0.25)(0.0004) + (0.25)(0.0016) = 0.0005$$

tutarında bir varyansa sahiptir. 5 ve 7 nolu hisse senetleri arasında kovaryans bulunmadığından dolayı, portföyün varyansı 0.0005'e düşürülmüş ve standart sapması ise,

$$S = \sqrt{0.0005} \approx 0.0224 \text{ veya } \% 2.24\text{'e indirilmiştir.}$$

Bundan dolayı, portföydeki menkul değerler arasında korelasyon bulunmadığında portföy riski azaltılabilir. Bunun minimum risk olmadığına dikkat ediniz. Sözkonusu risk, oranların değiştirilmesi suretiyle daha fazla azaltılabilir. Ek A'da yer alan Eşitlik 14-20A, bu optimal oranları vermektedir.

Bununla beraber, bir portföyde yer alan menkul değerler arasında negatif korelasyon bulunması halinde risk büyük ölçüde azaltılabilir ve menkul değerler arasında tam negatif korelasyon bulunması durumunda da iki menkul değerden oluşan portföyün riski elimine edilebilir. Tam negatif korelasyon, bir hisse senedindeki beklenen verimde düşüş beklenmesi halinde beklenenleri karşılayan diğer bir menkul değer garantilebileceğini ifade eder. Bu şekilde nihai gelirler ne olursa olsun beklenenlerin karşılanacağını garanti ederek menkul değerlerin yatırımcıya muhtemel zararları önleme imkânı verdiği için dolayı, aralarında tam negatif korelasyon bulunan menkul değerler portföy riskini önemli ölçüde azaltacaktır. Bunu açıklamak için, 8 nolu hisse senedi ile 5 nolu hisse senedi arasında tam negatif korelasyon bulunduğunu ve aynı zamanda 8 nolu hisse senedin standart sapmasının % 4 olduğunu farzediniz. 5 ve 8 nolu hisse senetlerinden oluşan iki hisse senetli bir portföyün varyansı aşağıdaki gibi hesaplanacaktır:

$$\begin{aligned} V(R) &= (0.25)(0.0004) + (0.25)(0.0016) + 2(0.5)(0.5)(-1.0)(0.02)(0.04) \\ &= 0.0001 + 0.0004 - 0.0004 \\ &= 0.0001 \end{aligned}$$

Böylece, varyans 0.0001'e düşürülmüş ve standart sapmada 0.01 veya % 1.0 olmuştur. Ayrıca, sıfır korelasyonda olduğu gibi 5 ve 8 nolu hisse senetlerin bu bileşimi optimal değildir. Söz konusu oranlar, portföyün varyansını ve riskini sıfıra indirecek Ek A'daki Eşitlik 14-14A'nın yardımıyla belirlenebilir. Bu oranlar 5 ve 8 nolu hisse senetleri için sırasıyla 0.67 ve 0.33'tür.

Tam pozitif korelasyon, tam negatif korelasyon ve sıfır korelasyon durumları menkul değerler arasındaki korelasyonun portföy varyansı üzerindeki etkisini ifade eder. Ancak, gerçek hayatta tam pozitif ve tam negatif korelasyon gibi extreme durumlarla nadiren karşılaşılır. Kısmi korelasyon genellikle gerçek hayatta geçerli olup, menkul değerlerin benzer türleri arasında umumiyetle kısmen pozitif korelasyon vardır. Bu durum, kalitesi yüksek ve düşük kaliteli tahviller açısından olağan üstü birşey değildir. Genellikle, bu tahvillerdeki verim büyük ölçüde pozitif korelasyonludur. Aslında, kalitesi yüksek tahvillerdeki verim, mevcut tam pozitif korelasyonlara en yakın verim olabilir. Bununla beraber, hisse senetleri arasında pozitif bir korelasyon vardır. Meselâ, Marshall Blume tarafından yapılan bir tecrübi çalışmayla 4.357 hisse senedinden yalnızca 7'sinin negatif korelasyona sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu sebeple, bir tahvil portföyü veya hisse senedi portföyü riskinin azaltılması umumiyetle kısmi pozitif korelasyonlu dar bir alanla sınırlandırılmaktadır. Negatif ve sıfır korelasyonun yararlarından faydalanmak için, normal olarak tahvil, hisse senedi ve hatta gayrimenkul gibi çeşitli varlıklar arasında çeşitlendirme yapılması gerekir. Ancak, bu politikayı takip etmek ve negatif korelasyonlu menkul varlıkları tesbit etmek kolay olmayabilir.

Bu sebeple asıl konu, kısmen pozitif korelasyonu bulunan menkul değerleri tesbit etmektir. Ancak, korelasyon portföy varyansının düşürülmesi için yeterince düşük olmalıdır. Ek A'da yer alan 14-20A'dan 14-23A'ya kadarki Eşitliklerin gösterdiği gibi,

$$p_{ij} > \frac{\sigma_i}{\sigma_j} \quad \sigma_i < \sigma_j \quad (14-5)$$

olması halinde i ve j menkul değerleri arasındaki çeşitlendirme portföy riskini azaltmayacaktır. Sonuç olarak, portföy için en yüksek beklenen ve-

Çeşitlendirilebilir ve Çeşitlendirilemez Risk

Çeşitlendirilebilir ve çeşitlendirilemez risk kavramları sermaye piyasalarının özellikle hisse senedi piyasalarının yapısı hakkında yapılan bir çok araştırmanın tabii bir sonucu olarak esas itibariyle hisse senedi yatırımcıları için önemlidir. Yukarıdaki kısımda çeşitlendirmenin yararlarından faydalanmak için gerekli olan şartları tartıştık. Bu bilgi, yatırımcının yapacağı menkul değer yatırımları ile ilgili riski azaltmak üzere çeşitlendirmenin yerine getirilmesinde gerekli olmaktadır. Ancak, bu gibi yatırım kararları menkul değer piyasalarında mevcut olan risk-verim parametreleriyle daha isabetli hale getirilecektir. Tecrübi araştırmalar sonucu, çoğu hisse senetleri arasında kısmi pozitif korelasyon bulunduğu anlaşılmıştır. Bu ise, hisse senedi verimlerinin tamamen benzer bir yol izlemeye meylettiğini ifade eder. Netice olarak, tek tek hisse senetlerin verimleriyle normal olarak geneldeki hisse senetlerin verimleri arasında büyük ölçüde korelasyon vardır. Bir portföydeki menkul değerler arasındaki kovaryans, portföy riskinin temel belirleyicisi olduğundan dolayı bunun çeşitlendirmenin yalnızca sınırlı derecede birkaç faydasının olduğunu ima ettiği gözükmektedir.

