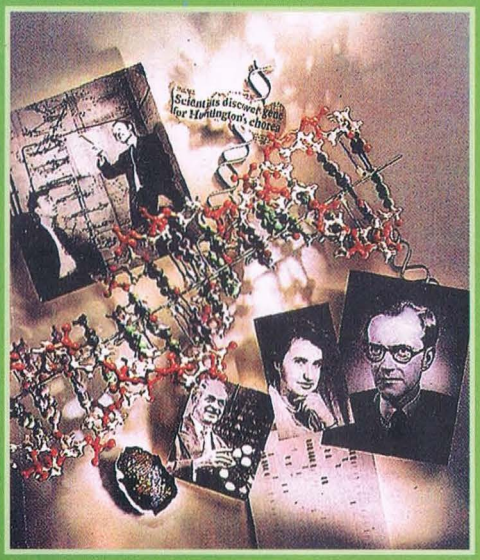
İkili Sarmal

James D. Watson

İkili Sarmal

DNA yapı çözümünün öyküsü

James D. Watson



TÜBİTAK

19. Basım

İKİLİ SARMAL

DNA Yapı Çözümünün Öyküsü

James D. Watson

İkili Sarmal / DNA Yapı Çözümünün Öyküsü
The Double Helix / A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA

James D. Watson

Çeviri: Alev Serin

Türkçe metnin bilimsel danışmanı: Prof. Dr. Aykut Kence

© James D. Watson, 1968
● Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, 1993

Bu yapıtın bütün hakları saklıdır. Yazılar ve görsel malzemeler, izin alınmadan tümüyle veya kısmen yayımlanamaz. Türkçe yayın hakları Kesim Ajans aracılığı ile alınmıştır.

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nın seçimi ve değerlendirilmesi TÜBİTAK Yayın Komisyonu tarafından yapılmaktadır.

ISBN 975 - 403 - 003 - 0

İlk basımı Ekim 1993'te yapılan
İkili Sarmal
bugüne kadar 47.500 adet basılmıştır.

19. Basım Mart 2005 (2500 adet)

Grafik Tasarım: Mehmet Sobacı

TÜBİTAK
Popüler Bilim Kitapları İşletme Müdürlüğü
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Tel: (312) 467 72 11 Faks: (312) 427 09 84
e-posta: kitap@tubitak.gov.tr
İnternet: kitap.tubitak.gov.tr

Gökçe Ofset - Ankara

İkili Sarmal

DNA Yapı Çözümünün Öyküsü

James D. Watson

ÇEVİRİ
Alev Serin

TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

James D. Watson

James D. Watson 1928 yılında Chicago'da doğdu. Chicago Üniversitesi'nde zooloji öğrenimi gördükten sonra 1950 yılında Indiana Üniversitesi'nde doktora yaptı. 1950 ve 1953 yılları arasında Kopenhag ve Cambridge'de çalıştı. Burada Francis Crick ile DNA'nın yapısını çözümledi ve Maurice Wilkins ile birlikte üçü 1962 yılında Nobel ödülünü paylaştılar.

1956'da Harvard Üniversitesi'nde Moleküler Biyoloji ve Biyokimya profesörlüğüne getirildi. Ayrıca Long Island'da, moleküler biyoloji çalışmaları yapılan Cold Spring Harbor Laboratuvarı'nın da yöneticiliğini yaptı.

Sir Lawrence Bragg'in Önsözü

Genetik maddenin özü olan DNA yapısının çözümlenmesine yol açan olayların elinizdeki hikayesi birçok bakımdan benzersiz bir hikayedir. Watson bu kitabın önsözünü yazmamı istediğinde çok sevindim.

Herşeyden önce bilimsel açıdan uyandırdığı ilgi vardı. Watson ve Crick'in DNA'yı çözümlemesi, tüm biyolojik sonuçları ile birlikte yüzyılımızın en büyük bilimsel olaylarından biridir. Bu buluş şaşılacak kadar çok sayıda bilimsel araştırmaya yol açmış, biyokimya bilimini tamamen dönüştüren bir patlamaya neden olmuştur. Bilim tarihine önemli bir katkı olacağını bildiğimden, bu kitabın yazarına, zihninde hâlâ canlı iken, anılarını yazması için baskı yapanlar arasındaydım. Sonunda ortaya çıkan eser beklentileri aştı. Yeni fikrin doğuşunun canlılıkla anlatıldığı son bölümler heyecanla okunuyor, gerilim sonuç bölümüne doğru adım adım artıyor. Araştırmacının mücadelesinin, kuşkularının ve başarısının okuyucu ile bu kadar yakından paylaşıldığı başka bir örnek bilmiyorum.

Yine bu hikaye, bir araştırmacının karşılaşabileceği ikilemlere de çarpıcı bir örnektir. Araştırmacı, bir meslekdaşının yıllardır belli bir sorun üzerinde çalışarak güçlükle elde edilen yığınla kanıt toplamış olduğunu; ancak, bunları başarıya ramak kaldığı düşüncesiyle, bekletip yayımlamadığını bilmektedir. Bu kanıtları görmüştür ve belki de salt yeni bir bakış açısından ibaret olan kendi yaklaşımının doğrudan doğruya çözüme ulaştıracağına inanmak için yeterli nedene sahiptir. Bu aşamada yapacağı bir işbirliği önerisi hazıra konma olarak değerlendirilebilecektir. Öyleyse tek başına mı yola çıkmalıdır? Bu yeni önemli görüşün gerçekten kendisine mi ait yoksa başkalarıyla konuşmalarda farkında olmadan özümlenmiş mi olduğu konusunda emin olması kolay değildir.

Bu güçlüğün kavranması bilim adamları arasında, bir araştırmacı tarafından üzerinde çalışılan bir problemin gelişiminde bir noktaya kadar başka araştırmacıların da hak sahibi olmasını tanıyan, oldukça belirsiz ilkelerin oluşmasına yol açmıştır. Oysa ki rekabet iki değil, birçok araştırmacı arasında söz konusu olursa çekinip bekleme gereği pek duyulmaz. Bu ikilem DNA hikayesinde de açıkça ortaya çıkmaktadır. 1962 Nobel ödülü verilirken, Cambridge'den Crick ve Watson'un parlak ve hızlı son çözümlemeleri kadar, King's College (Londra)'dan Wilkins'in uzun ve sabırlı araştırmasının da değerlendirilmesi, konuyla yakından ilgilenen herkes için son derece sevindirici olmuştur.

Ve nihayet bu hikayenin bir de kişisel yönü vardır: Avrupa ve özellikle İngiltere'nin genç bir Amerikalı üzerindeki etkileri. Yazar, Pepys'inkini andırır bir içtenlikle yazmaktadır. Kitapta adı geçenler yazılanları anlayış ve hoşgörü ile okumalıdırlar. Kitabın bir tarih olmayıp bir gün yazılacak tarihe otobiyografik bir katkı olduğu hatırda tutulmalıdır. Yazarın kendisinin de belirttiği gibi kitap, tarihi olgulardan çok, edinilen izlenimlerin bir toplamıdır. Sorunlar, genellikle yazarın o dönemde kavradığından daha karmaşıktı; bunlarla başa çıkmak zorunda olanların amaçları ise onun sandığı kadar dolambaçlı değildi. Öte yandan, insan zayıflığı konusundaki sezgisel anlayışının genellikle doğru olduğu teslim edilmelidir.

Yazar hikayede yer alan bizlerden bazılarına metnin ilk şeklini göstermiştir. Şurasında burasında bazı tarihi olguların düzeltilmesini önermekle birlikte, fazla değişiklik yapılması konusunda ben şahsen isteksiz kaldım; çünkü izlenimlerin aktarılışındaki canlılık ve açıklık kitabın can alıcı noktasını oluşturmaktadır.

W.L.B.

Önsöz

Burada DNA'nın yapısının nasıl çözüldüğüne ilişkin hikayeyi kendi açımdan anlatacağım. Bunu yaparken, önemli olayların pek çoğunun meydana geldiği savaş sonrası İngilteresi'nin atmosferini yakalamaya çalıştım. Bu kitabın da göstereceğini umduğum gibi bilim, dışarıdan insanların sandığı şekilde doğrudan, mantıklı bir biçimde ilerlemez. Tam tersine, bilimin ileriye (bazen de geriye) doğru olan adımları çoğunlukla kişiliklerin ve kültürel geleneklerin büyük rol oynadığı son derece insani olaylardır. Bu amaçla, DNA yapısının bulunmasından bu yana öğrendiğim pek çok olguyu göz önünde tutan bir değerlendirme ortaya koymaktan çok, olaylara ve kişiliklere ilişkin ilk izlenimlerimi yeniden canlandırmaya çalıştım. Diğer yaklaşım belki daha objektif olacaktı; ama hem gençlik cüretinden hem de gerçek bulunabilirse bu gerçeğin basit ve sevimli olacağı inancından kaynaklanan macera havasını yansıtmayacaktı. Bu yüzden açıklamaların pek çoğu haksız ve tek yanlı görünebilir; ancak bu, yeni bir fikri ya da yeni bir insanı sevip sevmediğimize karar verirken sık sık girdiğimiz durumdur. Her ne ise, bu öykü o zamanlar; 1951-53'te, fikirleri, insanları ve kendimi nasıl değerlendirdiğimi yansıtmaktadır.

Olayda yer alan diğer şahısların, hikayenin bazı yerlerini, kimi zaman hafızalarının benimkinden farklı olması ve kimi zaman da iki insanın aynı olayları tamamen aynı açıdan görmemeleri nedeniyle, farklı anlatacaklarının bilincindeyim. Bu anlamda, kimse DNA yapısının çözümlenişinin kesin

bir tarihini yazamayacaktır. Bununla birlikte bilim adamı arkadaşlarımın pek çoğu ikili sarmalın nasıl bulunduğu konusunda meraklarını ifade ettikleri ve onların açısından eksik bir anlatımın hiç anlatmamaktan daha yararlı olduğunu bildiğim için, hikayenin anlatılmasını zorunlu gördüm. Ancak, öyle inanıyorum ki, bilimin nasıl 'yapıldığı' konusunda genel bir bilgisizlik hüküm sürmektedir. Bu, tüm bilimin burada anlatıldığı şekilde yapıldığı anlamına gelmez. Durum böyle olmaktan uzaktır; çünkü bilimsel araştırma üslupları en azından insan kişilikleri kadar farklılık gösterir. Öte yandan, DNA'nın ortaya çıkışının hırs ile hakyemezlik duygusu arasındaki çelişki ile karmaşıklaşan insani yönünün, bilim dünyasında olup bitenlere garip bir istisna olduğuna da inanmıyorum.

Bu kitabı yazmam gerektiği fikri neredeyse ikili sarmalın bulunduğu andan itibaren aklımdaydı. Bu yüzden kitaptaki önemli olaylara ilişkin anılarımın pek çoğu, hayatımdaki diğer olayların anılarından daha fazla bütünlük taşımaktadır. Haftalık aralarla anne ve babama yazdığım mektuplardan da geniş ölçüde yararlandım. Bu mektuplar özellikle olayların kesin tarihini belirlemede yardımcı olmuştur. Çeşitli arkadaşların büyük bir incelik gösterip metnin ilk şeklini okuyarak yaptıkları açıklamalar ve benim tam olarak yansıtamadığım olayları ayrıntılı bir biçimde vermeleri de aynı ölçüde önemli oldu. Kuşkusuz benim anılarımın onlarınkinden farklılık gösterdiği yerler var; bu yüzden, kitap konuya benim bakışım olarak ele alınmalıdır.

İlk bölümlerden bazıları Albert Szent-Györgyi, John A. Wheeler ve John Cairns'ın evlerinde yazılmıştır. Okyanusa bakan masaları olan sakin odaları için kendilerine teşekkür etmek isterim. Daha sonraki bölümler ise, kısa süreyle Cambridge'e dönmeme izin veren Guggenheim Derneği'nin yardımı

ve King's College Dekanı ve öğretim üyelerinin nazik konukseverlikleriyle ortaya çıkarılmıştır.

Yayıma hazırlamada en iyi Radcliffe öğrencilerimizden beklenebilecek çabuk ve kavrayışlı yardımından ötürü Libby Aldrich'e ve hem İngilizce'yi yanlış kullanmamı engellediği, hem de iyi bir kitabın nasıl olması gerektiği konusunda sayısız açıklamalarıyla beni uyardığı için Joyce Lebowitz'e teşekkürü borç biliyorum. Son olarak, ilk taslağı görmesinden bu yana yaptığı büyük yardım için Thomas J. Wilson'a teşekkür etmek istiyorum. Onun akıllıca, candan ve makul tavsiyeleri olmaksızın, şimdi doğru biçimde olduğunu umduğum kitabın bu son şekli hiçbir zaman ortaya çıkamazdı.

Harvard Üniversitesi
Cambridge, Massachusetts
Kasım 1967

1955 yazında, Alplere giden bazı arkadaşlara katılmayı planlıyordum. O zaman King's'de öğretim üyesi olan Alfred Tissieres beni Rothorn'un tepesine çıkaracağını söylemişti. Yüksek yerlerde paniğe kapılmama rağmen korkaklığın sırası değildi. Bir kılavuzun beni Allinin'e kadar çıkarması ile forma girdim ve buradan Zinal'e kadar meyilli kayalıklarda kıvrılan dar yolda, araba sallandıkça şoförü arabanın tutmamasına dua ederek, iki saat posta arabası ile yolculuk ettim. Bir süre sonra otelin önünde, savaşta Hindistan'da bulunmuş koca bıyıklı bir Trinity hocası ile konuşan Alfred'i gördüm.

Alfred hâlâ antrenmansız olduğu için öğleden sonrasını, ertesi gün üzerinde yürüyeceğimiz ve Obergabelhorn'a kadar uzanan büyük buzulun eteğindeki küçük restorana kadar yürüyerek geçirmeyi kararlaştırdık. Otelden ancak birkaç dakikalık yol yürümüştük ki bize doğru gelmekte olan bir grup gördük. Tırmanıcılardan bir tanesini hemen tanıdım. Bu, yıllar önce Londra'da King's College'de Maurice Wilkins ile DNA liflerinin optik özellikleri üzerinde çalışmış bir bilim adamı olan Willy Seeds'di. Willy beni tanımakta gecikmedi; yavaşladı, bir an için sırt çantasını indirerek biraz gevezelik edecekmiş izlenimini verdi. Ancak tüm söylediği 'Ne haber doğrucu Jim?' oldu ve adımlarını sıklaştırarak az sonra patikada önüme geçti.

Daha sonra yorgun argın yukarı doğru tırmanırken Londra'daki geçmiş karşılaşmalarımızı anımsadım. O zamanlar DNA hâlâ bir sırdı; onu ilk çözen zaferi kazanacaktı; bunun kim olacağını ve gerçekten başarıyı hakedip etmeyeceğini kimse bilemiyordu. Hepimiz açıkça söylemesek de çözüldüğü zaman sonucun çok heyecan verici olacağına inanıyorduk. Ancak şimdi yarış sona ermişti ve kazananlardan birisi olarak ben bu hikayenin basit olmadığını ve kuşkusuz gazetelerin yazdığı gibi de olmadığını biliyorum. Bu, esas olarak beş kişi arasında geçen bir işti: Maurice Wilkins, Rosalind Franklin, Linus Pauling, Francis Crick ve ben. Benim rolümün oluşmasında en önemli güç Francis olduğu için hikayeye onunla başlayacağım.

1.

Francis Crick'in alçakgönüllü olduğu zamanı hatırlamam. Başkalarının yanında öyle olabilir; ne var ki ben bu zamanlarına hiç rastlamadım. Bunun, kendisinin bugünkü ünü ile ilgisi yoktur. Şimdiden kendisinden sık sık ve genellikle saygı ile sözedilmekte. Günün birinde Rutherford ve Bohr ile aynı kategoride ele alınabilir. Ancak ben 1951 güzünde, Cavendish laboratuvarında proteinin üç boyutlu yapısını araştırmak üzere Cambridge'e geldiğimde Crick henüz üne kavuşmamıştı. O zaman otuzbeş yaşındaydı ve hemen hemen hiç tanınmıyordu. Gerçi yakın arkadaşlarından bazıları keskin ve çabuk kavrayan zekasının farkındaydılar ve sık sık ona danışırlardı; fakat çoğu zaman da değeri bilinmez; insanlar, kendisinin gereğinden fazla konuştuğunu düşünürlerdi.

Francis'in bağlı olduğu birimi, 1936 yılında İngiltere'ye gelen Avusturya doğumlu kimyacı Max Perutz yönetirdi. Perutz on yıldan beri hemoglobin kristallerinde x-ışınlarının kırılmasına ilişkin veri toplamaktaydı ve tam da bir yerlere ulaşmak üzereydi. Kendisine Cavendish'in yöneticisi olan Sir Lawrence Bragg yardım ediyordu. Nobel ödülü sahibi ve kristalografinin kurucularından biri olan Bragg hemen hemen kırk yıldan beri x-ışını kırılma yöntemlerinin giderek daha karmaşık molekül yapılarına uygulanmasını izlemekteydi. Bir molekülün yapısı yeni bir yöntemle çözüldüğünde molekül ne kadar karmaşıksa Bragg o ölçüde mutlu olu-

yordu.(*) Bu yüzden savaşı hemen izleyen yıllarda, özellikle tüm moleküllerin en karmaşığı olan proteinlerin yapısını çözme olanakları ile ilgileniyordu. İdari işlerden fırsat buldukça, son zamanlarda birikmiş x-ışını verilerini tartışmak amacıyla Perutz'un odasını ziyaret ediyor, sonra da evine gidip bunları açıklamaya çalışıyordu.