Esas itibariyle, çeşitlendirilebilir ve çeşitlendirilemez risk fikirleri belli bir risk tutarının çeşitlendirilebileceğini ve kalan kısmın ise çeşitlendirilemeyeceğine dayanmaktadır. Bu kavramlar, Bölüm 15'de daha ayrıntılı bir şekilde tartışılacak olan sermaye piyasası teorisinin doğal bir sonucu olup, belli bir hisse senedinden elde edilen verimin geneldeki hisse senetlerinden elde edilen verimin bir fonksiyonu olduğu kabul edilmektedir. Bu fikirleri geliştirmek amacıyla, hisse senetlerinden elde edilen verimin Standart and Poor şirketinin 500 hisse senedi gibi bazı hisse senedi piyasası göstergelerinin bir fonksiyonu olduğu ifade edilmiştir. i hisse senedinin verimi aşağıdaki eşitlikle elde edilebilir:

$$RR_{it} = a_i + b_i(RR_{it}) + u_{it} \quad (14-6)$$

Burada, RR_{it} t zamanındaki piyasa endeksine ilişkin verimi, a_i ve b_i sabitleri ve u_{it} ise normal olarak düzenlenmiş hata payını göstermektedir. Bu formülde yer alan b_i regresyon katsayısı dikkat edilmesi gereken en önemli husustur. Çünkü, sözkonusu katsayı piyasa endeksine göre i hisse senedi ve-

riminin elastikiyetinin (esnekliğinin) bir ölçüsüdür³.

Sonuç olarak, beklenen piyasa endeksi verimi (RR) ve buradan da i hisse senedinin beklenen verimi (M) aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\overline{RR}_i = a_i + b_i \overline{RR}_1 \quad (14-7)$$

Buradaki terimler daha önce tarif edildiği gibidir. Diğer bir ifadeyle, hisse senedi piyasası endeksinin verimini tahmin etmiş isek, belli bir hisse senedinin verimini de tahmin edebiliriz. Sözkonusu verim piyasa endeksi verimine bağlı iken, bu verimi elde edememe riski de piyasa endeksi veriminin varyansına bağlı olmaktadır. Netice itibariyle, belli bir hisse senedinin varyansı aşağıdaki eşitlikle tesbit edilebilir:

$$\sigma_1^2 = b_i^2 \sigma_1^2 + \sigma_{ui}^2 \quad (14-8)$$

Burada, σ_1^2 hisse senedi piyasası endeksinin varyansını ve σ_{ui}^2 normal olarak düzenlenmiş hata payını göstermektedir. Nitekim, Eşitlik (14-8) i hisse senedine ilişkin riskin piyasa endeksi varyansı ile tesadüfi bir unsurun fonksiyonu olduğunu ifade eder. Tek tek hisse senetlerin riski direkt olarak bu hususla ilgili olduğundan, hisse senedi endeksinden kaynaklanan riskin çeşitlendirilemeyeceği anlaşılmaktadır. Bu ise, hisse senedi kaynağından ve hisse senedi piyasası endeksinden meydana gelmektedir. Ancak, σ_{ui}^2 hata terimiyle ifade edilen risk çeşitlendirilebilir. Riskin bu kaynağı tesadüfi olaylardan meydana gelmekte olup, uygun çeşitlendirme ile ortadan kaldırılacaktır. Bu yüzden, çeşitlendirilebilir risk tek tek menkul değerlerin sonuçlarını tahmin etmede ortaya çıkan hatalar olarak düşünülebilir. Ancak, bu hatalar üst ve alt tahmin hatalarının normal olarak tesbit edileceği kabul edildiğinden, sözkonusu hataların birbirlerini telafi etmeleri beklenebilir ve iyi çeşitlendirilmiş bir hisse senedi portföyü ile ortadan kaldırılabilir.

Özet olarak, hisse senedi veriminin piyasa endeksi verimine bağlı olacağı kabul edilirse, riskin bir kısmı çeşitlendirilebilir ve bir kısmı ise çeşitlendirilemez. Çeşitlendirilemez veya piyasayla ilgili risk, piyasa endeksi riskiyle ilişkili olmaktadır. Çeşitlendirilebilir veya firmayla il-

³ b_i katsayısı, finans literatüründe umumiyetle beta katsayısı olarak ifade edilmektedir.

gili riskin tesadüfi olacağı kabul edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, çeşitlendirilebilir riskin müstakil firmaların performansını önceden tahmin edilmesindeki hatalarla ilgili olduğu kabul edilebilir. Meselâ, piyasanın yükselebilmesi ve yükselmeye devam etmesi beklenebilir. Ancak, bu durumda firmalar kârlarını ve hisse başına kazançlarını artırmış olmayacaktır. Aynı şekilde, bazı firmalar durgun bir piyasada nisbeten iyi bir dönem geçiriyor olabilirler. Bunlar çeşitlendirilebilir tesadüfi olaylar olarak düşünülebilirler.