Francis, teorisyen Bragg ve deneyci Perutz arasında bir yerlerde bulunmaktaydı. Zaman zaman deneyler de yapmakla birlikte daha çok protein yapılarını çözmeye ilişkin teorilere gömülmüştü. Sık sık yeni bir şeyle ortaya çıkar, bu yüzden çok heyecanlanır ve kendisini dinleyen kim olursa olsun, derhal anlatmaya başlardı. Bir ya da birkaç gün geçtikten sonra genellikle bu teorinin işlemediğini görür, tekrar deneylere dönerdi. Deneyden canı sıkılınca yeniden teoriye saldırırdı.

İşin bir de festival yanı vardı. Genellikle deneylerin aylarca, yıllarca sürdüğü laboratuvar atmosferini canlandırmakta Crick'in fikirlerinin büyük katkısı olmuştur. Bu biraz da Crick'in ses tonundan ileri gelmekteydi. Herkesten daha yüksek sesle ve daha hızlı konuşurdu. Güldüğü zaman Cavendish'in neresinde olduğu hemen anlaşılırdı. Bu boşalma anları hepimizi eğlendirirdi; özellikle, dikkatle dinlemeye zamanımız olduğu ve sonunda kendisini artık izleyemediğimizi söylediğimizde. Ancak tek bir kişi istisna idi. Crick'in konuşmaları genellikle Sir Lawrence Bragg'ı rahatsız ederdi. Onun sesini duymak, Bragg'ın daha emin bir yere kaçıvermesine yeterdi. Çay odasına gelmek Crick'in gülmesine katlanmayı gerektirdiğinden, buraya pek uğramazdı. Ancak o zaman bile Bragg tam olarak güvende sayılmazdı. İki kez ofisinin dı-

---

(*) *x-ışınının kırılması tekniğinin ayrıntılı bir tartışması için bkz. John Kendrew,* The Thread of Life: An Introduction to Molecular Biology *(1966), s. 14*

şındaki koridoru Crick'in çalıştığı laboratuvardan taşan su basmıştı: Francis kendisini teoriye kaptırıp emme basma tulumbası etrafındaki lastik boruyu sıkıca bağlamayı ihmal ettiği için.

Benim geldiğim dönemde Francis'in teorileri protein kristalografisinin sınırlarını çoktan aşmıştı. Önemli olan herşey onun ilgisini çekerdi. Sık sık hangi deneylerin yapıldığını görmek için diğer laboratuvarları ziyaret ederdi. Kendi yaptıkları yeni deneylerin gerçek anlamını kavramayan arkadaşlarına karşı genellikle nazik ve anlayışlı olmasına rağmen, bunu yüzlerine söylemekten de kaçınmazdı. Derhal, kendi yorumunu doğrulayacak bir dizi yeni deney önerirdi. Üstelik daha sonra da kendisine kulak veren herkese yeni fikrinin ne kadar parlak olduğunu, bilimi nasıl ilerleteceğini anlatmaktan kendini alamazdı.

Sonuç olarak, özellikle de henüz ün yapmamış yaşıtları arasında, açıkça söylenmemekle birlikte, gerçek bir Crick korkusu oluştu. Kendilerine ait deney sonuçlarını çabucak kavramasını ve ahenkli biçimlere indirgemeye çalışmasını hazmedemiyorlardı. Yakında başarıya ulaşacağını ve onların Cambridge kolejlerinin kibar gelenekleri ile örtülen yetersizliklerini gün ışığına çıkaracağını düşünerek tedirgin oluyorlardı.

Caius College'de haftada bir yemekte bulunma hakkı olmasına rağmen, henüz hiçbir koleje mensup değildi. Bu bir bakıma kendi seçimiydi. Açıktır ki gereksiz yere öğrencilerle uğraşmak istemiyordu. Diğer bir unsur da, haftada bir kezden fazla gümbürtüsünü dinlemek zorunda kaldıkları takdirde, pek çok öğretim üyesini isyan ettirecek olan kahkahasıydı. Kolej öğretim üyeleri çevresinin, ona ne eğitici ne de eğlendirici birşey verebilecek orta yaşlı ukala adamlarla dolu olduğunu bilmesine rağmen, bu durumun yine de bazen Francis'in canını

sıktığından eminim. Tabii, geniş hoşgörüsüyle King's College, ne kendisinin ne de Francis'in ödün vermesine gerek olmadan, onu rahatlıkla kabullenebilirdi. Ancak Francis'in sofra sohbetine bayılan arkadaşları, bütün çabalarına rağmen, şarap içerken söylenecek rastgele bir söz üzerine, Francis'in herkesin işini karıştırabileceğini gizleyemiyorlardı.

2.

Benim Cambridge'e gelmemden önce Francis, deoksiribonükleik asit (DNA) ve onun kalıtımdaki rolü konusunda ancak arada sırada düşünmüştü. Bu, konuyu ilginç bulmadığından değildi. Tam tersine, fiziği bırakmasında ve biyoloji ile ilgilenmeye başlamasındaki başlıca etken 1946 yılında, büyük teorik fizikçi Erwin Schrödinger'in 'What Is Life?' adlı kitabını okumasıydı. Bu kitap, genlerin canlı hücrelerin kilit unsurları olduğu görüşünü ve hayatın özünü anlamak için genlerin hareketini bilmemiz gerektiğini gayet güzel bir şekilde belirtir. Schrödinger bu kitabı yazdığında (1944) genlerin, protein moleküllerinin özel tipleri olduğuna ilişkin yaygın bir kanı vardı. Ancak hemen hemen aynı dönemlerde, bakteriyolog O.T. Avery, New York'ta Rockefeller Enstitüsü'nde, kalıtımsal özelliklerin bir bakteri hücresinden diğerine, arıtılmış DNA molekülleri aracılığıyla geçtiğini gösteren deneyler yapmaktaydı.

DNA'nın, tüm hücrelerin kromozomlarında bulunduğu bilindiğine göre Avery'nin sonuçları, gelecekteki deneylerin, tüm genlerin DNA'dan oluştuğunu göstereceğini kuvvetle önermekteydi. Eğer bu gerçekse hayatın gizi proteinlerde değil, DNA'da olmalıydı. DNA, diğer özelliklerimizin yanısıra, saçımızın ve gözlerimizin rengini, olasılıkla zekamızı ve hatta belki de başkalarını eğlendirme yeteneğimizi, genlerin nasıl belirlediğini bulmamıza yardımcı olacak anahtarı sağlayacaktı.

Kuşkusuz, DNA'yı destekleyen kanıtların yetersiz olduğuna inanan ve genlerin protein molekülleri olduğuna inanmayı tercih eden bilim adamları da vardı. Ne var ki Francis bu kuşkuculara aldırmadı. Çoğu, daima yanlış atlara oynayan aksi ve aptal kişilerdi. Gazeteler ve bilim adamlarının anneleri tarafından desteklenen yaygın görüşün tersine, pek çok bilim adamının yalnızca bağnaz ve anlayışsız olmakla kalmayıp, doğrudan doğruya aptal olduğunu kavramaksızın başarılı bir bilim adamı olunamazdı.

Yine de Francis o dönemde DNA dünyasına atılmaya hazır değildi. DNA'nın temel önemi, onun iki yıl çalıştığı ve yeni yeni kavramaya başladığı protein alanından çekilmesine yeterli neden olmadı. Üstelik Cavendish'teki çalışma arkadaşları nükleik asitlerle yalnızca marjinal olarak ilgilenmekteydiler ve en iyi ekonomik koşullarda bile, özel olarak DNA yapısına bakmak için x-ışınlarını kullanmaya adanmış bir grubun oluşturulması iki-üç yıl alacaktı.

Bütün bunlara ek olarak, böylesi bir karar garip bir kişisel durum yaratacaktı. Bu dönemde İngiltere'de DNA konusundaki moleküler çalışmalar, Londra'da King's College'de (*) çalışan Maurice Wilkins'in tam anlamıyla kişisel alanı olarak kabul ediliyordu. Francis gibi Maurice de fizikçi olarak başlamış ve ayrıca, başlıca araştırma aracı olarak x-ışını kırılmasını kullanmıştı. Francis'in, Maurice'in yıllarca üzerinde çalıştığı bir konuya atlaması hoş kaçmayacaktı. Üstelik ikisi hemen hemen aynı yaştaydılar ve tanışıyorlardı. Francis'in yeniden evlenmesinden önce, sık sık birlikte yemek yer, bilimsel konuları tartışırlardı. Bu tanışıklık durumu büsbütün güçleştiriyordu.

(*) Londra Üniversitesi'nin bir bölümü; Cambridge'deki King's College ile karıştırılmamalı

Belki ayrı ülkelerde yaşıyor olsalardı iş çok daha kolaylaşacaktı. İngiltere'deki yakınlık havası – tüm önemli insanların aralarında akrabalık ilişkisi olmasa bile birbirlerini tanımaları– ve İngilizlere özgü bir tür "hak" anlayışı, Francis'in, Maurice'in üzerinde çalıştığı konuya kaymasını engellemekteydi. Bu anlayışın farklı olduğu Fransa'da aynı sorunlar ortaya çıkmazdı. Birleşik Devletler'de de böylesi bir durum olmazdı. Kimse Berkeley'de çalışan birinin, sırf Cal Tech'te birisi konuya daha önce başlamış diye birinci sınıf bir problemi gözardı etmesini beklemezdi. Ne var ki İngiltere'de, Francis'in, DNA konusuna girmekle, Maurice'in hakkına saygısızlık ettiği söylenirdi.

Daha da kötüsü, Maurice DNA konusunda yeterince istekli görünmeyerek, Francis'i sürekli hayal kırıklığına uğratmaktaydı. Sanki konunun önemini vurgulamamaktan hoşlanıyormuş gibiydi. Bu bir zeka ya da sağduyu sorunu değildi. Maurice'in her ikisine de sahip olduğu, DNA konusunu herkesten önce kapmasından da açıkça belli oluyordu. Francis, Maurice'e, DNA gibi bir dinamiti elinde tuttuğu zaman yavaş hareket edemeyeceğini anlatamıyordu. Ayrıca Maurice'in aklını, asistanı Rosalind Franklin'den uzaklaştırması giderek güçleşiyordu.

Bu, Rosy'e aşık olmasından değildi. Tam tersine, Maurice'in laboratuvarına geldiği neredeyse ilk andan itibaren birbirlerini bozmaya başlamışlardı. x-ışınları kırılması çalışmasında yeni olan Maurice bir ölçüde profesyonel yardıma gerek duymaktaydı ve yetişmiş bir kristalograf olan Rosy'nin çalışmayı hızlandıracağını ummuştu. Ne var ki Rosy meseleyi bu şekilde ele almadı. DNA konusunun kendisine verildiğini öne sürerek Maurice'in asistanı olmayı kabul edemeyeceğini söyledi.

Öyle sanıyorum ki, başlangıçta Maurice Rosy'nin sakinleşeceğini umuyordu. Kısa sürede,

kolay kolay boyun eğmeyeceğini anladı. Bilinçli olarak kadınca özelliklerini geride tutuyordu. Yüz hatları sert olmakla birlikte çekici olmaktan uzak değildi ve hatta giyim kuşamına birazcık ilgi gösterseydi oldukça alımlı olabilirdi. Ne var ki bu hiç yapmadığı birşeydi. Hiçbir zaman düz siyah saçlarına zıt renkte bir dudak boyası kullanmaz, otuz bir yaşında giydiği elbiseler yeni yetmelerin kılıkları kadar düş gücünden yoksun olurdu. Rosy'i tanıyınca onu, halinden hoşnutsuz, zeki kızları can sıkıcı erkeklerle evlenmekten kurtaracak şeyin iyi bir meslek olduğunu durmadan vurgulayan bir ananın yetiştirdiğini sanırdınız. Oysa onun ciddi yaşamı, kendini adamışlığı böyle açıklanamazdı. Rosy rahat ve kültürlü bir bankacı ailesinin kızıydı.

Açıktır ki Rosy ya gitmek zorundaydı ya da yerini bilmeliydi. İlki doğal olarak daha tercih edilir bir durumdu; çünkü Rosy'nin geçimsizliğine bakılırsa, Maurice'in DNA hakkında engelsiz düşünmesini sağlayacak tutarlı bir tavır alması güç olacaktı. Maurice zaman zaman onun yakınmalarını haklı çıkartacak nedenler görmüyor değildi. King's'de erkekler için ayrı, kadınlar için ayrı iki tane dinlenme odası vardı; kuşkusuz geçmişten kalmış bir şey. Fakat bunun sorumlusu Maurice değildi ve erkeklerin kahve içerken rahat etmeleri için odalarına bol para harcanırken, kadınlara ayrılan odanın dımdızlak kalması yüzünden kendisinin suçlanmasına gelemiyordu.

Ne yazık ki Maurice Rosy'i kaçırmanın hiçbir kibar yolunu bulamadı. Başlangıçta Rosy'e, yıllarca çalışması sağlanacakmış gibi bir izlenim verilmişti. Üstelik iyi çalışan bir kafası olduğunu da kimse yadsımıyordu. Bir de duygularını kontrol edebilseydi ona gerçekten yardım edebilmesi şansı doğacaktı. Ancak ilişkilerinin düzelmesi için yalnızca dilekte bulunmak bir tür kumar oynamaktı; çünkü Cal

Tech'in ünlü kimyacısı Linus Pauling, İngilizlerin haklılık-haksızlık kaygılarını bekleyecek değildi. Elli yaşına gelen Linus er ya da geç bilimsel ödüllerin en önemlisine oynamak zorundaydı; bununla ilgilendiği de kuşku götürmezdi. Kimyacıların en büyüğü olduğuna göre, DNA'nın moleküllerin en önemlisi olduğunu kesinlikle kavramış olmalıydı. Üstelik kesin kanıtlar da vardı. Maurice, Linus'tan DNA kristallerinin x-ışını fotoğraflarının kopyasını isteyen bir mektup almıştı. Kısa bir duraksamadan sonra, resimleri vermeden önce verileri daha yakından incelemek istediğini bildiren bir mektup gönderdi.

Tüm bunlar Maurice için son derece rahatsız ediciydi. Fiziğin atomik sonuçlarından (bomba yapılması) kaçıp sığındığı biyoloji, kendisine kişisel düzeyde yeni sorunlar getirmiş, ayrıca Linus ve Francis'in varlıkları da sık sık uykularını kaçırır olmuştu. Ama hiç değilse Pauling altı bin mil ötedeydi ve hatta Francis bile kendisinden iki saatlik demiryolu yolculuğu ile ayrılmıştı. Öyleyse asıl sorun Rosy idi. Bir feminist için en iyi yuvanın başka birinin laboratuvarı olduğu düşüncesi ister istemez insanın aklına geliyordu.

3.

Beni DNA konusunda x-ışını çalışmalarına ilk heveslendiren Wilkins oldu. Bu, Napoli'de canlı hücrelerde bulunan büyük moleküllerin yapıları konusunda düzenlenen ufak bir bilimsel toplantıda gerçekleşti. O zaman 1951'in ilkbaharıydı; henüz Francis Crick'in varlığından haberdar değildim. DNA biyokimyasını öğrenmek için doktora sonrası bir bursla Avrupa'da bulunuyordum. DNA'ya olan ilgim, önce üniversitenin üst sınıflarındayken, genlerin ne olduğunu öğrenme isteğimden doğdu. Daha sonra Indiana Üniversitesi'ndeyken isteğim, genlerin, benim kimya öğrenmeme gerek kalmadan çözümlenmesiydi. Bu istek kısmen tembellikten kaynaklanıyordu. Chicago Üniversitesi'nde öğrenciyken esas olarak kuşlarla ilgilenmekteydim ve gözüme biraz güç görünen tüm fizik ve kimya derslerinden kaçınmayı başarmıştım. Kısacası organik kimya öğrenmem için Indiana'daki biyokimyacılar beni cesaretlendirdiler; ancak, bir miktar benzen ısıtmak için bunsen ocağı kullandıktan sonra kimyada daha ileri gitmekten kurtuldum. İkinci bir patlamayı göze almaktansa doktoramı cahil tamamlamak daha güvenliydi.

Böylece, biyokimyacı Herman Kalckar ile doktora sonrası araştırmamı yapmak üzere Kopenhag'a gidene kadar kimya üzerinde derinleşmek durumunda kalmadım. Yurt dışına yolculuk, başlangıçta kafamda hiçbir kimyasal olgunun bulunmayışına en iyi çözüm gibi göründü ve zaman zaman dok-

tora danışmanım, İtalya'da eğitim görmüş olan mikrobiyolog Salvador Luria tarafından da desteklendi. Kendisi birçok kimyacıdan, özellikle de New York çevresinde birbirleriyle rekabet edenlerinden nefret ederdi. Buna karşın Kalckar, inceliği açıkça belli olan bir insandı ve Luria, onun ince Avrupai dostluğu ile, organik kimyacıların çıkarcılığına tepki duymadan kimyasal araştırma yapmak için gerekli araçları öğreneceğimi umuyordu.