Çeşitlendirilebilir ve çeşitlendirilemez riskin tahmin edilmesiyle ilgili tek-endeks yaklaşımı basit linear regresyona dayanmaktadır. Daha öncede ifade edildiği gibi, regresyon katsayısı belli bir hisse senedi veriminin piyasa endeksine göre elastikiyetini göstermekte olup, çeşitlendirilemez riskin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Çeşitlendirilebilir risk, regresyon hesabının standart hatasıyla tesbit edilmekte olup, piyasa endeksinin standart hatasının veya standart sapmanın hesaplanması belli bir hisse senedinin çeşitlendirilemez riskinin tahmin edilmesine imkân verir.

Bu yaklaşımı izah etmek için aşağıdaki hisse senetleri 9 ve 10'un nisbi verimlerini (RR) ve piyasa endeksini dikkate alınız.

Yıl	Piyasa Endeksi Nisbi Verimleri(RR)	Hisse Senedi 9 Nisbi Verimleri(RR)	Hisse Senedi 10 Nisbi Verimleri(RR)
1	1.01	1.05	1.00
2	1.10	1.15	1.05
3	0.90	0.85	0.95
4	1.18	1.30	1.15
5	1.10	1.15	1.05
6	1.22	1.30	1.10
7	1.30	1.50	1.20
8	1.20	1.40	1.10
9	0.80	0.60	0.95
10	1.05	1.25	1.08
Ortalama	1.09	1.16	1.06

Eşitlik 14-6'ya uygulamak suretiyle, piyasa endeksi ve hisse senedi 9 arasında aşağıdaki ilişkiyi elde ederiz:

$$RR_9 = -0,684 + 1.694RR_1$$

Determinasyon katsayısı 0.935 ve tahmini standart hata ise 0.072'dir. Regresyon katsayısı oldukça büyük olduğundan, bu hisse senedinin duyarlı olduğu

kabul edilir. Örneğin, piyasa endeksi nisbi veriminin (RR) gelecek yıl için 1.50 olacağını beklediğini kabul ediniz. O zaman hisse senedi 9'un veriminin,

$$RR_9 = -0.684 + 1.694(1.50) = 1.859$$

olacağı beklenir. Bu ise, piyasa endeksinin 1.50'lik beklenen nisbi veriminden biraz daha büyüktür. Diğer taraftan, piyasadaki nisbi verimin 0.80'e düşeceğini beklediğini kabul ediniz. Bu durumda, hisse senedi 9'daki nisbi verim piyasanınkinden biraz daha düşüktür. Böylece,

$$RR_9 = -0.684 + 1.694(0.80) = 0.671$$

olur. Sonuç itibarıyla, "bu hisse senedi oldukça duyarlıdır" denilebilir. Çünkü, sözkonusu hisse senedinin piyasanın yükselmesi halinde piyasadan daha iyi olacağı ve piyasanın düşmesi halinde ise piyasadan daha kötü olacağı beklenebilir.

Mükayese edilecek olursa, hisse senedi 10 çok daha az duyarlıdır. Hisse senedi 10 ve piyasa arasındaki ilişki aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$RR_{10} = 0.525 + 0.496RR_1$$

Bu durumda, determinasyon katsayısı 0.869 ve tahmini standart hata ise 0.031'dir. Regresyon katsayısı 0.496 olduğundan, hisse senedi 10 hisse senedi 9'dan çok daha istikrarlıdır. Meselâ, piyasa nisbi veriminin gelecek yıl sonunda 1.50 olması beklenirse, hisse senedi 10'un nisbi verimi aşağıdaki gibi olur:

$$RR_{10} = 0.525 + 0.496(1.50) = 1.268$$

Bu ise, piyasanın 1.50'lik nisbi veriminden biraz daha azdır. Diğer taraftan, piyasa endeksindeki nisbi verimin 0.80 olması beklenirse, hisse senedi 10'daki nisbi verim

$$RR_{10} = 0.525 + 0.496(0.80) = 0.92$$

olur. Sonuç olarak, piyasa yükseldiğinde hisse senedi 10'un veriminin piyasanın verimiyle aynı olması beklenmez. Ancak, piyasa düştüğünde ise piyasa veriminden daha iyi olacaktır. Bu nedenle, hisse senedi 10 hisse senedi 9'dan çok daha istikrarlıdır.

Eşitlik (14-8)'de gösterildiği gibi, bir hisse senedinin toplam riski, çeşitlendirilebilir ve çeşitlendirilemez riskin toplanmasıyla elde edilir. Çeşitlendirilebilir risk regresyon tahmininin standart hatasıyla belirlenir. Bu ise, hisse senedi 9 için 0.72 ve hisse senedi 10 için 0.031 dir. Sözkonusu değerler, piyasa endeksi nisbi veriminin tahmininde verilen her bir hisse senedinin muhtemel hatasının dizisini ifade etmektedir. Örneğin, piyasa endeksindeki nisbi verimin 1.50 olmasının beklendiğini kabul ediniz. Hisse senedi 9 için beklenen nisbi verim (RR) 1.859 ± 0.072 veya 1.79'dan 1.93'e kadar bir dizidir. Sözkonusu dizi, hisse senedi 10 için 1.268 ± 0.031 veya 1.24'den 1.30'a kadar bir dizidir. Bu diziler içerisinde azalan gerçek nisbi verimin (RR) yaklaşık olarak % 68 olacağı açıkça belli olabilir. Çeşitlendirilemez risk, Eşitlik (14-8)'den de elde edilebilir. Piyasa endeksi nisbi veriminin varyansının 0.0225 olduğunu kabul ediniz. 0 zaman, hisse senedi 9'un çeşitlendirilemez riski