O dönemde Luria'nın deneyleri, büyük ölçüde, bakteriyel virüslerin (bakteriofaj ya da kısacası faj) çoğalması ile ilgiliydi. Birkaç yıldan beri daha akıllı genetikçiler arasında, virüslerin çıplak genlerin bir biçimi olduğu konusunda kuşku uyanmıştı. Eğer böyle ise, bir genin ne olduğunun ve nasıl çoğaldığının bulunmasının en iyi yolu, virüslerin özelliklerini incelemek olmalıydı. Bu yüzden, en basit virüsler fajlar olduklarına göre, eninde sonunda genlerin hücresel kalıtımı nasıl kontrol ettiğini öğrenecekleri umuduyla 1940 ve 1950 yılları arasında fajlar üzerinde giderek artan sayıda bilim adamı çalışmaya başladı (faj grubu). Bu gruba önderlik edenler Luria ve onun Almanya doğumlu arkadaşı, o zaman Cal Tech'te profesör olan teorik fizikçi Max Delbrück'tü. Delbrück genetik olayların tek başlarına sorunu çözümleyeceğine inanırken, Luria daha çok gerçek çözümün, bir virüsün (genin) kimyasal yapısının açılmasıyla ortaya çıkıp çıkmayacağı üzerinde duruyordu. Herhangi bir şeyin ne olduğunu bilmeden davranışlarını tanımlamanın mümkün olmadığını çok iyi bilmekteydi. Böylece, kendisinin o saatten sonra kimya öğrenemeyeceğini bilen Luria, en akıllıca yolun ilk ciddi öğrencisini, yani beni, bir kimyacıya göndermek olduğunu hissetti.

Bir protein kimyacısı ile bir nükleik asit kimyacısı arasında karar vermekte güçlük çekmedi. Bir

bakteriyel virüs kütlesinin yalnızca bir yarısının DNA olmasına rağmen (öteki yarısı protein olmak üzere), Avery'nin deneyinde DNA esas genetik madde gibi görünüyordu. DNA'nın kimyasal yapısının incelenmesi, genlerin nasıl çoğaldığını öğrenebilmek için temel basamak olabilirdi. Bununla birlikte proteinlerin tersine, DNA hakkında bilinen somut kimyasal gerçekler yetersizdi. Ancak birkaç kimyacı bunlarla ilgilenmişti ve nükleik asitlerin ufak yapı taşlarından, "nükleotid"lerden meydana gelen büyük moleküller olmaları dışında genetikçinin kavrayabileceği, kimyasal olan hemen hemen hiçbir şey yoktu. Üstelik DNA konusunda çalışma yapmış olan kimyacıların çoğu genetik ile ilgilenmeyen organik kimyacılardı. Kalckar bu konuda kural dışı biri idi. 1945 yazında New York'taki Cold Spring Harbor laboratuvarına, Delbrück'ün bakteriyel virüsler konusundaki derslerine girmek üzere gelmişti. İşte bu yüzden hem Luria hem de Delbrück, Kopenhag laboratuvarının, genetik ve kimyanın ortak tekniklerinin sonunda gerçek biyolojik yararlar ortaya çıkarabilecek bir yer olmasını umuyorlardı.

Ne var ki planları tam bir fiyasko oldu. Herman bende en ufak bir ilgi uyandırmadı. Onun laboratuvarında kendimi, en az Birleşik Devletler'de olduğum kadar nükleik asit kimyasına ilgisiz buldum. Bu kısmen, o zaman onun üzerinde çalıştığı problemle (nükleotidlerin metabolizması) genetikle doğrudan bağıntılı bir şeye nasıl ulaşılacağını göremediğim içindi. Ayrıca Herman'ın oldukça uygar bir insan olmasına rağmen, konuşmasını anlamanın olanaksız oluşu da vardı.

Bununla birlikte Herman'ın yakın arkadaşı Ole Maaløe'nin İngilizcesini anlayabiliyordum.

Ole, Birleşik Devletler'den (Cal Tech) yeni dönmüştü. Orada, benim doktora derecem için üzerin-

de çalıştığım fajların aynısına karşı büyük bir ilgi geliştirmişti. Dönüşü üzerine önceki araştırma konusunu bir kenara bırakmış ve tüm zamanını fajlara ayırmaya başlamıştı. O zaman faj konusunda çalışan tek Danimarkalıydı; benim ve Delbrück'ün laboratuvarından faj konusunda çalışan Gunther Stent'in, Herman ile araştırma yapmaya gelmemizden büyük memnunluk duymuştu. Kısa bir süre sonra Gunther ve ben, kendimizi Herman'ın laboratuvarından millerce ötedeki Ole'nin laboratuvarını düzenli olarak ziyaret eder bulduk ve birkaç hafta içerisinde ikimiz de Ole ile aktif olarak deneyler yapmaya başladık.

Başlangıçta zaman zaman Ole ile geleneksel faj çalışması yaptığım için huzursuzluk duydum; çünkü bursum açıkça Herman ile biyokimya çalışması yapmamı sağlamak için veriliyordu. Kelimenin gerçek anlamı ile anlaşma koşullarını çiğniyordum. Üstelik Kopenhag'a varmamın üstünden üç ay geçmişti ki, ertesi yıl için planlar önermem istendi. Bu hiç de basit bir sorun değildi; çünkü hiçbir planım yoktu. En emin yol Herman ile bir yıl daha geçirebilmek için para istemekti. Biyokimyadan hoşlanmadığımı söylemek tehlikeli olabilirdi. Ayrıca da bursumun yenilenmesi izni verildikten sonra planlarımı değiştirmeme izin vermemeleri için hiçbir neden göremiyordum. Böylece Washington'a bir mektup yazarak Kopenhag'ın uyarıcı çevresinde kalmak istediğimi bildirdim. Bekleneceği üzere bursum yenilendi. Pek çok jüri üyesinin de kişisel olarak tanıdığı Kalckar'ın bir biyokimyacı yetiştirmesine izin vermek akla yakın gelmişti.

Bir de Herman'ın neler hissettiği sorunu vardı. Belki de yalnızca arada sırada ortalıkta görünmeme alınıyordu. Evet, pek çok konudaki tavrı belirsizdi ve gerçekten de, henüz yokluğumu farketmemiş olabilirdi. Neyse ki bu korkuların ciddi olarak

gelişmesi için hiç zaman olmadı. Beklenmedik bir olayla vicdanım rahatladı. Aralık başlarında birgün yine eğlenceli, ancak tamamen anlaşılmaz bir konuşma yapacağımız beklentisiyle bisikletime binerek Herman'ın laboratuvarına gittim. Ama bu kez Herman'ın konuşmasının anlaşılabildiğini gördüm. Söylemesi gereken önemli bir şey vardı: evliliği sona ermişti ve boşanmak istiyordu. Kısa bir süre sonra bu bir sır olmaktan çıktı. Laboratuvardaki herkese söylemişti. Birkaç gün içinde Herman'ın zihninin bir süre için, belki de benim Kopenhag'da kaldığım süre boyunca, bilimsel konularda yoğunlaşamayacağı belli oldu. Böylelikle bana nükleik asit biyokimyasını öğretemeyecek olması Tanrının bir lütfu oldu. Herman'ı biyokimya üzerinde konuşmaya zorlamaktansa, burs veren jüri üyelerini nerede çalıştığım konusunda aldatmanın çok daha iyi olduğunu bilerek içim rahat, hergün bisikletle Ole'nin laboratuvarına gidebilirdim.

Üstelik, bakteriyel virüsler konusunda yapmakta olduğum deneylerden zaman zaman son derece hoşnut oluyordum. Üç ay içerisinde Ole ile birlikte bir bakteri içerisinde parçalanıp yüzlerce yeni virüs parçacığı meydana getiren bir bakteriyel virüsün gelişimi üzerine bir dizi deneyi bitirmiştik. Önemli bir yayın için yeterli veri vardı ve genel standartlarla bakıldığında verimsiz olarak değerlendirilmeksizin, yılın geri kalan kısmında işi durdurup dinlenebileceğimi biliyordum. Öte yandan en az bunun kadar açık seçik olan başka bir şey daha vardı; bir genin ne olduğunu veya nasıl üretildiğini ortaya koyacak hiçbir şey yapmamıştım. Ve kimya olmadan da bunu nasıl yapabileceğimi bilemiyordum.

Bu yüzden Herman'ın, baharda Napoli'deki Zooloji Birimi'ne gitmem konusunda yaptığı öneriyi sevinçle karşıladım. Kendisi de nisan ve mayıs ayla-

rını Napoli'de geçirecekti. Napoli'ye bir seyahat fikri çok hoşuma gitmişti. Baharın olmadığı Kopenhag'da hiçbir şey yapmamanın da anlamı yoktu. Öte yandan Napoli güneşi; insanı, deniz hayvanlarının emriyonik gelişiminin biyokimyası konusunda birşeyler öğrenmeye de itebilirdi. Sonra, sessizce genetik okuyabileceğim bir yer de olabilirdi. Ondan bıktığımda da pekala bir biyokimya metnini elime alabilirdim. Hiç duraksamadan Birleşik Devletler'e, Herman'la Birlikte Napoli'ye gitmek için izin isteyen bir mektup yazdım. Washington'dan bana izin verildiğini bildiren ve iyi yolculuklar dileyen neşeli bir mektup geldi. Üstelik seyahat harcamalarım için de 200 dolarlık bir çek içermekteydi. Bu çek, güneşe doğru yolculuğa çıkarken kendimi biraz düzenbaz gibi hissetmeme neden oldu.

4.

Maurice Wilkins de Napoli'ye ciddi çalışmalar yapmak için gelmemişti. Londra'dan dışarı yolculuk, patronu Profesör J.T. Randall'ın beklenmedik bir armağanıydı. Aslında Randall'ın, makromoleküller konusunda düzenlenen toplantıya gelerek, yeni biyofizik laboratuvarında sürmekte olan çalışmaları hakkında bir bildiri sunması planlanmıştı. Kendisi de işlerinin çokluğundan yerine Maurice'i göndermişti. Eğer hiç kimse gelmeseydi King's College laboratuvarının saygınlığı sarsılacaktı. Kıt bulunan hazine parası, biyofizik tezgahını kurmak için bol miktarda harcanmıştı; şimdi de paranın boşa harcandığı konusundaki kuşkuların önünü almak gerekiyordu.

Hiç kimsenin bu türden İtalyan toplantılarında üst düzeyde bir konuşma yapması beklenmiyordu. Böylesi toplantılar, İtalyanca anlamayan az sayıda davetli ile, konuklar için tek ortak dil olan İngilizce'yi hızlı konuşulduğunda anlamayan pek çok İtalyanı bir araya getirirdi. Her toplantının doruk noktası, görülmeye değer bir yapıya veya tapınağa günübirliğine yapılan gezilerdi. Yani basmakalıp açıklamalardan başka birşey olması ihtimali azdı.

Maurice geldiği zaman çok huzursuzdum ve kuzeye dönmek için sabırsızlanıyordum. Herman bana tamamen yanlış bilgi vermişti. Napoli'de ilk altı hafta boyunca sürekli üşüdüm. Asıl dert soğuktan çok kaloriferin yokluğuydu. Ne Zooloji Birimi'nde, ne de altı katlı, ondokuzuncu yüzyıldan kalma bi-

nanın tepesinde çürümekte olan odamda ısıtma vardı. Deniz hayvanlarına karşı en ufak ilgi duymuş olsaydım deneyler yapardım. Deneyler yaparak hareket etmek insanı, bir kütüphanede ayağını masanın üzerine koyup oturmaktan daha çok ısıtır. Hernan bir biyokimyacı olarak işlerini yaparken zaman zaman etrafta sinirli bir şekilde dolaşıyordum. Bazı günler söylediklerini anladığım bile oluyordu. Ancak tartışmayı izleyip izlememem hiç fark etmiyordu. Genler hiçbir zaman onun düşüncelerinin merkezinde, hatta çevresinde bile değildi.

Zamanımın çoğunu yürümekle veya genetiğin ilk günlerine ait dergileri okumakla geçiriyordum. Bazen genin gizini çözmek konusunda hayal kuruyordum; ama bir kez olsun, önemli sayılabilecek bir fikrin en ufak izini bile elde edemedim. Bu yüzden hiçbir şey başaramadığım düşüncesine kapılıp huzursuz oluyordum. Napoli'ye çalışma için gelmediğimi bilmek de beni rahatlatmıyordu.

Biyolojik makromoleküllerin yapılarına ilişkin toplantıdan yararlanabileceğim konusunda ufak bir umut taşıyordum. Yapısal analize egemen olan x-ışını kırılması teknikleri hakkında hiçbir şey bilmememe rağmen, sözlü tartışmaların kafamda dolaşan dergi makalelerinden daha anlaşılabilir olacağını umuyordum. Özellikle Randall'ın nükleik asitlerle ilgili yapacağı konuşmayı dinlemek istiyordum. O dönemde bir nükleik asit molekülünün mümkün olan üç boyutlu figürlerinden hemen hemen hiç birisi yayımlanmamıştı. Anlaşılacağı gibi benim kimyaya ilgisiz kalmama bu olgu yol açmıştı. Kimyacılar nükleik asit konusunda çarpıcı birşey ortaya koymadıkça, sıkıcı kimyasal olguları öğrenmek için neden heyecanlanacaktım?

Ne var ki, o dönemin koşullarında herhangi bir gerçek açıklama yapılması pek olası değildi. Proteinlerin ve nükleik asitlerin üç boyutlu yapısı üzeri-

ne edilen sözlerin çoğu safsata idi. Bu çalışma onbeş yıldır devam ettiği halde olguların, hepsi olmasa bile çoğu yetersizdi. Büyük bir güvenle ortaya konulan fikirlerin çoğunun, kendi söylediklerinin büyük kısmının kolaylıkla çürütülemeyeceğini bilerek keyiflenen çılgın kristalografların ürünü olması muhtemeldi. Bu yüzden, Herman da dahil olmak üzere tüm biyokimyacıların, gerçekte x-ışıncılarının tartışmalarını anlamaktan uzak olmalarına rağmen, bundan pek huzursuzluk duyan yoktu. Boş tartışmaları izlemek için karmaşık matematiksel yöntemler öğrenmek pek makul görünmüyordu. Sonuç olarak, öğretmenlerimden hiçbirisi bir x-ışını kristalografi ile doktora sonrası araştırma yapmam ihtimalini gözönünde tutmuyordu.

Bununla birlikte, Maurice beni hayal kırıklığına uğratmadı. Randall'ın yerine gelmiş olması hiçbir faklılık yaratmadı. İkisi hakkında da bir şey bilmiyordum. Konuşması hiç boş değildi ve toplantının amacı ile hiçbir ilgisi olmayan kimi konuşmacılardan keskin bir biçimde ayrılmaktaydı. Allahtan bu konuşmalar İtalyanca idi ve yabancı konukların gizleyemedikleri sıkıntıları, dili anlamadıklarına yorulup, terbiyesizlik olarak yorumlanmadı. Diğer konuşmacıların çoğu o zaman Zooloji Birimi'nde bulunan Avrupalı biyologlardı ve onlar da makromoleküler yapıya kısa bir şekilde değindiler. Bunların aksine, Maurice'in gösterdiği x-ışını kırınımı ile alınmış DNA resmi, konunun can alıcı noktasına parmak basıyordu. Bu resim konuşmasının sonuna doğru perdeye yansıtılmıştı. Maurice resmin önceki resimlerden daha ayrıntılı olduğunu ve hatta bir kristal maddeden doğmuş sayılabileceğini, ayrıca DNA'nın yapısı bilindiğinde, genlerin nasıl çalıştığını anlamak konusunda daha avantajlı bir konuma gelmiş olacağımızı belirtirken, kullandığı kuru İngiliz üslubu, söyledikleri hakkında ilginin uyanmasına engel olmuştu.

Kimya beni birdenbire heyecanlandırmıştı. Maurice'in konuşmasından önce genlerin olağanüstü biçimde düzensiz olması ihtimali beni üzüyordu. Şimdi ise genlerin kristalleşebildiğini; böylelikle de, doğrudan doğruya çözümlenebilecek düzenli yapıları olması gerektiğini biliyordum. Derhal Wilkins'in DNA konusundaki çalışmasına katılıp katılamayacağımı araştırmaya başladım. Konuşmadan sonra onu aramaya çalıştım. Belki de konuşmasında anlattığından çok daha fazlasını biliyordu. Genellikle, bir bilim adamı doğru bildiğinden emin değilse, dinleyici önünde konuşmakta çekingendir. Ne var ki onunla konuşma fırsatım olmadı, Maurice ortadan yok olmuştu.

Toplantıya katılanların hepsinin ertesi gün Paestum'daki Yunan tapınaklarına yaptığı geziye kadar kendimi tanıtma fırsatı bulamadım. Otobüs beklerken konuşmayı başlattım ve DNA ile ne kadar ilgilendiğimi açıkladım. Fakat Maurice'ten laf almaya fırsat bulamadan otobüs geldi ve ben de Amerika'dan yeni gelmiş olan kızkardeşim Elizabeth ile birlikte bir yere oturdum. Tapınaklarda hepimiz dağıldık. Ama Maurice'i yeniden köşeye sıkıştırmadan önce talihin bana birdenbire güldüğünü gördüm: Maurice kızkardeşimin çok sevimli olduğunu farketmişti. Kısa bir süre sonra da birlikte öğle yemeği yiyorlardı. Çok memnun olmuştum. Yıllarca Elizabeth'in peşinde koşan bir sürü aptalı can sıkıntısı ile izlemiştim. Aniden, onun için yaşam biçimini değiştirme fırsatı doğmuştu. Artık onun geri zekalı birine bağlanacağı korkusundan kurtulabilirdim. Üstelik, eğer Maurice kızkardeşimden gerçekten hoşlanırsa, DNA konusundaki x-ışını çalışmasına katılmam kaçınılmaz olacaktı. Maurice'in özür dileyerek gitmesi ve yalnız oturması beni hiç de bozmadı. Terbiyeli olduğu açıkça görülen bir insandı ve herhalde benim Elizabeth ile konuşmak istediğimi düşünmüştü.

Ne var ki, Napoli'ye varır varmaz çalışmaya katılmak için kurduğum hayaller sona erdi. Maurice başıyla umursamaz bir tavırla selam vererek oteline gitti. Ne kızkardeşimin güzelliği ne de benim DNA yapısına gösterdiğim ilgi onu cezbetmişti. Gelecekte yolumuz pek Londra'dan geçecek gibi görünmüyordu. Böylece ben biyokimyadan kaçışımı sürdürmek üzere tekrar Kopenhag'a doğru yola çıktım.

5.

Maurice'i unutmaya başlamıştım; ama onun DNA fotoğrafı aklımdaydı. Hayatın gizinin potansiyel anahtarıydı bu; zihnimden itilmesi mümkün değildi. Onu yorumlayamayışım canımı sıkmıyordu. Meşhur olmayı hayal etmenin hiçbir düşünceyi göze alamayan, baskı altında bir akademisyen olmaktan daha iyi olduğu açıktı. Ayrıca Linus Pauling'in, proteinlerin yapısını kısmen çözümlediği gibi heyecanlandırıcı söylentiler de beni cesaretlendiriyordu. Haber bana, Cal Tech'teki çalışmasından yeni dönmüş olan İsviçreli faj araştırmacısı Jean Weigle ile konuşmak için birkaç gün kaldığım Cenevre'de ulaştı. Cal Tech'ten ayrılmadan önce Jean, Linus'un bu açıklamayı yaptığı konferansı dinlemişti.

Pauling konuşmasını her zamanki dramatik havasında yapmış, kelimeler ağzından sanki bütün hayatı boyunca şov yapmışcasına dökülmüştü. Bir örtüyle modelini konferansın sonuna kadar saklamış, sonunda örtüyü çekerek en son yapıtını gururla göstermiş ve gözlerini kırpıştırarak eşsiz güzellikteki α (alfa) sarmalı modelini meydana getiren özellikleri açıklamıştı. Onun tüm şaşırtıcı gösterileri gibi bu şov da orada bulunan genç öğrencileri eğlendirmişti. Olağanüstü zekası ve bulaşıcı sırıtışı ile başetmek mümkün değildi. Bununla birlikte pek çok profesör gösteriyi karmaşık duygularla izlediler. Linus'u gösteri masasında bir o yana bir bu yana zıplarken ve ayakkabısından tavşan çıkarmak üzere olan bir sihirbaz gibi kollarını oynatır-

ken görmek kendilerini yetersiz hissetmelerine neden olmuştu. Ah biraz da alçak gönüllülük gösterseydi, her şeyi kabullenmek ne kadar kolaylaşacaktı! Bu durumda saçmalasa bile hipnotize olmuş öğrencileri onun böyle inatla kendine güvenmesi karşısında yanlışlarının farkına varmayacaklardı. Pek çok arkadaşı önemli bir şeyi bozuverip, suratının üzerine düşeceği günü sessizce bekliyorlardı.

Ancak, Jean, o zaman Linus'un α sarmalının doğru olup olmadığını bana söyleyemedi. Kendisi x-ışını kristalografi değildi ve modeli profesyonel olarak değerlendiremiyordu. Yapısal kimya eğitimi görmüş genç arkadaşlarından pek çoğu α sarmalını oldukça beğenmişlerdi. Böylece Jean'ın tanıdıklarının en iyi tahmini Linus'un haklı olduğuydu. Eğer öyle idiyse yine olağanüstü önemde bir işi başarmıştı. Biyolojik olarak önemli bir makromolekülün yapısına ilişkin tamamen doğru bir şeyi öneren ilk insan olacaktı. Bunu yaparken nükleik asitlere kadar uzandırılabilecek yeni bir sansasyonel yöntemle karşılaşması muhtemeldi. Bununla birlikte Jean hiçbir özel yöntem hatırlamıyordu. Bana en çok söyleyebildiği, bir α sarmalı tanımının yakında yayımlanacağı idi.

Benim Kopenhag'a dönüşüme kadar Linus'un makalesini içeren dergi Birleşik Devletlerden gelmişti. Çabucak ve tekrar tekrar okudum. Dili büyük ölçüde benim düzeyimin üzerindeydi; bu yüzden tartışmasından ancak genel bir izlenim elde edebildim. Makul olup olmadığını değerlendiremiyordum. Emin olduğum tek şey havalı bir üslupla yazılmış olmasıydı. Birkaç gün sonra derginin bir sonraki sayısı geldi. Bu kez içinde Pauling'in yedi makalesi daha vardı. Yine dili göz kamaştırıcı ve hitabet oyunlarıyla doluydu. Makalelerden biri şu cümleyle başlıyordu: "Kollagen çok ilginç bir proteindir." Bu cümle bana eğer yapısını çözümleyebilir-

sem, DNA hakkında yazacağım makalenin giriş cümleleri için ilham veriyordu. "Genler, genetikçiler için ilginçtir" gibi bir cümle, düşünce biçimimi Pauling'inkinden ayıracaktı.

Böylece x-ışını kırılması resimlerini çözümlemeyi nereden öğreneceğimi düşünmeye başladım. Cal Tech bunun yeri değildi; Linus zamanını matematik açısından yetersiz bir biyoloğu eğitmekle harcayamayacak kadar önemli bir adamdı. Artık Wilkins tarafından geri bıraktırılmak da istemiyordum. Geriye, büyük biyolojik moleküllerle, özellikle hemoglobin adlı proteinle ilgilenen Max Perutz adında birinin bulunduğu Cambridge (İngiltere) kalıyordu. Böylece Luria'ya son tutkum hakkında bir mektup yazarak Cambridge laboratuvarına kabulümün nasıl sağlanacağını bilip bilmediğini sordum. Umulanın tersine bu hiç sorun yaratmadı. Mektubumu aldıktan kısa bir süre sonra Luria, Ann Arbor'da, o zaman Birleşik Devletler'e uzun bir yolculuk yapmakta olan Perutz'un çalışma arkadaşı John Kendrew ile karşılaştığı küçük bir toplantıya katılmıştı. işin en hoş tarafı da, Kendrew'un, Luria üzerinde iyi bir izlenim uyandırmış olmasıydı. Kalckar gibi uygardı, hem de İşçi Partisini destekliyordu. Üstelik Cambridge laboratuvarında eleman yetersizliği vardı ve Kendrew myoglobin proteini çalışmasına katılacak birini arıyordu. Luria ona benim uygun olduğum güvencesini vererek derhal bana iyi haberi bildiren bir mektup yazdı.

Ağustos başındaydık; eski bursumun sona ermesine tam bir ay vardı. Bu, Washington'a planlarımı değiştirdiğimi yazmam için fazla zamanımın olmaması demekti. Cambridge laboratuvarına resmen kabul edilene kadar beklemeye karar verdim. Her an bir aksilik çıkabilirdi. Perutz ile karşılıklı konuşana kadar bu mektubu geciktirmek temkinli bir davranış olacaktı. O zaman İngiltere'de neyi başar-

mayı umduğumu daha ayrıntılı olarak yazabilecektim. Bununla birlikte hemen hareket etmedim. Tekrar laboratuvardaydım ve yapmakta olduğum deneyler bir ölçüde eğlenceliydi. Daha da önemlisi pek çok faj araştırıcısını Kopenhag'a getirecek olan Uluslararası Poliomyelitis Konferansı sırasında uzakta bulunmak istemiyordum. Max Delbrück de gelmesi beklenenler arasındaydı ve Cal Tech'te profesör olduğu için Pauling'in son numarası hakkında daha fazla haber getirebilirdi.

Ne var ki Delbrück beni daha fazla aydınlatmadı. α sarmalı doğru olsa bile hiç bir biyolojik anlayış getirmiyordu. Öyle görünüyordu ki artık bundan söz etmekten bıkmıştı. Benim, DNA'nın çok sevimli bir x-ışını fotografı bulunduğu yolundaki haberim gerçek bir tepki uyandırmadı. Ancak Delbrück'ün tipik davranışı canımı sıkmadı; çünkü, poliomyelitis kongresi eşsiz bir başarı olmuştu. Yüzlerce delege gelmiş, kısmen Amerikan dolarlarıyla sağlanan bedava şampanya bolluğu uluslararası engelleri kaldırmak için hizmete sunulmuştu. Bir hafta boyunca her gece resepsiyonlar, akşam yemekleri, su kenarına gece yarısı gezileri düzenlendi. Kafamda çürüyen Avrupa aristokrasisi ile özdeşleştirdiğim yüksek yaşamı ilk kez görüyordum. Çok önemli bir gerçek yavaş yavaş zihnime yerleşmeye başlıyordu: Bir bilim adamının hayatı entellektüel bakımdan olduğu kadar sosyal olarak da ilginç olabilirdi. İngiltere'ye moralim çok yüksek olarak gittim.

6.

kristalografi?

Cambridge'de Perutz'un laboratuvarına ilk kez bir öğle üzeri gittim. Max Perutz çalışma odasındaydı. John Kendrew hâlâ Amerika'da idi, ama benim geleceğim biliniyordu. John'dan gelen kısa bir mektup, bir Amerikalı biyolog'un gelecek yıl kendisi ile çalışabileceğini söylemekteydi. x-ışınlarının kırılması hakkında hiç bir şey bilmediğimi açıkladım. Max beni hemen rahatlattı. Yüksek matematik bilgisinin pek de gerekmediği konusunda bana güvence verdi. Hem kendisi hem de John, üniversitede kimya okumuşlardı. Yapmam gereken tek şey kristalografik bir metni okumaktı; bu x-ışını fotoğrafları çekmeye başlayabilmem için yeterli teoriyi anlamamı sağlayacaktı. Örnek olarak Max bana kendisinin Pauling'in α sarmalını denemek için düşündüğü basit yöntemi anlattı. Pauling'in iddiasını doğrulayan son derece önemli fotoğrafı elde edebilmek için yalnızca bir gün gerekmişti. Ama ben Max'ın anlattıklarını izleyemedim. Henüz, tüm kristalografik fikirlerin en temelinde olan Bragg Kanunu'ndan bile habersizdim.

Daha sonra, bana önümüzdeki yıl için kalacak bir yer bulmak amacıyla yürüyüşe çıktık. Max istasyondan doğruca laboratuvara geldiğimi ve henüz hiçbir koleji görmediğimi duyunca, beni King's'den, kolejlerin nehre bakan bahçelerinden ve Trinity'nin büyük avlusundan geçirmek üzere yolu değiştirdi. Ömrümde bu kadar güzel yapılar görmemiştim. Buraya gelmekle bir biyolog olarak

güvenceli hayatımı terkettiğime dair duymuş olabileceğim her hangi bir endişe o gün yok oldu. Böylece odalarının öğrencilere kiraya verildiği birçok rutubetli eve baktığımda kendimi pek de üzgün hissetmedim. Çekeceğim şeylere İngilizlerin kendilerinin de katlandıklarını Dickens'in romanlarından biliyordum. Jesus Green'de, laboratuvara on dakikadan az yürüme uzaklığında iki katlı bir binada bir oda bulduğum zaman kendimi çok şanslı saydım.

Ertesi sabah Max, Sir Lawrence Bragg ile tanışmamı istediği için yeniden Cavendish'e döndüm. Max, yukarıya benim orada olduğumu bildirmek için telefon edince Sir Lawrence ofisinden aşağıya indi. Birkaç kelime söylememe izin verdikten sonra Max ile özel bir konuşma yapmak üzere çekildiler. Birkaç dakika sonra döndüler ve Bragg'ın benim kendi yönetimi altında çalışmama resmen izin verdiğini bildirdiler. Bu gösteri su katılmamış bir İngiliz işiydi ve kendi kendime Bragg'ın beyaz bıyıklı kalıbıyla artık günlerinin çoğunu Athenaeum gibi Londra kulüplerinde oturarak geçirdiği sonucuna vardım.

O zaman, geçmişin bu antikası ile sonraları yeniden ilişkim olacağı hiç aklıma gelmemişti. Bilimsel ünü tartışma götürmezdi; ama meşhur kırınım kanununu Birinci Dünya Savaşı'ndan önce bulmuş olduğuna bakarak, artık herhalde emekli olduğunu ve tabii genlerle falan ilgilenmeyeceğini tahmin ediyordum. Beni kabul ettiği için Sir Lawrence'a kibarca teşekkür ettim ve Max'a Michaelmas sömestrinin başlangıcı için üç hafta içinde geri döneceğimi bildirdim. Daha sonra birkaç kat giysimi toplamak ve Herman'a bir kristalograf olma şansımın açıldığını bildirmek üzere Kopenhag'a döndüm.

Herman çok yardımcı oldu. Washington'daki burs bürosuna planlarımdaki değişikliği onayladı-

ğını bildiren bir mektup yolladı. Aynı zamanda ben de bir mektup yazarak o sıralar virüs üremesinin biyokimyası üzerine yaptığım deneylerin, en iyimser yorumla, bir ölçüde ilginç sayılabileceğini bildirdim. Genlerin nasıl çalıştığını anlamak için yetersiz olduğuna inandığım biyokimyayı bırakmak istiyordum. Bunun yerine artık x-ışını kristalografisinin, genetiğin anahtarı olduğunu bildiğimi onlara yazdım. Perutz'un laboratuvarında çalışabilmem ve kristalografik araştırmanın nasıl yapıldığını öğrenebilmem için Cambridge'e nakil planlarımın onaylanmasını istedim.

İzin gelene kadar Kopenhag'da kalmamın bir anlamı yoktu. Orada kalıp vaktimi harcamam saçma olacaktı. Bir hafta önce Maaløe, Cal Tech'te bir yıl kalmak üzere ayrılmıştı; benim de Herman'ın uğraştığı türden biyokimyaya ilgim sıfıra inmişti. Kuşkusuz Kopenhag'dan ayrılmam kurallara aykırı idi. Öte yandan da bu isteğimi reddetmeyeceklerini biliyordum. Herkes Herman'ın kararsız durumundan haberdardı ve Washington bürosu da herhalde benim daha ne kadar Kopenhag'da kalmayı düşündüğümü merak ediyordu. Doğrudan doğruya Herman'ın laboratuvarında bulunmadığını yazmak sadece kabalık değil aynı zamanda gereksiz de olacaktı.

Doğaldır ki izni reddeden bir mektup almaya hiç hazırlıklı değildim. Cambridge'e dönüşümden on gün sonra Herman, Kopenhag'daki adresime gönderilmiş olan üzücü haberi ulaştırdı. Burs Kurulu, yararlanmaya tamamen hazırlıksız olduğum bir laboratuvara transferimi onaylamıyordu. Kristalografik çalışma yapmak için gerekli eğitimim olmadığından planlarımı yeniden gözden geçirmem isteniyordu. Bununla birlikte Burs Kurulu Stockholm'de Caspersson Hücre Fizyolojisi laboratuvarına transfer olmam önerisini olumlu karşılayacaktı.

Anlaşmazlığın kaynağı çok açıktı. Burs Kurulunun başkanı artık, o zaman Columbia'dan emekliye ayrılmak üzere olan Herman'ın anlayışlı arkadaşı Hans Clarke değildi. Onun yerine mektubum genç insanları yönlendirmeye çok daha etkin bir ilgi duyan yeni bir başkana gitmişti. Biyokimyadan yararlanabileceğimi reddetmekle kendi sınırlarımı aştığını düşünerek rahatsız olmuştu. Beni kurtarması için Luria'ya yazdım. Kendisi bu yeni adamla uzaktan tanışıyordu; belki de benim kararın doğru düzgün anlatılabilirse o da kararını değiştirebilirdi.