$$\sigma_{N9}^2 = (1.694)^2(0.0225) = 0.0645$$

olur. Karakök almak suretiyle, standart sapmayı

$$\sigma_{N9} = \sqrt{0.0645} = 0.2541$$

olarak buluruz. Sonuç olarak, piyasa endeksinin geçici olmasından dolayı, ortaya çıkan hisse senedi 9'un veriminin standart sapması 0.195'dir. σ_{D1} ve σ_{N1} i hisse senedinin çeşitlendirilebilir ve çeşitlendirilemez riskini göstermek için kullanılırsa, toplam risk

$$\sigma_1 = \sigma_{N1} + \sigma_{D1} \quad (14-9)$$

şeklinde yeniden yazılabilen Eşitlik (14-8) ile tesbit edilebilir. Hisse senedi 9 için bu değer

$$\sigma_9 = 0.195 + 0.072 = 0.267$$

olur. Sözkonusu değer, belli bir dönem için gerçekleşmiş verimin tahmininin ± 0.267 dizisi içerisinde değişebileceğini ifade etmektedir. Metice itibarıyla, bu hisse senedi oldukça risklidir.

Diğer taraftan, hisse senedi 10 hemen hemen riskli değildir. Çeşitlendirilemez risk

$$\sigma_{N10}^2 = (0.496)^2(0.0225) = 0.0055$$

ve bununda karakökünü almak suretiyle

$$\sigma_{N10} = \sqrt{0.0055} = 0.074$$

olarak hesaplanır. Toplam risk ise Eşitlik (14-9)'la elde edilir. Böylece,

$$\sigma_{10} = 0.074 + 0.031 = 0.105$$

olur. Nitekim, hisse senedi 10'daki beklenen verimin normal olarak tahmin edilen verimin ± 0.105 'lik bir dizisi içerisinde olabileceği beklenir. Bu sebeple, hisse senedi 10'un riski esas itibariyle hisse senedi 9'ununkinden daha azdır.

Özet olarak, çeşitlendirilebilir ve çeşitlendirilemez risk kavramlarının gelişmesi hisse senedi portföylerinin yönetimine bazı değerli bakış açıları getirmiştir. Bu kavramların esasının müstakil hisse senetlerin risk ve veriminin basit linear regresyon analiziyle uygun bir şekilde ifade edilebildiğini ve özellikle önemli ölçüde b_1 regresyon katsayısının büyüklüğüne bağlı olduğunu hatırlayınız. Ayrıca, tek tek hisse senetlerin elde edilen regresyon katsayılarının sabit değerler olduğu önceden kabul edildiğinden bu formülasyonda fazla güvene yer verilmemelidir. Marshall E. Blume tarafından yapılan tecrübi bir çalışma regresyon katsayılarının uzunca bir süre sabit olmadığını göstermiştir. Yani, tek tek hisse senetlerin regresyon katsayıları uzun bir süre değişmeye meyilli olmaktadırlar. Ancak, hisse senetleri portföyde toplanarak biraraya getirildiğinde, regresyon katsayıları nisbeten sabit kalır.

Blume'un çalışması 1926 yılında başlayan ve 1968 yılında sona eren 42 yıllık bir dönemi kapsamaktadır. b_1 değerlerinin istikrarlılığını test etmek için 42 yıllık dönem 6 eşit döneme bölünmüş olup, 450'den 890'a kadar sıralanan örnek hisse senetlerinin b_1 değerleri kullanılmıştır. Her bir dönemde bu örnek içerisinde yer alan hisse senetleri b_1 değerlerini bulmak üzere piyasa endeksine karşılık geri çekilirler. Tahmin edilen b_1 değerleri Tablo 14-1'de özetlenmektedir. Sözkonusu düzenlemenin, ortalama ve medyan'ı meydana getiren ve yaklaşık olarak 1 olan b_1 değerleriyle oldukça sistematik olduğu aşikârdır. Ayrıca, b_1 değerlerinin yaklaşık % 80'i takriben 0.45'den 1.60'a kadarki bir dizi içerisinde düşmektedirler.

Altı dönemin her birine ait b_1 değerleri değişmezlikleri belirlenmek üzere mukayese edilmişlerdir. Bu ise 1'den 100'e kadar değişen portföy ha-

cimlerinin b_1 değerlerini mukayese etmek suretiyle başarılmıştır. Portföyler en küçük b_1 değerlerinden başlamak üzere seçilmişlerdir. Böylece, uygun hacimli portföylerin birbirlerini izleyecek şekilde ayırımı yapılmıştır. Tek tek hisse senetlerine ait b_1 değerlerinin uzun bir süre değişmeye meyilli olduğu anlaşılmıştır. Bununla beraber, uygun çeşitlendirme yapılmış portföylere ait b_1 değerleri elverişli risk belirleyicileridir. b_1 değerleri özellikle 10 veya daha fazla hisse senedinden oluşan portföyler için oldukça istikrarlıdır. Bu ise, b_1 değerlerinin tek tek hisse senetlerin riskinin muteber göstergeleri olmadığını, ancak uygun çeşitlendirme yapılmış portföylerin b_1 değerlerinin sözkonusu portföylerin elverişli risk göstergeleri olduğunu ifade etmektedir. Sonuç olarak, b_1 değerleri gerçekten sadece hisse senedi portföylerinin oluşturulmasında faydalı olup, bunların ayrı ayrı dikkate alınmalarında çok fazla güvene yer verilmemelidir.