Başlangıçta, Luria'nın aracılığı ile sağduyunun galip gelebileceği yolunda işaretler vardı. Luria'dan, Burs Kurulunun istediği yönde hareket ediyor gibi yaparsak durumun kurtarılabileceği yolunda bir mektup gelince moralim düzeldi. Washington'a, Cambridge'de olmak istememem için asıl nedenin bitki virüsleri üzerinde çalışan İngiliz biyokimyacı Roy Markham'ın orada bulunması olduğunu bildiren bir mektup yazacaktım. Markham, ofisine girip laboratuvarında deney aletlerini karıştırarak kendisinin canını sıkmayacağımı, böylece örnek bir öğrenci kazanabileceğini söylediğimde oldukça ilgisiz davrandı. Bu plana, Amerikalıların nasıl davranılacağını bilmemelerinin mükemmel bir örneği olarak baktı. Bununla birlikte bu saçmalığa yardımcı olmaya da söz verdi.

Markham'ın bizi ele vermeyeceği gibi bir güvence ile silahlanmıştım. Washington'a alçak gönüllü bir mektup yazarak Perutz ve Markham'ın birarada olmalarından nasıl yararlanabileceğimi özetledim. Mektubun sonunda Cambridge'de olduğumu ve bir karar verilene kadar orada kalacağımı açıklamayı uygun gördüm. Ne var ki Washington'daki yeni adam kül yutmuyordu. Kurulun tutumu, benim mektubuma yazdıkları cevabı Kopenhag'a,

Herman'ın laboratuvarına göndermeleriyle anlaşıldı. Burs Kurulu durumumu gözden geçirmekteydi. Bir karar verildiğinde bana bilgi vereceklerdi. Bu yüzden her ay başında hâlâ Kopenhag'a gönderilmekte olan çeklerimi bozdurmak pek ihtiyatlı görünmüyordu.

Allahtan, ertesi yıl DNA konusunda çalışmam nedeniyle bana para ödenmemesi öldürücü olmayıp yalnızca can sıkıcıydı. Kopenhag'daki sürem için bana verilen 3000 dolarlık burs varlıklı bir Danimarkalı öğrencinin yaşaması için gerekli olanın üç katıydı. Kızkardeşimin Paris'ten satın aldığı iki tane moda kıyafetin masrafını karşılamak zorunda kalsam bile 1000 dolarım artacaktı ki bu da Cambridge'de bir yıl kalmak için yeterliydi. Ev sahibesi de bu işte bana yardımcı oldu. Beni daha bir ay oturmamışken evden çıkardı. En büyük suçum kocasının uyuduğu saat olan dokuzdan sonra eve girdiğimde ayakkabılarını çıkarmamaktı. Üstelik aynı saatlerde tuvaletin sifonunu da çekmemem gerektiğini zaman zaman unutuyordum; daha da kötüsü gece saat ondan sonra evden çıktığım oluyordu. O saatten sonra Cambridge'de açık bir yer bulunmadığından, ev sahibem hareketlerimi karanlık ve kuşkulu buluyordu. Evden çıkarılınca, John ve Elizabeth Kendrew yok denecek kadar az bir kira ile Tennis Court Road'daki evlerinde bir odada kalmamı önererek beni kurtardılar. Oda inanılmaz derecede rutubetliydi ve eski bir elektrik sobası ile ısıtılmaktaydı. Buna rağmen teklifi severek kabul ettim. Bunun tüberküloza açık bir davet gibi görünmesine rağmen arkadaşlarla yaşamak bu mevsimde bulunabilecek herhangi bir kiralık odadan çok daha iyi idi. Onun için hiçbir isteksizlik göstermeden, mali durumun düzelene kadar Tennis Court Road'da kalmaya karar verdim.

7.

Laboratuvardaki ilk günümden Cambridge'i uzun zaman bırakamayacağımı anladım. Ayrılmak büyük bir aptallık olurdu; çünkü Francis Crick'le sohbetin tadını hemen almıştım. Max'ın laboratuvarında, DNA'nın proteinlerden daha önemli olduğunu bilen birine rastlamak büyük bir şanstı. Üstelik, tüm zamanımı proteinlerin x-ışını analizini öğrenmek için ayırmamak da benim için son derece rahatlatıcıydı. Öğle yemeği sohbetlerimiz hızla genlerin nasıl birleştiği konusunda yoğunlaştı. Gelişimden birkaç gün sonra ne yapacağımızı biliyorduk: Linus Pauling'i taklit etmek ve onu kendi oyunuyla yenmek.

Pauling'in polipeptid zincirinde sağladığı başarı doğal olarak Francis'in aklına, aynı oyunların DNA için de geçerli olabileceğini getirdi. Ancak, çevresindeki hiç kimse DNA'nın bu işin püf noktası olduğunu düşünmediği için, King's laboratuvarıyla çıkabilecek potansiyel güçlükler onu DNA konusunda tek başına harekete geçmekten alıkoyuyordu. Üstelik, hemoglobin evrenin merkezi olmasa da, Francis'in Cavendish'te hemoglobin çalıştığı son iki yıl kuşkusuz verimsiz olmamıştı. Teoriye eğilimi olan birisi için, gereğinden fazla protein problemi mevcuttu. Ama şimdi, laboratuvarda ayak altında her zaman genler hakkında konuşmak isteyen ben varken, Francis artık DNA hakkındaki düşüncelerini beyninin derinliklerinde tutmuyordu. Öte yandan, diğer laboratuvar problemlerine olan ilgisini

terketmek niyetinde değildi. Haftada yalnızca birkaç saat DNA hakkında düşünerek son derece önemli bir problemi çözmeme yardım ederse elbette kimsenin bir itirazı olmazdı.

Sonuçta, John Kendrew myoglobin yapısını çözme konusunda kendisine yardım etmem ihtimali bulunmadığını anladı. Kendisi süt myoglobininden büyük kristaller üretemediğinden başlangıçta benim belki bu işlerde daha becerikli olduğumu ummuştu. Ne var ki, laboratuvar deneylerinde öyle pek yetenekli olmadığımı görmek için fazla çaba harcamaya gerek yoktu. Cambridge'e varışımdan aşağı yukarı iki hafta sonra yeni bir myoglobin preparasyonu için bir at kalbi almak üzere mezbahaya gittik. Şansımız olursa myoglobin moleküllerinde kristalizasyona izin vermeyen bozulma, ölmüş yarış atının kalbini hemen dondurmamızla engellenecekti. Ancak kristalizasyon konusundaki çabalarım John'unkinden daha başarılı değildi. Bir anlamda neredeyse rahatlamıştım. Başarılı olsaydık John bana x-ışını fotografı çekme işini yükleyebilirdi.

Hiçbir engel günde en azından birkaç saat Francis ile konuşmamı önlemiyordu. Sürekli düşünmek Francis için bile fazlaydı ve genellikle, kendi denklemleriyle kafası karıştığında, benim faj konusundaki bilgi dağarcığıma sorular yöneltirdi. Bunun dışında da Francis, başka türlü ancak mesleki dergileri okumaya katlanmakla öğrenebileceğim kristalografik olguları bana açıklayarak zihnimi doldurmaya uğraşırdı. Özellikle önemli olan, Linus Pauling'in α sarmalını nasıl bulduğunu anlamak için gerekli savların kesin olarak neler olduğunu öğrenmekti.

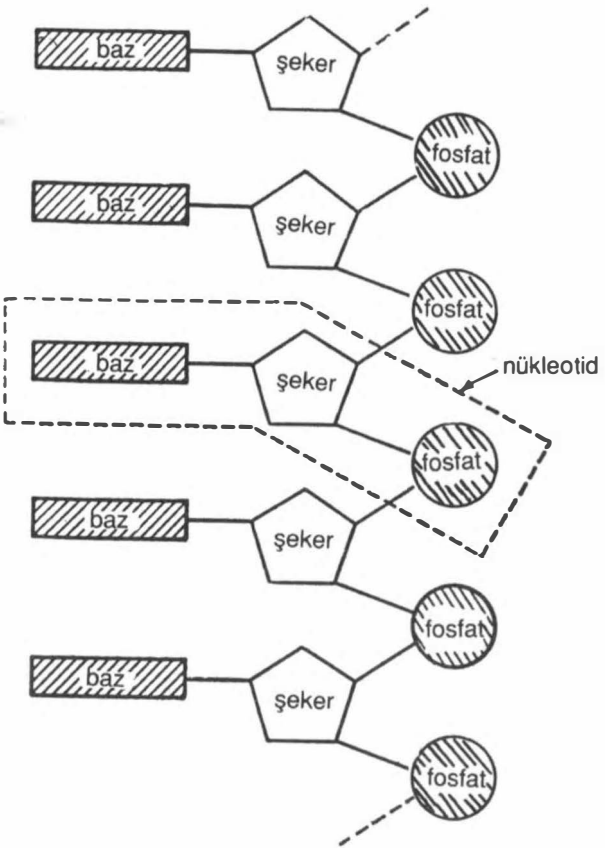
Kısa bir süre sonra Pauling'in başarısının, karmaşık matematiksel irdelemenin bir sonucu olmayıp sağduyu ürünü olduğunu öğrendim. Zaman zaman tartışmasına denklemler de giriyordu, ama ço-

ğu durumda kelimeler yeterliydi. Linus'un başarısının anahtarı yapısal kimyanın basit konularına güvenmesindeydi. α sarmalı yalnızca x-ışını fotograflarına bakarak bulunmamıştı; işin püf noktası hangi atomların yan yana bulunmaktan hoşlandığını sormaktı. Başlıca çalışma araçları, kağıt-kalem yerine, okul öncesi çocukların oyuncaklarına benzeyen bir dizi moleküler modeldi.

Biz de, DNA'yı aynı yolla çözümlememiz için hiçbir neden görmedik. Bütün yapmamız gereken bir dizi moleküler model inşa ederek oynamaya başlamaktı; şansımız yolunda giderse elimizdeki yapı bir sarmal olacaktı. Yanıtın basit olabileceği ihtimalini göz ardı ederek, daha önce bu modeli sınamadan, karmaşık modeller üstüne kafa yormak tam aptallık olurdu. Pauling de sonuca karmaşık yapılarla varmamıştı.

İlk konuşmalarımızda DNA molekülünün düzgün biçimde yanyana sıralanmış çok sayıda nükleotid içerdiğini varsaydık. Yürüttüğümüz mantık kısmen yine basitliğe dayanmaktaydı. Yakında bulunan Alexander Todd laboratuvarındaki organik kimyacıların, bunu temel düzenleme olarak düşünmelerine rağmen, hâlâ kimyasal olarak nükleotidler arasındaki tüm bağların aynı olduğunu gösterebilmekten uzaktılar. Bununla birlikte, eğer durum böyle değilse, DNA moleküllerinin Maurice Wilkins ve Rosalind Franklin'in üzerinde çalıştığı düzenli kristal kütlelerini oluşturmak için nasıl biraraya geldiğini anlamayacaktık. Bu yüzden, öngördüğümüz yönde ilerleme olanaksız hale gelmedikçe, şeker-fosfat belkemiğinin son derece düzenli olduğunu kabul etmek ve belkemiğini oluşturan tüm grupların benzer kimyasal çevrelere sahip olduğu bir üç boyutlu sarmal yapı biçimi aramak en doğru yol olacaktı.

Hemen gördük ki DNA'nın çözümü, α sarmalınınkinden daha karmaşıktı. α sarmalında tek bir



1951'de Alexander Todd araştırma grubunun öngördüğü DNA yapısının kısa bir bölümü. Tüm nükleotidler arası bağların, 5 numaralı şeker karbonunu bitişik nükleotid'in 3 numaralı şeker karbonuna birleştiren bağ gibi fosfodiester bağları olduğunu düşünmüşlerdi. Organik kimyacılar olarak, atomların üç boyuttaki konumları sorununu kristalografiara bırakarak yalnızca atomların nasıl bağlandıkları ile ilgilenmekteydiler.

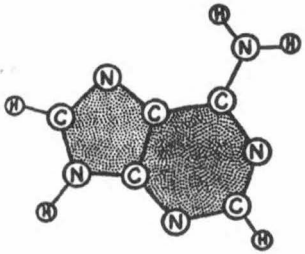
polipeptid (amino asitlerden oluşmuş kompleks) zinciri, aynı zincir üzerindeki gruplar arasında hidrojen bağları ile birarada tutulan bir sarmal şeklinde kıvrılmaktadır. Bununla birlikte Maurice, Francis'e DNA molekülü çapının, tek bir polinükleotid (nükleotidlerden oluşmuş kompleks) zincirinin çapından daha kalın olduğunu söylemişti. Bu, onun, DNA molekülünün birbiri etrafında kıvrılmış birden fazla polinükleotid zincirinden oluşan bileşik bir molekül olduğunu düşünmesine yol açmıştı. Eğer bu doğru ise, o zaman ciddi olarak model kurmadan önce, bu zincirlerin hidrojen bağları ile mi, yoksa negatif yüklü fosfat gruplarını kapsayan tuz bağları ile mi birarada tutulduğuna karar vermek gerekiyordu.

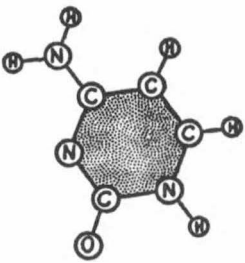
Bir diğer karışıklık da DNA'da dört tip nükleotid bulunmasından kaynaklanmaktaydı. Bu anlamda DNA düzenli bir molekül olmayıp son derece düzensiz bir yapıya sahipti. Bununla birlikte bu dört nükleotid birbirlerinden tamamen farklı değildi; çünkü her biri aynı şeker ve fosfat unsurlarını içermekteydi. Farklılıkları ya pürin (adenin ve guanin) ya da pirimidin (sitozin ve timin) olan nitrojen bazlarından kaynaklanmaktaydı. Ancak, nükleotidler arasındaki bağlar yalnızca fosfat ve şeker gruplarıyla ilgili olduğu için, aynı tip kimyasal bağın tüm nükeotidleri bağladığı yolundaki varsayımımız, bazların farklılığından etkilenmiyordu. Bu yüzden modelleri inşa ederken şeker-fosfat belkemiğinin son derece düzgün olduğunu, fakat bazların zincir boyunca düzensiz olarak sıralandıklarını kabul edecektik. Eğer baz sıraları her zaman aynı olsaydı tüm DNA molekülleri benzer olacaktı ve bir geni diğerinden ayıran değişkenlik mevcut olmayacaktı.

Pauling, α sarmalını hemen hemen hiç x-ışını kanıtı olmadan elde etmesine rağmen, bu kanıtın varlığını bilmekteydi ve belli bir dereceye kadar bu-

pürinler

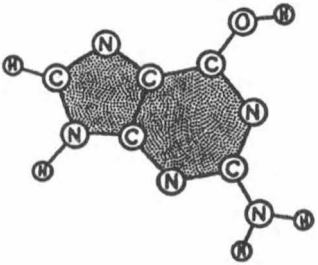
pirimidinler

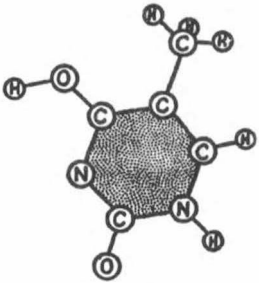




adenin

sitozin





guanin

timin

1951'de çizildikleri şekilleriyle dört DNA bazının kimyasal yapısı. Elektronlar beşli ve altılı halkalar içinde dağılmış olduğu için her bazın 3.4 Angstrom kalınlığında düzlemsel bir şekli vardır. (Angstrom santimetrenin yüz milyonda biri kadar bir uzunluk birimidir — Çev.)

nu hesaba katmıştı. x-ışınının sağladığı veriler gözönünde bulundurularak, polipeptid zinciri için akla gelebilecek pek çok üç boyutlu şekil hemen elendi. Kesin x-ışını verileri, α sarmalından daha karmaşık yapıdaki DNA molekülü üzerindeki çalışmalarımızı çok hızlandıracaktı. DNA'nın x-ışını resminin şöyle bir incelenmesi bile, bir dizi yanlış başlangıcı engelleyecekti. Neyse ki, daha o zamanda, yayımlanmış literatürde bir tane yarı-iyi sayılabilecek fotoğraf vardı. Fotograf, beş yıl önce İngiliz kristalograf W.T. Astbury tarafından çekilmişti ve işe başlarken kullanılabilirdi. Bununla birlikte Maurice'in çok daha iyi kristal DNA fotografları bizi altı ay ile bir yıl arası bir çalışmadan kurtarabilirdi. Resimlerin Maurice'e ait olması gibi acıklı bir durumla karşı karşıyaydık ne yazık ki.

Onunla konuşmaktan başka yapılabilecek hiçbir şey yoktu. Beklenenin tam tersine Francis, Maurice'i bir hafta sonu Cambridge'e gelmesi için ikna etmekte hiçbir sorunla karşılaşmadı. Maurice'i yapının bir sarmal olduğu sonucuna ikna etmek de gerekmedi. Bunun en göze görünür tahmin olması bir yana, Maurice kendisi de Cambridge'de daha önceki bir yaz toplantısında zaten sarmallardan söz etmişti. Benim oraya ilk varışımdan hemen hemen altı hafta önce gösterdiği DNA x-ışını kırılması resimleri, meridyen üzerinde belirgin bir yansıma eksikliğini açığa vurmaktaydı. Bu gözlem, Maurice'in çalışma arkadaşı, teorisyen Alex Stokes'un belirttiği gibi, yapının bir sarmal olabileceğini gösteriyordu. Sonuca göre Maurice, sarmalı inşa etmek için üç polinükleotid zincirinin kullanıldığını düşünmüştü.

Bununla birlikte, Pauling'in model yapma oyunuyla yapının çabuk çözümleneceği şeklindeki inancımızı, hiç değilse x-ışını sonuçları elde edilmedikçe, gerçekçi bulmuyordu. Konuşmamızın büyük

bölümü Rosy Franklin üzerinde yoğunlaştı. Rosy, her zaman olduğundan daha da fazla sorun yaratmaktaydı. Şimdi de Maurice'nin kendisinin bile DNA'nın x-ışını fotograflarını çekmemesi gerektiğinde ısrar etmekteydi. Maurice Rosy ile hesaplaşayım derken çok kötü bir pazarlık yapmıştı. Orijinal çalışmasında kullandığı tüm iyi kristal DNA'yı Rosy'e devretmiş ve kendi çalışmalarını, daha sonradan kristalleşmediğini gördüğü diğer DNA ile sınırlandırmaya razı olmuştu.

Sorun, Rosy'nin Maurice'e son sonuçlarını bile söylememesine kadar varmıştı. Maurice'in gelişmelerin nerede olduğunu anlaması için daha üç hafta, yani Kasım ortalarına kadar beklemesi gerekecekti. O tarihte Rosy son altı aylık çalışmalarını anlatan bir seminer verecekti. Maurice Rosy'nin seminerine benim de gelebileceğimi söyleyince çok sevindim. En sonunda biraz kristalografi öğrenmek için gerçek bir itici neden ortaya çıkmıştı: Rosy'nin anlatacaklarını anlayabilmek istiyordum.

8.

Sonraki bir hafta içinde Francis, hiç beklenmedik bir sebepten, DNA'ya ilgisini geçici olarak kaybetti. Bir çalışma arkadaşını, kendi fikirlerini gözardı etmekle suçlamaya karar vermiş ve ilgisini bu yönde toplamıştı. Suçladığı kişi de kendi profesöründen başkası değildi. Ben geleli daha bir ay olmamıştı. Bir cumartesi sabahı olay patlak verdi. Bir önceki gün Max Perutz, Francis'e, Sir Lawrence ile birlikte yazdıkları hemoglobin molekülünün şekliyle ilgili yeni bir makele vermişti. Francis yazıyı okuyunca çok hiddetlendi; çünkü yazıda tartışılan konunun, kısmen kendisinin neredeyse dokuz ay önce öne sürdüğü teorik bir fikre dayandığını görmüştü. Daha kötüsü, Francis bunu laboratuvardaki herkese heyecanla anlattığını hatırlıyordu. Ama makalede kendi katkısı belirtilmemişti. Önce laboratuvara dalıp Max'a ve John Kendrew'a bu rezaleti anlattı; sonra da fırlayıp Bragg'ın ofisine yöneldi; kendisinden özür dilenmesini, o olmadı, en azından bir açıklama yapılmasını isteyecekti. Ancak o sırada Bragg evinde olduğu için ertesi sabaha kadar beklemek zorunda kaldı. Ne yazık ki bu gecikme de karşılaşmanın başarısını pek arttırmadı.

Sir Lawrence, Francis'in çabalarından daha önceden haberli olduğunu kesinlikle yalanladı ve başka bir bilim adamının fikirlerini el altından kullandığı ima edildiği için kendisini büyük hakarete uğramış saydı. Öte yandan Francis de, zamanında o kadar tekrarlamış olduğu görüşünü Bragg gibi bir

adamın anlamamış olabileceğine, bu denli ahmakça bir pozisyona düşeceğine inanamıyordu ve Bragg'a bunu hemen hemen böylece söyledi. Daha fazla konuşmak imkansız hale gelmişti. On dakikadan kısa bir süre içinde Francis profesörün ofisinden çıkmıştı.

Bragg için bu karşılaşma Crick ile ilişkilerinin sona ermesiydi. Daha birkaç hafta önce bir başka konuşmalarından da Francis'e bozulmuştu. Bir akşam Bragg'ın aklına, daha sonra Perutz ile yazdıkları makaleye de katacakları iyi bir fikir gelmiş, ertesi gün bunu anlatmak için büyük bir heyecanla laboratuvara girmişti. Fikrini Perutz ve Kendrew'a açıklarken Crick de gruba katılmıştı. Francis bu görüşü derhal kabul etmemiş, üstelik Bragg'ın doğru söyleyip söylemediğini araştıracağını söyleyerek onu iyice sinirlendirmişti. Bragg'ın tepesi atınca tansiyonu da çıkmış ve muhtemelen problem çocuğun son garipliklerini karısına anlatmak üzere çekip evine gitmişti.

Bu son tartışma Francis için de bir talihsizlik olmuştu ve laboratuvara indiğinde tedirginliği belli oluyordu. Bragg onu odasından kovarken kızgınlıkla, doktora çalışması sona erdikten sonra kendisine laboratuvarda yer vermeye devam edip etmeyeceğini ciddi biçimde gözden geçireceğini söylemişti. Francis yeni bir iş bulmak zorunda kalacağını düşünerek bayağı üzülüyordu. Öğle yemeği için Francis'in her zaman gittiği Eagle adlı pub'a gittik. Yemekte Francis durgundu; konuşmasını sık sık aralayan o meşhur kahkahaları da duyulmuyordu.

Kaygısı boşuna değildi. Zeki olduğunu, yeni fikirler üretebileceğini bilmesine rağmen henüz hiçbir kesin entellektüel başarı gösterememişti ve hâlâ doktorasını almamıştı. Katı bir orta sınıf aileden gelmekteydi. Okula Mill Hill'de gitmişti. Daha sonra Londra'da University College'da fizik oku-

muştu. Savaş patlak verdiğinde lisansüstü çalışmalarına başlamış bulunuyordu. Diğer İngiliz bilim adamlarının hemen hemen tümü gibi savaş çabasına katılmış, Deniz Kuvvetleri'nin bilimsel araştırma örgütünde görev almış, burada büyük bir enerji ile çalışmıştı. Etrafındaki birçok insan, durmaksızın konuşmasına sinirleniyordu; ama ortada kazanılması gereken bir savaş vardı ve Francis de son derece akıllıca yapılmış manyetik mayınlar üretmekte oldukça ustaydı. Savaş sona erdiğinde bazı arkadaşları artık onun ortalıkta dolaşmasının hiçbir anlamı olmadığını düşündüler. Bu sıralarda kendisine, geleceğinin devletin bilimsel araştırma kuruluşlarında olmadığı telkin ediliyordu.

Üstelik Francis, fizikte kalmak için tüm isteğini yitirmiş, bunun yerine biyolojiyi denemeye karar vermişti. Fizyolog A.V. Hill'in yardımıyla 1947 sonbaharında Cambridge'e gelmek için bir burs elde etmişti. Başlangıçta Strangeways Laboratuvarında gerçek biyoloji yapmış, ancak bu ona pek basit ve sıradan gelmişti. İki yıl sonra Cavendish'e, Perutz ve Kendrew'un yanına geçti. Burada tekrar bilime karşı içinde heyecan uyandı ve sonunda doktora yapmaya karar verdi. Böylelikle Max'ın yanında araştırma öğrencisi olarak Caius College'a kaydoldu. Doktora çalışması bir bakıma tez araştırmasının tekdüzeliği ile yetinemeyen hızlı zihnine sıkıntılı bir yüktü. Öte yandan doktora öğrencisi olarak kayıtlı olması, bu kriz anında önceden görülemeyen bir avantaj olarak ortaya çıkmıştı: doktorasını almadan laboratuvardan atılması pek mümkün değildi.

Max ve John hemen Francis'in imdadına yetiştiler ve Profesörle arasını buldular. John, Francis'in daha önceden söz konusu fikri anlatan bir metin yazmış olduğunu doğruladı, Bragg da aynı fikri bağımsız olarak ikisinin de düşünmüş olduğunu ka-

bul etti. Bragg bu arada yatışmış, Crick'in gitmesi sorunu da yavaş yavaş rafa kalkmıştı. Bragg'a onun kalmasını kabul ettirmek kolay olmamıştı. Bir gün, umutsuz bir anında Crick'in başını ağrıttığını açıkça söylemişti. Ayrıca Crick'in gerekli olduğu konusunda hiç de ikna olmuş değildi: Crick, şunun şurasında otuzbeş yıldan beri durmaksızın konuşan bir adamdı ve ortaya gerçekten değerli hemen hemen hiçbir şey koymamıştı.

9.

Kısa bir süre sonra, teorik çalışma için yeni bir fırsat Francis'i normal haline döndürdü. Bragg ile aralarındaki fiyaskodan birkaç gün sonra kristalograf V. Vand, Max'a, x-ışınlarının sarmal şeklindeki moleküller tarafından kırılmasına ilişkin bir teoriyi içeren mektubunu gönderdi. Sarmallar o zaman, büyük ölçüde Pauling'in α sarmalına bağlı olarak, laboratuvarda ilgi merkeziydi. Bununla birlikte, hem α sarmalının daha ince ayrıntılarını doğrulamak hem de yeni modelleri deneyebilmek için genel bir teori hâlâ mevcut değildi. Vand'ın umduğu, teorisinin bu boşluğu doldurmasıydı.

Francis, Vand'ın çalışmalarında derhal bir hata buldu; doğru teoriyi arama isteğiyle son derece heyecanlanarak, o zamanlar Cavendish'te kristalografi konusunda çalışan, ufak tefek, sessiz İskoç Bill Cochran ile konuşmak üzere üst kata fırladı. Bill, Cambridge'de x-ışını konusunda çalışan gençlerin en akıllısı idi. Büyük biyolojik makromoleküller konusundaki çalışmaya katılmamasına rağmen, Francis'in teori alanındaki rizikolu serüvenlerini tartabilecek en dirayetli hakem o idi. Bill, Francis'e bir fikrinin saçma olduğunu veya onu hiçbir yere götürmeyeceğini söylediğinde, Francis mesleki kıskançlığın söz konusu olmadığını bilirdi. Hem bu kez Bill, kendisi de Vand'ın makalesinde hatalar bulmuş ve doğru cevabın ne olduğunu düşünmeye başlamış olduğundan, Francis'i kuşkuyla karşılamadı. Aylarca hem Max hem de Bragg, sarmallı teori üzerinde çalışması için peşinde koşmuşlar, ama

onu harekete geçirememişlerdi. Şimdi, Francis'in de ek baskılarıyla, denklemlerin nasıl kurulabileceğini ciddi ciddi düşünmeye başlamıştı.

Sabahın geri kalan kısmında Francis sessizce matematik denklemlerine gömülmüştü. Öğle yemeğinde Eagle'da kötü bir baş ağrısına tutuldu ve laboratuvara döneceği yerde evine gitti. Ancak hiçbir şey yapmaksızın sobanın önünde oturmak canını sıktığı için yeniden denklemlerine daldı. Kısa bir süre sonra cevabı elde ettiğini keyifle gördü. Ne var ki çalışmasını bıraktı, çünkü karısı Odile ile birlikte Cambridge'in tanınmış şarap tüccarlarından Matthew'a, bir şarap tatma toplantısına davet edilmişti. Birkaç gündür bu daveti düşünerek keyifleniyordu. Böyle bir davet almak, Cambridge'in daha neşeli ve eğlenceli kesimi tarafından kabul edilmek demekti. Artık bir süre, kalın kafalı ve kibirli hocanın kendisini küçümsemesini umursamayacaktı.

Francis'le Odile o zamanlar, Bridge Street'te, St. John's College'ın hemen karşısında, 'Green Door' adlı birkaç yüzyıllık eski bir evin üst katındaki küçük bir dairede oturuyorlardı. Dairenin bir oturma, bir de yatak odası olmak üzere, iki odası vardı. Evin diğer bölmeleri, örneğin içindeki en büyük ve en dikkate değer nesnenin banyo küveti olduğu mutfak, o kadar küçüktü ki, neredeyse yok sayabilirdiniz. Ufaklığına rağmen çekici bir evdi burası; Odile'in dekoratif zevki evin sevimliliğini artırıyor; eve neşeli, hatta şakacı bir hava veriyordu. Birkaç yüz metre uzakta, Jesus Green'deki Victoria stili odamdaki ilk günlerimde, tamamen eksik olan İngiliz entellektüel hayatının canlılığını ilk kez burada hissettim.

Üç yıldan beri evliydiler. Francis'in ilk evliliği fazla sürmemişti. Michael adındaki oğluna Francis'in annesi ve teyzesi bakmaktaydı. Kendisinden beş yaş küçük olan Odile'le karşılaşana kadar yalnız yaşamıştı. Odile'in Cambridge'e gelişi, Fran-

cis'in orta sınıfa ve bu sınıfın pek bayıldığı; ancak sohbete fazla olanak vermeyen yelken, tenis vs. gibi alışılmış eğlencelere karşı isyanını iyice hızlandırmıştı. Politika ve din ile de ilgileri yoktu. Din, Francis'e göre geçmiş kuşaklara ait bir hata idi; günümüzde de sürdürülmesi gereksizdi. Ancak politik sorunlar karşısında tamamen kayıtsız olduklarından o kadar emin değilim. İlgisizliklerinin nedeni, belki de artık karanlığını unutmak istedikleri savaştı. Her ne ise, kahvaltı masalarında **Times** bulunmazdı; moda dergisi **Vogue** ile daha çok ilgilenirlerdi. Abone oldukları ve Francis'in hakkında uzun uzadıya konuşabileceği tek dergi buydu.

O sırada Green Door'a sık sık yemeğe gidiyordum. Ben, ülser olacağımı düşündüren sefil İngiliz yemeklerinden kurtulma fırsatını değerlendirirken Francis de konuşmamıza devam ettiğimiz için sevinirdi. Odile, Fransız annesinden, İngilizlerin son derece tatsız yemeklerini ve zevksiz yaşama biçimlerini küçümsemeyi öğrenmişti. Kolej'deki öğretim üyesi arkadaşları, karılarının tatsız etler, haşlanmış patates, renksiz sebzeler ve hep aynı tatlılardan ibaret yemeklerinden kuşkusuz daha iyi olan High Table yemekleri için, koleje giderlerdi. Odile'in yemeklerini yiyen Francis'inse onları kıskanması için bir neden yoktu. Yemek genellikle neşeli geçerdi; özellikle de şarap, konuşmayı Cambridge'in güzellerine yönlendirince.

Francis genç kadınlara olan ilgisini hiç kısıtlamazdı. Biraz canlılık taşıyorlarsa; dedikodu ve eğlenceye yol açacak biçimde farklıysalar onları ilgiyle izlerdi. Gençliğinde çevresinde tanıdığı kadın azdı ve kadınların hayata kattıkları pırıltıyı ancak yeni yeni anlıyordu. Odile de herşeyin pekala yürüdüğünü görerek onun bu huyuna pek aldırmıyordu. Hatta belki de bu onu Northampton'daki kapalı yetişme tarzının bıraktığı sıkıntılardan kurtaracaktı. Odile'in mensubu olduğu ve sık sık davet edildikle-

ri sanatsever çevre hakkında ayrıntılı olarak konuşurlardı. Her ilginç olay konuşmalarımıza konu olur, Francis zaman zaman kendi yaptığı gafları anlatmaktan da bir o kadar zevk alırdı. Bunlardan biri de, bir partiye kırmızı sakalıyla kendisini G.B. Shaw'un gençliğine benzeterek gitmesiydi: salona girer girmez yaptığının büyük bir hata olduğunu anlamıştı. Kendilerini öpmek için yaklaştığı genç kadınların hiçbirisi ıslak ve düzensiz sakalıyla gıdıklanmaktan hoşlanmamıştı.

Ancak o akşamki şarap tatma partisinde hiç genç kadın yoktu. Diğer konuklar kendisine ve Odile'e hep sıkıcı gelen kolej hocalarıydı. Bu adamlar kendilerini pek derinden üzen tatsız yönetim sorunlarını konuşmaktan bıkıp usanmıyorlardı. Bu yüzden eve erken döndüler. Önceden beklemediği derecede ayık olan Francis problemin cevabı hakkında düşünmeye devam etti.

Ertesi sabah laboratuvara gittiğinde Max ve John'a başarısını anlattı. Birkaç dakika sonra Bill Cochran çalışma odasına geldiğinde Francis hikayesine yeni baştan başladı. Ancak argümanını tam olarak ortaya koyamadan, Bill kendisinin de başarıya ulaştığını söyledi. Aceleyle matematiksel yöntemlerini karşılıklı gözden geçirdiler. Bill, Francis'in daha zahmetli yaklaşımı ile kıyaslandığında daha ince bir türetme kullanmıştı; bununla birlikte, neşe içinde, aynı sonuca ulaşmış olduklarını gördüler. Daha sonra Max'ın x-ışını diyagramlarının yardımıyla α sarmalını incelediler. Bunlar o kadar iyi uyuşmaktaydı ki hem Linus'un modeli hem de kendi teorileri kesinlikle doğru olmalıydı.