TABLO 14-1 1926-28 Dönemi İçin Tahmin Edilen Regresyon Katsayıları (b_1)

Dönem	Şirketlerin Sayısı	Nisbetler				
		0.10	0.25	0.50	0.75	0.90
7/26-6/33	415	0.498	0.711	1.023	1.352	1.616
7/33-6/40	604	0.436	0.701	1.015	1.349	1.581
7/40-6/47	731	0.500	0.643	0.872	1.186	1.606
7/47-6/54	870	0.473	0.727	0.996	1.263	1.565
7/54-6/61	890	0.458	0.678	0.984	1.250	1.558
7/61-6/68	847	0.475	0.681	0.934	1.199	1.491

Yeterli Çeşitlendirme

Yukarıda ifade edildiği gibi, portföy riski çeşitlendirilebilir ve çeşitlendirilemez risk diye ikiye ayrılabilir ve çeşitlendirilebilir risk etkin çeşitlendirme ile elimine edilebilir. Bu ise portföy riskinin belli bir etkin çeşitlendirilmesinin yalnızca piyasa portföyün^{ün} riskine bağlı olacağını ifade etmektedir. O zamanda şöyle bir soru ortaya çıkar: Çeşitlendirmenin faydalarından maksimum derecede istifade etmek için bir portföyde tutulacak yeterli hisse senedi sayısı ne kadardır? Bu sorunun araştırıldığı iki çalışma John L. Evans ve Stephen H. Archer ikilisi ve Henry A. Latane ve William A. Young ikilisi tarafından yapılmıştır. Evans-Archer

ikilisi Haziran 1958'den Temmuz 1967'ye kadar altı aylık veriler kullanarak 40 portföyü esas almak suretiyle çeşitlendirilebilir riski etkin bir şekilde elimine etmek için gerekli olan hisse senedi sayısını belirlemeye çalışmıştır. Bu 40 portföy, S and P Şirketinin Birleşik Endeksine dahil edilen 470 menkul varlıktan tesadüfi olarak seçilmiştir. Portföyler hacim olarak 1'den 40'a kadar hisse senetleriyle sıralanmış olup, her bir hacminin tesbit edilmiş olduğu 60 portföy ile yeniden yerine koymak suretiyle seçilmişlerdir.

Söz konusu portföylere aşağıdaki şartların bulunması halinde belirlenmeye çalışılmıştır:

$$S_{nj} = a + b(1/X_n) \quad \begin{array}{l} j= 1,2,3,\dots,60 \\ n= 1,2,3,\dots,40 \end{array} \quad (14-10)$$

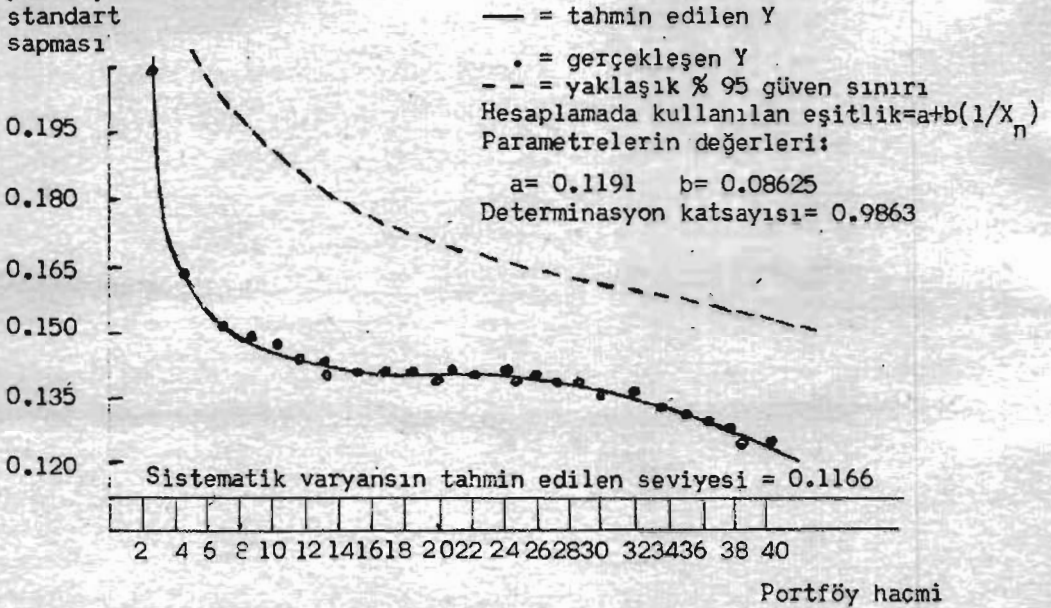
Burada, S_{nj} n hacimli J'nci portföyün standart sapmasını, a ve b sabit değerleri ve X_n portföyün hacmini göstermektedir. Bu formül esas itibarıyla portföy veriminin standart sapmasının söz konusu portföyün hacminin ters bir fonksiyonu olduğunu ifade eder. Söz konusu formüldeki a sabiti portföyün çeşitlendirilemez riskidir. Portföy riskinin bu kısmı piyasayla ilgili olup, çeşitlendirilemez. Diğer taraftan, b sabiti elimine edilmemesi halinde portföy hacmini artırmak suretiyle azaltılabilen çeşitlendirilebilir riski ifade etmektedir.

Evans-Archer çalışmasının sonuçları Şekil 14-2'de yeniden gösterilmektedir. Hesaplanan eşitliğin

$$S_n = 0.1191 + 0.08625(1/X_n)$$

olacağı anlaşılmıştır. Bu etkinlik 0.9863'lük determinasyon katsayısı ile olumlu bir sonuçtu. Şekil 14-2'de görüleceği gibi, portföydeki hisse senedi sayısı artarken söz konusu portföyün riski hemen azalmaktadır. Bundan başka, şekildeki eğrinin incelenmesi sonucu çeşitlendirmenin yararlarının çoğunun 8 ile 16 hisse senedi arasındaki nispeten küçük portföylerle elde edilebileceği anlaşılmaktadır. Latane-Young ikilisi tarafından yapılan çalışma Evans-Archer ikilisinin bulgularını doğrulamaktadır. Latane-Young ikilisinin metodolojisi çok az farklıydı. Ancak, bu bulgular çeşitlendirmenin yararlarının çoğunun 8 ile 16 hisse senetli portföyler ile elde edilebileceğini ortaya koydu.

Ortalama
portföy
standart
sapması



ŞEKİL 14-2. Portföy Hacmi ve Yeterli Çeşitlendirme.

Bu iki çalışmanın bulguları genel olarak yatırımcılar ve özellikle bu işle bilfiil uğraşan portföy yöneticileri açısından önemli hususlardır. Yaygın olarak çeşitlendirme yapma mecburiyetinde olmayan portföy yöneticilerine göre bu sonuçlar, geniş boyutlu çeşitlendirmenin portföyün çeşitlendirilebilir riskini önemli ölçüde azaltmayacağını, ancak geniş boyutlu çeşitlendirmenin yapılması halinde portföy performansının piyasanınkinden çok farklı olmayacağını göstermektedir. Yani, geniş boyutlu çeşitlendirme portföy riskini önemli derecede azaltmayabilir, ancak sözkonusu portföydeki yüksek ortalama bir verimin riski portföydeki menkul değerlerin sayısından dolayı büyük ölçüde azaltılmaktadır. Bu sebeple, gerçekçi portföy yöneticisi portföyünü yüksek ortalama verim sağlayan nisbeten az sayıda hisse senedinde piyasanınkinden daha iyi olacak şekilde yoğunlaştırabilir. Aynı zamanda, bu yatırım politikası çeşitlendirilebilir riskin önemli bir kısmını azaltabilir.

Genel olarak yatırımcı açısından bu sonuçlar, yeterince çeşitlendirilebilen nisbeten küçük bir portföyün çeşitlendirilebilen riski hemen hemen sıfıra indirebileceğini ifade etmektedir. Aynı zamanda bu durum, nisbeten az sayıda hisse senedinden oluşan bir portföyle garanti edilebilir. Şayet, portföy kalitesi yüksek hisse senetlerinden yani piyasada en yüksek güveni sağ-

lamış bir sanayi kuruluşu olan Dow-Jones'a ait 30 hisse senedinden oluşturulursa, yatırımcı bir bütün olarak piyasanınkinden önemli ölçüde farklı olmayan bir verim bekleyebilir. Risk ise fazla farklı olmayacaktır. Geçmişdeki piyasa performansının geleceğin herhangi bir göstergesi olması halinde, yatırımcının muhtemelen 10 yıllık bir dönem üzerinden yaklaşık % 10 ile % 12 arasında bir verim bekleyebileceği görülmektedir. Hisse senedi piyasanın fevkaledi olmasını bekleyenler açısından, riskin genel olarak piyasanınkinden çok daha büyük olmayabileceği çok az ölçüde teselli edici bir unsur olabilir. Ancak, hisse senedi yatırımının önceden risk faktörüne maruz kaldığı hatırlanmalıdır. Şayet yatırımcı hem risk hem de verim bakımından piyasanınki kadar gerçekleştirebilmişse, o zaman güvenilir bir iş yapmış demektir.

Özet

Bir risk azaltma metodu olarak çeşitlendirme, bir kaç meseleyi ortaya koymaktadır. Basit olarak, birkaç farklı hisse senedinin satın alınmasının çeşitlendirme yararlarını sağlayacağı, ancak gerçekten çeşitlendirme yararlarının portföyde yer alan menkul değerler arasındaki korelasyona bağlı olacağı kabul edilebilir. Şayet, menkul değerler arasında yüksek derecede (tam) korelasyon varsa, çeşitlendirmenin bir sonucu olarak çok az ölçüde risk düşüşü olacaktır. Diğer taraftan, portföydeki menkul değerlerin birkaçı ile geri kalan diğer menkul değerler arasında negatif korelasyon bulunması halinde ise, portföy riski önemli ölçüde azaltılabilir. Ancak, gerçek hayatta yalnızca birkaç hisse senedinin negatif korelasyona sahip olacağı anlaşılmıştır. Hisse senetlerinin kısmen pozitif korelasyona sahip olmaları genel bir durumdur. Sonuç olarak, portföydeki hisse senetleri arasında yalnızca cüzi bir korelasyon bulunduğu, çeşitlendirmenin yararları belli bir ölçüde gerçekleştirilebilir. Tesadüfen diğer hisse senetleri ile arasında negatif korelasyonu bulunan bir hisse senedinin tesbit edilmesi halinde, bu hisse senedi portföye dahil edilmelidir.

Hisse senedi piyasası üzerinde yapılan son bir tecrübi araştırma, çeşitlendirilebilir ve çeşitlendirilemez risk kavramlarını geliştirmiştir. Genel olarak, hisse senetlerindeki risk ve verimin piyasanınkiyle direkt olarak ilişkili olduğu gözüktüğünden dolayı bu kavramlar gelişmiştir. Çeşitlendirilebilir risk firmayı etkileyen tesadüfi olaylardan kaynaklanır.

Bu faktörler bazen firmayla ilgili risk olarak nitelendirilir ve yeterli çeşitlendirme ile hemen hemen elimine edilebilirler. Simulasyon çalışmalarını yeterli çeşitlendirmenin muhtemelen 8 ile 16 hisse senedinden oluşan nisbeten küçük portföylerle yapılabileceğini ortaya koymuştur. Aynı zamanda, daha geniş boyutlu çeşitlendirme yapılmasında fazla bir fayda yoktur. Çeşitlendirilebilir riskin azaltılması veya ortadan kaldırılmaya çalışılması portföy riskini elimine etmez. Bununla beraber, çeşitlendirilemeyen piyasa ile ilgili risk veya çeşitlendirilemez risk sözkonusu olmaktadır. Ancak, bu durum portföydeki farklı hisse senedi türüne göre değişmektedir. Bazı hisse senetleri diğerlerinden daha duyarlıdır. Bazı hisse senetleri ise, diğer hisse senetlerine nazaran piyasadan daha fazla etkilenirler. Ancak yine de riskin kaynağı piyasayla ilgili olmaktadır.