Birkaç gün içinde gösterişli bir yazı hazırlanmış ve sevinçle **Nature**'a gönderilmişti. Aynı zamanda bir kopya da, değerlendirmesi çin Pauling'e gönderilmişti. Bu olay, yani ilk kuşku duyulamayacak başarısı, Francis için büyük bir zafer olmuştu. Bu kez kadınların yokluğu ona şans getirmişti.

10.

Kasım ortalarında, Rosy'nin DNA konusunda konuşacağı tarih gelip çattığında, derslerini izleyebilmek için yeterli kristalografik bilgiye sahip olmuştum. En önemlisi, dikkatimi ne üzerine yoğunlaştıracağımı biliyordum. Altı hafta boyunca Francis'i dinlemiş ve sorunun özünün, Rosy'nin yeni x-ışını resimlerinin DNA'nın sarmal yapısını destekleyip desteklemeyeceği olduğunu kavramıştım. Konuyla gerçekten ilgili deneysel ayrıntılar, moleküler modeller inşa etmekte kullanılabilecek ipuçlarıydı. Ne var ki, Rosy'i birkaç dakika dinlemek onun kararlı zihninin farklı bir yolda çalıştığını anlamama yetti.

Rosy, yaklaşık onbeş kişilik bir dinleyici grubuna hitap etti. Hızlı ve sinirli üslubu, oturduğumuz gösterişsiz ve eski konferans salonuna uygun düşüyordu. Sözlerinde en ufak bir sıcaklık, ciddi olmayan tek kelime yoktu. Bütün bunlara rağmen, onu çekici olmaktan da tamamen uzak bulmadım. Zaman zaman gözlüklerini çıkarsa, saçlarına yeni bir model verse acaba nasıl olur diye düşünüyordum. Ancak tüm bunlar bir yana, o zaman esas ilgim, kristallerin x-ışını kırılması biçimlerini nasıl betimleyeceğine ilişkindi.

Yıllardır sürmekte olan dikkatli, duygusallıktan yoksun kristalografi çalışmaları, Rosy'de izlerini bırakmıştı. Sıkı bir Cambridge eğitiminin avantajını boş yere harcayacak kadar aptal biri değildi. DNA yapısını inşa etmenin tek yolunun, saf kristalogra-

fik yaklaşımlar olacağı kendisi için kesindi. Modeller inşa etmek ona çekici gelmiyordu. Bu yüzden, Pauling'in α sarmalı zaferinden hiç söz etmedi. Biyolojik yapıları çözümlemede teneke oyuncaklara benzeyen modeller kullanmak ancak son çare olabilirdi. Rosy, kuşkusuz, Linus'un başarısından haberdardı. Ne var ki onun yöntemlerini taklit etmek için bir neden göremiyordu. Tek başına Linus'un geçmişteki zaferlerinin boyutu bile daha farklı hareket etmek için yeterdi; yalnızca o çapta bir deha on yaşındaki bir çocuk gibi oyun oynayabilir ve doğru cevabı bu şekilde elde edebilirdi.

Rosy konuşmasına henüz başlangıç niteliğinde bir rapor olarak bakıyordu. Bu rapor DNA hakkında hiçbir temel şeyi sınamıyordu. Kesin deliller ancak kristalografik analizlerin daha ayrıntılı bir aşamada sürdürülmesini sağlayacak ileriki veriler toplandığında ortaya çıkacaktı. Rosy pek iyimser görünmüyordu. Konuşmaya laboratuvardan katılan grup da aynı duyguları paylaşıyordu. Başka hiç kimse yapının çözülmesine yardımcı olacak moleküler modeller kullanımını gündeme getirmedi. Yalnız Maurice teknik düzeyde pek çok soru sordu. Bundan sonra tartışma çarçabuk son buldu. Dinleyicilerin yüzlerinde, ya artık ekleyecek şeyleri olmadığı ifadesi ya da birşey söylemek isteseler bile daha önce de söylemiş olduklarını tekrarlamanın kötü olacağı kuşkusu vardı. Belki de romantik denecek kadar iyimser bazı şeyler söylemekte, hatta modellerden söz etmekte gösterdikleri isteksizlik, Rosy'den azar işitme korkusuna bağlıydı. Kuşkusuz, bir kadından, eğitim görmediğiniz alanda fikir öne sürmekten kaçınmanız gerektiği gibi laflar işitip ağır, sisli bir Kasım gecesi kötü bir havada dışarı çıkmak pek hoş olmazdı. Okul çağının tatsız anılarını canlandırmak olurdu bu.

Rosy ile kısa ve gergin bir konuşma yaptık. Sonraları bu gerginliğin Rosy'nin tipik tavrı olduğunu gördüm. Konuşmadan sonra Maurice ile Strand'den aşağı inerek Soho'da Choy's Restaurant'a gittik. Maurice şaşılacak kadar neşeliydi. Rosy'nin King's'e gelmesinden beri yapılan pek çok özenli kristalografik analize rağmen çok az ilerleme kaydedildiğini dikkatle ve ayrıntıları ile ortaya koydu. Rosy'nin x-ışını fotoğraflarının, Maurice'inkinden daha mükemmel olmalarına rağmen Rosy, Maurice'in söylemiş olduğundan daha olumlu bir şey söyleyemiyordu. Evet, DNA örneklerindeki su miktarını daha ayrıntılı olarak ölçmüştü. Fakat burada bile Maurice'in, Rosy'in yorumları konusunda kuşkuları vardı.

Maurice'in varlığımla rahatlamış görünmesi beni şaşırttı. Napoli'de ilk karşılaşmamızdaki soğukluk ortadan kalkmıştı. Bir fajcı biyolog olarak benim, yaptıklarını önemli bulmam kendisine güven veriyordu. Kendi meslektaşlarının desteği onu tatmin etmiyordu. Biyolojiye geçme kararında haklı olduğunu söyleyen fizikçilere bile güvenemiyordu. Üstelik bunlar hiç biyoloji de bilmiyorlardı. Bu yüzden bunların kibarlık olsun diye söylendiğini, hatta savaş sonrasında fizikteki rekabetten çekildiği için kendisine burun kıvırdıklarını düşünüyordu.

Maurice'in, bazı biyokimyacılardan aktif ve son derece gerekli destek aldığı kesindi. Aksi takdirde bu oyuna hiçbir zaman katılamazdı. Bu yardımların çoğu kendisine yüksek düzeyde arıtılmış DNA sağlamada hayati önem taşıyordu. Kristalografiyi, biyokimyacıların büyücülerinkini andırır teknikleri olmaksızın öğrenmek zaten oldukça güçtü. Öte yandan biyokimyacıların çoğu, bomba projesinde birlikte çalıştığı kişilere benzeyen keskin görüşlü tipler değildi. Hatta bazen DNA'nın öneminden bile habersiz görünüyorlardı.

Yine de biyologların pek çoğundan daha fazla şey bilmekteydiler. Her yerde olmasa da İngiltere'de botanikçilerin ve zoologların kafaları epeyi karışıktı. Üniversitede kürsülere sahip olmak bile pek çoğuna saf bilim yapma şevki vermiyordu. Bazıları hayatın özünü ya da bir bilimsel olgunun doğruluğunu nasıl anlarız gibilerinden gereksiz polemiklerle gerçekten boşuna çaba harcıyorlardı. En kötüsü; hiç genetik öğrenmeden biyolojiden mezun olmak mümkündü. Öte yandan, bu genetikçilerin kendilerinden de entellektüel destek gelmiyordu. Genler hakkındaki konuşmalarını duyunca, bunların ne olduğunu anlamak için çabaya düştüklerini sanırdınız; ama genlerin DNA'dan oluştuğunu göz önünde tutmazlardı. Bu olguyu kimyacılara bırakıyorlardı. Çoğunun tek isteği öğrencilerini kromozom davranışlarının yorumlanamayan ayrıntılarına yöneltmekti. Bir de, değişen çağdaş değerler karşısında genetikçilerin rolü gibi "yüksek" konularda radyo konuşmaları yapıp kafa karıştıran spekülasyonlar yürütmeye düşkündüler.

Faj grubunun DNA'yı ele aldığını duyunca Maurice ciddi biçimdi umutlandı. Maurice böylelikle yeni bir dönemin başlayacağını ve her seminer verdiğinde kendi laboratuvarının DNA hakkında neden bu kadar gürültü kopartıp sorunu büyüttüğünü açıklamak zorunda kalmayacağını düşünüyordu. Yemeğimiz bittiğinde, atılım yapmak ister bir duruma gelmiş olduğu açık seçik belliydi. Ne var ki söz birdenbire Rosy'den açıldı. O zaman Maurice'in laboratuvarının çalışmalarını gerçekten seferber etme olasılığı da söner gibi oldu. Hesabımızı ödeyerek çıktık.

11.

Ertesi gün Francis ile Paddington İstasyonunda buluştuk. Hafta sonunu geçirmek için Oxford'a gidiyorduk. Francis İngiliz kristaloglaflarının en yeteneklisi olan Dorothy Hodgkin ile konuşmak istiyordu. Bana da Oxford'u ilk kez görüyor olmak fikri çok cazip gelmişti. İstasyonda Francis tam formundaydı. Bu gezi ona Bill Cochran ile birlikte sarmal kırılma teorisinde elde ettiği başarıyı Dorothy'e anlatma fırsatını verecekti. Konu nazik bir konu olduğu için karşılıklı olarak konuşulması gerekiyordu –Dorothy gibi bu teorinin gücünü derhal anlayabilecek kapasitede insanlar pek azdı.

Trene biner binmez Francis, Rosy'nin konuşması hakkında sorular sormaya başladı. Verdiğim cevaplar çoğunlukla belirsiz cevaplardı. Francis benim hep belleğimi kullanıp hiçbir şeyi yazmamamdan açıkça rahatsız olmuştu. Eğer konu ilgimi çekiyorsa genellikle gerekli olan şeyleri hatırlayabiliyordum. Ne var ki bu kez bir güçlük vardı. Kristalografik terimleri yeterince bilmiyordum. En kötüsü de, Rosy'nin ölçülerini dayandırdığı DNA örneklerindeki su miktarını tam olarak hatırlayamamamdı. Francis'e doğru sayıyı değil, bunun on katını yahut onda birini bile söylemem pekala mümkündü.

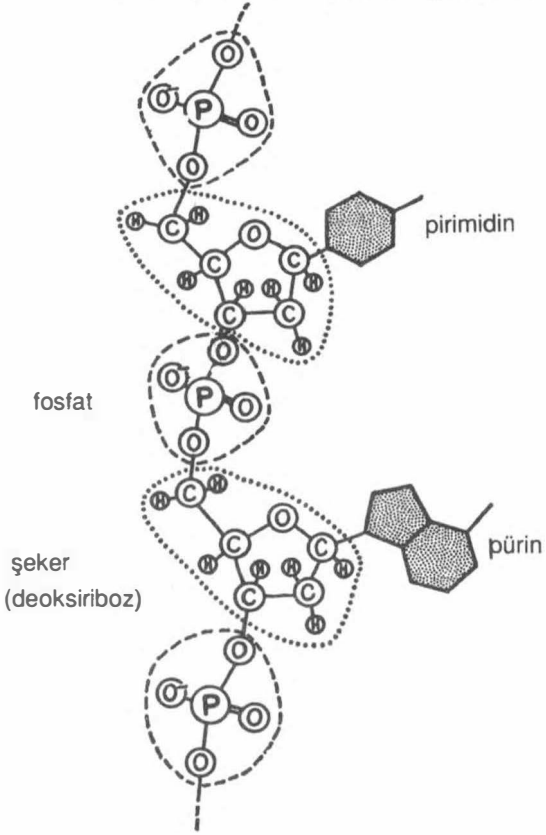
Rosy'i dinlemeye yanlış insan gönderilmişti. Eğer Francis gönderilseydi bu belirsizlik olmazdı. Bu, konuya aşırı duyarlı olmanın bir cezasıydı. Çünkü Francis daha Rosy'nin kelimeleri ağzından

çıkmadan, sonuçlar üzerinde kafa yorup mırıldanmaya başlayacaktı. Bu da itiraf etmek gerekir ki Maurice'i sinirlendirecekti. Bir anlamda, gerçekleri aynı anda öğrenmeleri büyük haksızlıktı. Kuşkusuz Maurice sorunu ciddiyetle ele almak için bir şansa sahip olmalıydı. Öte yandan, doğru cevabın moleküler modellerle oynanarak ortaya çıkacağının hiçbir kanıtı yoktu. Önceki akşamki konuşmamız pek böyle bir sonuca işaret etmiyordu. Tabii bazı şeyleri söylemeyip saklaması olasılığı da vardı. Ancak bu uzak bir olasılıktı. Çünkü Maurice öyle bir insan değildi.

Francis'in o anda yapabileceği tek şey su değerini ele almaktı; çünkü, işin düşünülmesi en kolay yönü buydu. Kısa süre sonra anlamlı bazı şeyler ortaya çıktı. Francis okumakta olduğu bir müsveddenin arkasına bir şeyler çiziktiriyordu. O zaman Francis'in ne yapmakta olduğunu anlayamadığımdan, vakit geçirmek için tekrar **Times**'a döndüm. Ne var ki birkaç dakika içinde Francis dış dünya ile ilgimi kesmemi sağladı. Formal çözümlerin pek azının Cochran-Crick teorisiyle ve Rosy'nin deneysel verileriyle uyuştuğunu öne sürüyordu. Hemen bana şekiller çizmeye ve sorunun ne kadar basit olduğunu anlatmaya başladı. Matematik hesapları gözardı etsem de sorunun özünü izlemek güç değildi. DNA molekülünde polinükleotid bağlarının sayısı hakkında karar vermek gerekiyordu. X-ışını verileri görünürde iki, üç veya dört iplikle uyuşuyordu. Tüm sorun DNA ipliklerinin merkezi eksen etrafında döndükleri açı ve yarı-çaptı.

Bir buçuk saatlik tren yolculuğu sona erdiğinde Francis, kısa zamanda sonucu elde etmemek için hiçbir neden görmüyordu. Doğru cevabı elde ettiğimize inanmak için belki de, moleküler modellerle sıkı bir şekilde bir hafta uğraşmamız gerekli olacaktı. Ancak o zaman bütün dünya biyolojik mole-

küllerin yapısı konusunda doğru bakış açısına sahip tek insanın Pauling olmadığını anlayabilirdi. Linus'un α sarmalını ele geçirmesi en çok Cambridge grubu için utandırıcıydı. Bu zaferden yaklaşık bir yıl önce Bragg, Kendrew ve Perutz polipeptid zincirinin meydana gelişine ilişkin sistematik bir makale yayımlamışlardı. Ne var ki bu, hedefe ula-



Şeker fosfat iskeletinin kovalent bağlarını gösteren daha ayrıntılı bir şekil.

şamayan bir hamleydi. Aslında Bragg hâlâ bu fiyaskonun sıkıntısını duyuyordu. Bu, gururunu fena halde yaralamaktaydı. Pauling ile daha önce de karşı karşıya geldikleri olmuştu. Bu karşılaşmalar yirmibeş yıllık bir geçmişe dayanıyordu. Çoğu kez Linus doğru sonuca daha erken ulaşmıştı.

Francis bile bu olaydan biraz utanmıştı. Bragg bir polipeptid zincirinin nasıl kıvrıldığı sorusuna ilgi duyduğu sıralar Francis, Cavendish'te bulunmaktaydı. Üstelik onun katıldığı bir tartışmada peptid zincirinin şeklinde büyük bir gaf yapılmıştı. Madem deneysel gözlemlerin anlamlarını değerlendirmede onca titizdi, herkesin yanlışlarını bulup çıkaracak zaman işte o zamandı. Ama hayır; dişe dokunur hiçbir şey söylememişti Francis. Bu, Francis'in normal olarak arkadaşlarını eleştirmekten kaçındığından değildi. Çünkü diğer bazı olaylarda, fazlası ile samimi davranarak, Perutz ve Bragg'ın hemoglobin sonuçlarını abartarak ilan ettiklerini söylemişti. Kuşkusuz, Sir Lawrence'ın Francis'e karşı bu son patlaması bunlardan da kaynaklanıyordu. Bragg'ın görüşünce Crick'in tek yaptığı, gerekli gereksiz tekneyi sallamaktı.

Bununla birlikte geçmiş hatalarla zaman kaybetmenin sırası değildi. Sabah ilerledikçe, DNA yapılarının olası tiplerini konuşmaya daldık. Kimin yanında olursak olalım, Francis son birkaç saatteki ilerlemeyi gözden geçiriyordu. Böylelikle dinleyicimize de şeker-fosfat iskeletinin molekülün merkezinde bulunduğu modellerde sonunda nasıl karar kıldığımızı anlatıyordu. Maurice ve Rosy'nin gözlediği kristal kırılma biçimlerini vermeye yeterli düzgün bir yapı elde etmek ancak bu yolla mümkün olacaktı. Evet, daha molekülün dış yüzündeki düzensiz bazlar sırası ile başetmek zorundaydık. Ancak bu güçlük doğru iç düzenleme kurulduğunda, ortadan kalkabilirdi.