Ek A: Riski Minimize Etmede Kullanılan Formüller

Riski en aza indirmek istediğimizde, portföyün tüm riskinin minimum seviyede olması için portföydeki her bir menkul değer oranlarını belirlemeliyiz. Gerekli metodolojik varyans aşağıdaki eşitlikle tesbit edilen iki menkul değerli bir portföyü dikkate almak suretiyle ifade edilebilir:

$$V(R) = X_1^2 \sigma_1^2 + (1-X_1)^2 \sigma_j^2 + 2X_1(1-X_1)\sigma_{1j} \quad (14-11A)$$

Buradaki terimler daha önce tarif edildiği gibidir. Eşitlik (14-11A) basit olarak portföyün varyansının sözkonusu portföydeki iki menkul değer birleşik varyans ve kovaryansı olduğunu ifade eder.

Şayet varyansı minimuma düşürmek istersek, portföyün varyansını, yani $V(R)$ 'yi minimuma düşüren oranlar tercih edilir. Bu oranlar ise hesaplamalar yapılarak ve X_1^2 'e göre $V(R)$ 'nin birinci kısmı türevi alınarak elde edilebilir. Şöyle ki,

$$\frac{\partial V(R)}{\partial X_1} = 2X_1\sigma_1^2 - 2(1-X_1)\sigma_j^2 + (2-4X_1)\sigma_{1j} \quad (14-12A)$$

Eşitlik (14-12A)'yı sıfıra eşitlemek suretiyle aşağıdaki eşitlik elde edilir:

$$2X_1\sigma_1^2 + 2X_1\sigma_j^2 - 4X_1\sigma_{1j} = 2\sigma_1^2 - 2\sigma_{1j} \quad (14-13A)$$

X_i değerinin çözülmesi aşağıdaki eşitliği verir:

$$X_i = \frac{\sigma_j^2 - \sigma_{ij}}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2\sigma_{ij}} \quad (14-14A)$$

Eşitlik (14-14A) genel bir formül olup, portföydeki hisse senetleri arasındaki korelasyonu hesaba katmadan portföyün varyansını minimize edecek her bir X_i değerini elde etmek için kullanılır. Bunu açıklamak için i ve j gibi iki menkul değer arasında kısmen negatif korelasyon bulunduğunu kabul ediniz. Optimal oranlar, Eşitlik (14-14A)'nın yerine aşağıdaki eşitliğin kullanılması suretiyle elde edilirler:

$$X_i = \frac{\sigma_j^2 + \sigma_{ij}}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 + 2\sigma_{ij}} \quad (14-15A)$$

Eşitlik (14-16A) tam negatif korelasyonun özel durumuyla daha çok sadeleştirilebilir. Bu sadeleştirme $\rho = -1$ olduğundan ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, Eşitlik (14-14A)'da değişkenlerin tümü σ_{ij} değeriyle gösterilir. Eşitlik (14-15A) şu şekilde yeniden yazılabilir:

$$\begin{aligned} X_i &= \frac{\sigma_j(\sigma_j + \sigma_i)}{(\sigma_i + \sigma_j)(\sigma_i + \sigma_j)} \\ &= \frac{\sigma_j}{\sigma_i + \sigma_j} \end{aligned} \quad (14-16A)$$

Bundan dolayı, tam negatif korelasyona sahip menkul değerlerin risk minimizasyonu i ve j menkul değerlerinin standart sapmalarınının linear bir fonksiyonu olmaktadır. i ve j menkul değerleri arasında tam negatif korelasyonun bulunduğu iki menkul varlıklı bir portföyün riski aksine olarak her bir menkul değer riskiyle ilgilidir.

Menkul değerler arasında tam negatif korelasyon bulunduğu, risk elimine edilebilir. Bu ise, 5 ve 8 nolu hisse senetleri esas alınarak grafikte açıklanabilir. 5 ve 8 nolu menkul varlıkların standart sapmalarının sırasıyla % 2 ve % 4 olduğunu farzediniz. Aynı zamanda, 5 ve 8 nolu menkul

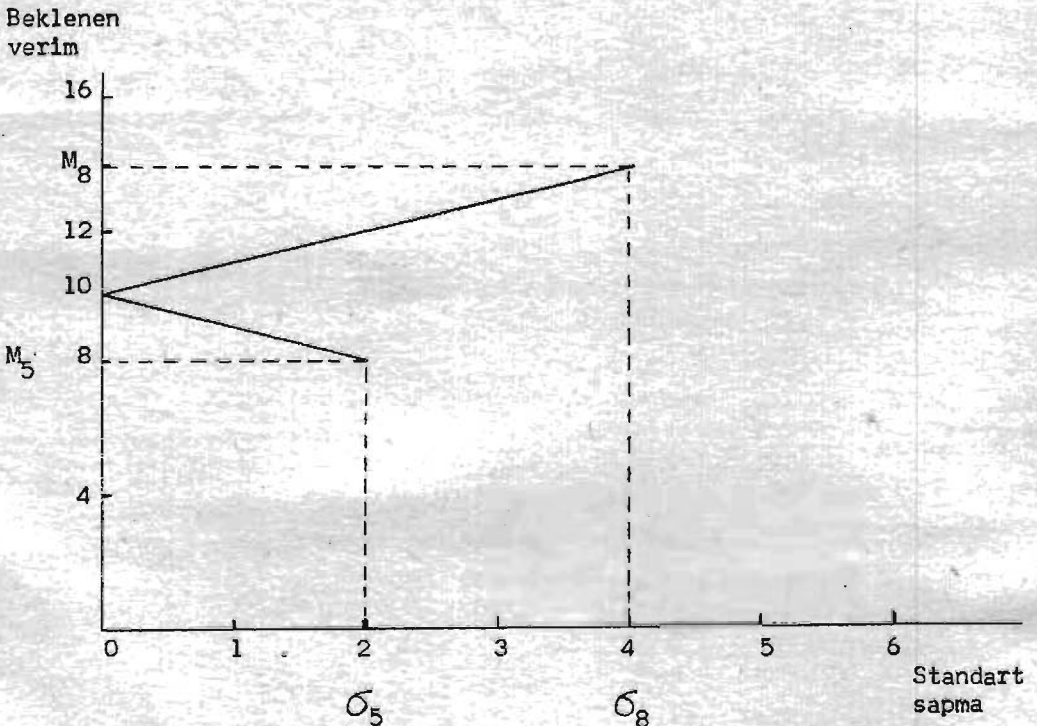
varlıkların beklenen veriminin sırasıyla % 8 ve % 14 olduğunu kabul ediniz. Eşitlik (14-16A)'nın kullanılması suretiyle riski minimuma indirecek 5 nolu menkul varlığın oranı elde edilir. Yani,

$$X_5 = \frac{4}{2 + 4}$$

Sonuç olarak, 5 nolu menkul değere 0.667 oranında ve 8 nolu menkul değere de 0.333 oranında yatırım yapılmalıdır.

Şekil 14-3A, 5 ve 8 nolu menkul değerler arasındaki fonksiyonel ilişkiyi göstermektedir. Riski minimize edecek oranlar esas alınacak olursa, portföyün beklenen verimi % 9.998 olup, risk ise sıfıra düşürülmektedir. Bu sebeple, bu iki hisse senedinden oluşan portföyü elinde bulunduran yatırımcı mutlak olarak yaklaşık % 10'luk bir verim bekleyebilir. Bu ise riskin elimine edildiği ideal durumu ifade etmekte olup, gerçek hayatta meydana gelmesi muhtemel olmayan bir durumdur.

ŞEKİL 14-3A Tam Negatif Korelasyonun Portföy Riskine Etkisi



Diğer taraftan, i ve j gibi iki menkul değer arasında sıfır korelasyon bulunması halinde, Eşitlik (14-14A) aşağıdaki şekli alacaktır:

$$X_i = \frac{\sigma_j^2}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2}$$

Son olarak, i ve j menkul değerleri arasında tam korelasyon varsa, Eşitlik (14-14A) kullanılabilir. Yani

$$X_i = \frac{\sigma_i^2 - \sigma_{ij}}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2\sigma_{ij}} \quad (14-18A)$$

Tam pozitif korelasyon durumunda ise Eşitlik (14-18A)

$$X_i = \frac{\sigma_j(\sigma_j - \sigma_i)}{(\sigma_j - \sigma_i)(\sigma_j - \sigma_i)} \quad (14-19A)$$

eşitliğini sadeleştirmektedir. Eşitlik (14-19A) yalnızca $\sigma_i > \sigma_j$ olması durumunda anlamlı bir çözüm sağlayacaktır. Bu şartlara göre, Eşitlik (14-19A) tüm yatırımın j menkul değerine yapılması gerektiğini gösterir.

Tam pozitif korelasyonun sözkonusu olduğu menkul değerlere yapılan yatırım ister istemez en düşük standart sapmalı menkul değeri seçmeyi (riski minimize etmeye çalıştığımızı hatırlayınız) ve toplam fon tutarını bu menkul değere yatırmayı gerektirdiğinden, aralarında kısmen pozitif korelasyon bulunan menkul değerler için çeşitlendirmenin riski azaltmayacağı nihai bir sonuç olmaktadır. Örneğin, iki menkul değer arasında % 80'lik bir korelasyon bulunması halinde, çeşitlendirme riski azaltacak mıdır? $\sigma_j > \sigma_i$ olduğundan tüm yatırımın j menkul değerine yapıldığını kabul ediniz. Yani, $X_j = 1$ ve $X_i = 0$. Böylece, Eşitlik (14-14A)'nın yeniden düzenlenmesiyle aşağıdaki eşitlik elde edilir:

$$\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2\sigma_{ij} = \sigma_j^2 - \sigma_{ij} \quad (14-20A)$$

Eğer $X_i = 1$ ise, Eşitlik(14-20A) şu şekilde sadeleştirilebilir:

$$\sigma_i^2 = \sigma_{ij} \quad (14-21A)$$

TABLO 14-2A Belirli Korelasyonlara Göre
 X_i Değerini Veren Formüller

Korelasyon	X_i yatırım oranı
$\rho_{ij} = -1$	$X_i = \frac{\sigma_j}{\sigma_i + \sigma_j}$
$-1 < \rho_{ij} < 0$	$X_i = \frac{\sigma_j^2 - \sigma_{ij}}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2\sigma_{ij}}$
$\rho_{ij} = 0$	$X_i = \frac{\sigma_j^2}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2}$
$0 < \rho_{ij} < \frac{\sigma_i}{\sigma_j}$	$X_i = \frac{\sigma_i^2 - \sigma_{ij}}{\sigma_i^2 + \sigma_j^2 - 2\sigma_{ij}}$
$\rho_{ij} > \frac{\sigma_i}{\sigma_j}$	$X_i = 1$

Eşitlik (14-21A) aşağıdaki her bir durumun sözkonusu olması halinde denkleğini devam ettirir:

$$\sigma_i = 0 \quad (14-22A)$$

veya

$$\rho_{ij} = \frac{\sigma_i}{\sigma_j} \quad (14-23A)$$

Sonuç olarak, her ne zaman $\rho_{ij} \geq \sigma_i / \sigma_j$ olursa, bu durumda risk çeşitlendirme ile azaltılamaz. Bu yüzden, tüm yatırım bir risk düşürme meselesi kabul edilerek en düşük standart sapmalı menkul varlığa yapılmalıdır.