Bir sorun daha vardı: DNA belkemiğindeki fosfat gruplarının eksi yükünü dengeleyen ne idi? Benim gibi Francis de üç boyutlu inorganik iyonların nasıl düzenlendiği konusunda hemen hemen hiçbir şey bilmiyordu. Sıkıcı bir durumla karşı karşıya idik. İyonların yapısal kimyası alanında dünyaca tanınan otorite bizzat Linus Pauling'in kendisiydi. Sorunun özü, inorganik iyonların ve fosfat gruplarının son derece akıllıca bir düzenlemesini çıkarabilmekteydi. Bu bakımdan dezavantajlı olduğumuz açıktı. Öğlene doğru Pauling'in klasik kitabı, **Kimyasal Bağın Yapısı**'nı bulmamız zorunlu olmuştu. High Street yakınlarında yemek yiyorduk. Kahve ile falan vakit geçirmeden kitapçılara dalmaya başladık. Nihayet Blackwells'de aradığımızı bulduk. İlgili bölümleri hızla okuduk. Kitapta, uğraştığımız inorganik iyonların kesin büyüklüklerinin doğru değerleri yazılıydı; fakat sorunun güç yanını çözmemize yardım edecek birşey bulamadık.

Dorothy'nin üniversite müzesindeki laboratuvarına ulaştığımızda bu çılgın aşama neredeyse atlatılmıştı. Francis, DNA konusundaki ilerlememize birkaç dakika ayırarak, doğrudan sarmal teorisine daldı. Konuşmanın büyük bölümü Dorothy'nin son insülin çalışmalarında yoğunlaştı. Karanlık bastırmaktaydı ve Dorothy'nin daha fazla zamanını almanın anlamı yoktu. Daha sonra Avrion Mitchison ve Leslie Orgel ile çay içeceğimiz Magdalen'e geçtik. O zamanlar her ikisi de bu kolejde öğretim üyesiydi. Keklerimizi yerken Francis saçma sapan konuşmalara girmeye hazırdı bile. Ben ise günün birinde bir Magdelen hocası gibi yaşamanın ne mükemmel bir iş olacağını düşünüyordum.

Ne var ki, akşam yemeği ve şarap, konuşmayı yeniden yaklaşan DNA zaferimize yöneltti. Yemekte Francis'in yakın arkadaşı mantıkçı George Kreisel de bize katıldı. Kaba saba görünüşü ve konuş-

ma tarzı kafamdaki İngiliz filozofu kalıbına hiç uymuyordu. Francis onun gelişini coşku ile karşıladı. Attığı kahkahalar ve Kreisel'in Avusturya aksanı, High Street'teki bu lokantanın şık havasını bastırıyordu. Kreisel bir süre bölünmüş Avrupa'nın bir yanından öbür yanına para aktararak ne büyük servetler edinilebileceğini anlattı. Derken Avrion Mitchison tekrar bize katıldı ve konuşma kısa bir zaman için yeniden aydın orta sınıfın hergünkü sohbet konularına döndü. Ne var ki, bu beylik konular Kreisel'e göre değildi. Avrion'la ikimiz izin alıp çıktık; ortaçağdan kalma sokaklardan benim kaldığım yere doğru yürüdük. Tatlı bir sarhoşluk içindeydim; DNA'yı bir çözersek neler yapabileceğimizi uzun uzadıya anlatıp durdum.

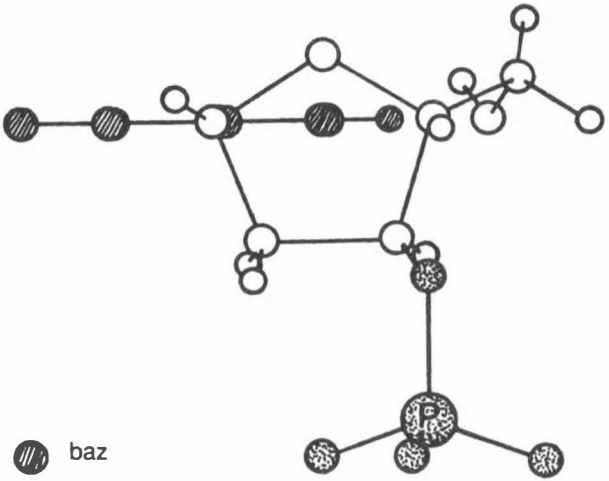
12.

Pazartesi sabahı John ve Elizabeth Kendrew'a, DNA konusunda ne varsa anlattım. Elizabeth başarının hemen hemen avucumuzun içinde olduğunu düşünerek neşelenmiş göründü. John ise haberleri daha soğukkanlılıkla ele aldı. Kısa bir süre sonra Francis'in gene bir esin dönemi yaşadığı; benimse, ortaya koyacak coşku ve heyecandan daha somut bir şeyim olmadığı anlaşıldı. O zaman John yeni Tory hükümetinin ilk günlerini anlatan **Times** satırları arasına gömüldü. Az sonra da, Peterhouse'daki odasına gitti. Beni ve Elizabeth'i de beklenmedik şansımın sonuçları üzerinde düşünmeye bıraktı. Orada fazla kalmadım. Laboratuvara ne kadar erken gidersem, moleküler modelleri dikkatle inceleyerek, mümkün cevaplardan en uygununun hangisi olduğunu bulmamız o kadar çabuklaşacaktı.

Bununla birlikte, hem Francis hem de ben, Cavendish'teki modellerin tam olarak işimizi görmeyeceğini biliyorduk. Bunlar üç boyutlu polipeptid zinciri çalışmaları için onsekiz ay önce John tarafından yapılmıştı. Yalnızca DNA'da bulunan atom grupları için elde doğru ölçekli model parçaları yoktu. Ne fosfor atomları ne de pürin ve pirimidin bazları vardı. Bunları temsil edecek birşeyler yapıvermek gerekiyordu; çünkü, Max'ın yeni parçalar ısmarlaması halinde bunlar belki ancak bir haftada gelecekti; oysa cevap bir iki gün içinde ortaya çıkabilirdi. Bu yüzden laboratuvara girer girmez kar-

bon atomu modelimize bakır tel parçaları eklemeye ve bunlardan daha büyük olan fosfor atomları modelleri yapmaya başladım.

Asıl güçlük inorganik iyonları temsil edecek parçaların üretilmesinde ortaya çıktı. Diğer parçaların aksine bunlar hiçbir basit kurala uymuyorlardı. Kimyasal bağlarını oluşturacakları açılar için bir kural yoktu. Doğru modeller yapmadan önce doğru DNA yapısını bilmek zorundaydık. Yine de içimde bir umut vardı. Bu da, Francis'in püf noktasına yaklaşmış olduğu ve laboratuvara girer gir-

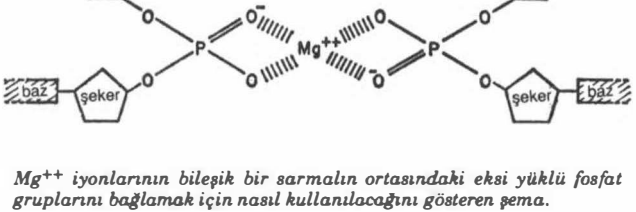


Bir nükleotid şeması. Baz düzleminin, şeker atomlarının üzerinde bulunduğu düzleme hemen hemen dik olduğu görülüyor. Bu önemli olgu 1949'da, o sıralar Londra'da J.D. Bernal'ın Birkbeck Koleji laboratuvarında çalışmakta olan S.Furberg tarafından ortaya konmuştur. Furberg daha sonra DNA için bazı deneme modelleri yapmıştır. Ancak King's College'deki deneylerin ayrıntılarını bilmediği için yalnızca tek kolu olan yapılar kurmuştur. Bu yüzden yapıya ilişkin görüşleri Cavendish'te hiçbir zaman ciddi olarak ele alınmamıştır.

mez baklayı ağzından çıkaracağı idi. Son görüşmemizden bu yana onsekiz saat geçmişti. Green Door'a döndükten sonra pazar gazetelerinin aklını çelmiş olacağını da sanıyordum.

Francis saat onda geldiyse de ne yazık ki doğru cevabı beraberinde getirmedi. Pazar günü, akşam yemeğinden sonra, içinde bulunduğumuz çıkmazı gözden geçirmiş fakat kestirme bir cevap bulamamıştı. Sonra sorunu bir kenara bırakıp, yeni bir romanı çabucak gözden geçirmişti. Kitap Cambridge hocalarının düştükleri cinsel yanlışlıklara ilişkindi. En kötü yazılmış sayfalarında bile "acaba bir tanıdığın hayatından söz ediyor mu?" sorusu ilgi uyandırıyordu.

Sabah kahvemizi içerken Francis sonucu belirleyecek deneysel verilerin belki de zaten elde edilmiş olabileceğini söyledi. Tamamen farklı olgularla oyuna birkaç kez başlarsak, belki her seferinde sonucun aynı olduğunu görecek, doğru cevaba böyle ulaşacaktık. Belki de, "bir polinükleotid zinciri en güzel nasıl kıvrılır" diye düşünürsek cevap avucumuza düşüverecekti. Francis x-ışını şemasının anlamı üzerinde düşünürken ben de eldeki atomik modelleri birleştirip her biri birkaç nükleotid uzunlukta küçük zincirler yapmaya başladım. Gerçek DNA zincirleri çok uzun olsalar da şimdiden böyle iri cüsseli moleküller kurmanın anlamı yoktu. Eğer



Mg^{++} iyonlarının bileşik bir sarmalın ortasındaki eksi yüklü fosfat gruplarını bağlamak için nasıl kullanılacağını gösteren şema.

yapı sarmalsa, birkaç nükleotidin konumlarını seçince, diğer unsurların yerleri de otomatik olarak belirlenecekti.

Bu iş saat bire kadar sürdü. Saat birde Francis ve ben her zamanki gibi Herbert Gutfreund ile öğle yemeğimizi yemek üzere Eagle'a gittik. O sıralarda John genellikle Peterhouse'a, Max ise bisikletle evine giderdi. Zaman zaman John'un öğrencisi Hugh Huxley de bize katılırdı; ancak, son zamanlarda Francis'in meraklı saldırılarına dayanamaz olmuştu. Çünkü benim Cambridge'e gelişimin hemen öncesinde, Hugh'un, kasların nasıl kasıldığı sorununu ele alması, Francis'in dikkatini umulmadık bir fırsata çekmişti. Francis'e göre yirmi yıldan beri kas fizyologları elde ettikleri verileri kendi içinde tutarlı bir görünüme bağlamadan çalışmaktaydılar. Bu, Francis'in harekete geçmesi için mükemmel bir durumdu. Hugh ortadaki hazmedilmemiş verileri zaten bir elemeden geçirmişti; Francis'in ilgili deneyleri aramasına gerek kalmayacaktı. Yemekten yemeğe veriler birleştirip bir iki gün sürecek teoriler oluşturuluyordu. Bu, Francis'in, deneysel hata olabileceği düşüncesiyle dikkate almak istemediği bir sonucun sağlam olduğuna Hugh'un kendisini ikna etmesine kadar sürüyordu. Artık Hugh'un x-ışını kamerasının yapımı tamamlanmıştı. Yakında tartışmalı noktaları da çözümleyecek deneysel kanıtlar elde edeceğini umuyorlardı. Şimdi bu aşamada Francis, Hugh'un ne bulacağını önceden tahmin ediverirse işin tadı sanki biraz kaçacaktı.

Fakat o gün Hugh'un yeni bir zihinsel istiladan korkmasına gerek yoktu. Eagle'a girdiğimizde Francis İranlı iktisatçı Ephraim Eshag ile herzamanki gürültülü selamlaşmasını bile yapmadı. Ciddi birşeylerin olduğu, yüzünden açıkça anlaşılmaktaydı. Yemekten hemen sonra model inşasına baş-

lanacaktı. Süreci verimli kılmak için daha somut planlar formüle edilmeliydi. Tatlımızı yerken, ikili, üçlü ve dörtlü zincirler üzerinde tartıştık. Tek sarmalları, elimizdeki kanıtlarla bağdaşmadığı için hemen konu dışı bıraktık. Zincirleri birarada tutan güçlere gelince, tuz köprüleri en akla yakın tahmin olarak görünüyordu. Bu tuz köprülerinde Mg++ gibi çift değerli katyonlar iki veya daha fazla fosfat gurubunu birleştirmekteydi. İtiraf etmek gerekir ki Rosy'nin örneklerinin çift değerli iyon içerdiğinin hiç bir kanıtı yoktu. Bu yüzden tehlikeye atılıyor olabilirdik. Öte yandan önsezimize karşı çıkan kesin bir kanıt da yoktu. Eğer King's'deki gruplar modeller üzerinde düşünmüş olsalardı, hangi tuzun bulunduğunu araştırmış olacaklar, biz de bu yorucu pozisyona düşmeyecektik. Ama şansımız açık giderse, magnezyum ve muhtemelen kalsiyum iyonlarının şeker-fosfat iskeletine eklenmesi, doğruluğu tartışma götürmeyecek uygun ve güzel bir yapım ortaya çıkarabilirdi.

Bununla birlikte modellerle uğraştığımız ilk dakikalar pek eğlenceli olmadı. Elimizde sadece yaklaşık onbeş atomun bulunmasına rağmen birbirlerine mesafeli durmaları için konulan kıskaçlardan sürekli düşüyorlardı. Daha da kötüsü, en önemli birkaç atom arasındaki bağ açılarında belirgin sınırlamalar yokmuş gibi rahatsız edici bir izlenim uyandı. Bu, hiç de hoş değildi. Pauling, peptid bağının düz olduğu bilgisini bularak α sarmalını takır takır çözmüştü. Bize pek çekici gelmese de, DNA'da birbirini izleyen nükleotidleri birarada tutan fosfodiester bağlarının çeşitli şekillerde bulunabileceğini gösteren bir sürü işaret vardı. En azından, bizim kimyasal sezgi seviyemizle, diğer cevaplardan çok daha güzel bir düzenleme bulabilmemiz uzak bir ihtimaldi.

Ne var ki, çaydan sonra bir şekil oluşmaya başladı. Keyfimiz tekrar yerine geldi. Üç zincir birbiri

etrafında dolanmakta ve sarmalların ortak ekseni etrafında her 28 Å'da bir, kristalografik tekrara yol açmaktaydı. Bu Maurice ve Rosy'nin şekillerinin gerektirdiği bir özellikti. Francis laboratuvar tezgahından kalkıp tüm öğleden sonrasının çabalarını gözden geçirirken, güvenini yeniden kazandığı açıkça görülüyordu. Birkaç atom birbirine fazlaca yakındı ama ne de olsa modelle oynamaya yeni başlamıştık. Birkaç saatlik bir çalışma sonunda doğru düzgün bir model ortaya çıkacak gibiydi.

Green Door'da akşam yemeği boyunca coşkulu bir hava egemen oldu. Odile söylenenleri izleyememekle birlikte, Francis'in son bir ay içinde ikinci zaferini kazanmak üzere olduğunu düşünerek keyifleniyordu. Olayların böyle gitmesi halinde kısa zamanda zengin olmaları, bir araba edinmeleri işten bile değildi. Francis tartışmayı Odile'in de anlaması için basitleştirmeyi hiç düşünmüyordu. Odile Francis'e yer çekiminin, göğe doğru üç millik bir uzaklık içinde geçerli olduğunu söylediğinden beri ilişkilerinin bu yanı kapanmıştı. Odile fenden hiç anlamıyordu. Kafasına doğa bilimlerinden birşeyler sokmak için girişilen her çaba manastır okullarında geçen yılların birikimi karşısında eriyip gidiyordu. Kendisinden en fazla beklenebilecek şey, paranın ölçülmesinde bazı sınırlar olduğunu kavramasıydı.

Sohbetimiz, o sıralar Odile'in arkadaşı Harmut Weil ile evlenmek üzere olan genç bir sanat öğrencisi üzerinde yoğunlaştı. Bu olay Francis'i az da olsa rahatsız ediyordu. Çevrelerindeki en tatlı kızı kaybedeceklerdi. Üstelik Harmut hakkında bazı şüpheli sözler de dolaşıyordu. Düelloya inanan bir Alman üniversite geleneğinden gelmişti. İnkar edilemez bir hüneri de, pek çok Cambridge'li hanımı fotoğraf makinesi önünde poz vermeye ikna etmiş olmasıydı.

Ne var ki, Francis sabah kahvesinden önce laboratuvara girdiğinde, kadınlar hakkındaki tüm düşünceler dağılmıştı. Az sonra bazı atomlar konmuş, bazı atomlar çıkarılmış, üç zincirli model oldukça mantıklı görünmeye başlamıştı. Bir sonraki kaçınılmaz adım Rosy'nin nicel ölçüleriyle modeli denemekti. Model kuşkusuz x-ışını yansımalarının bulunduğu bölgelerle uyuşacaktı; çünkü modeldeki gerekli sarmal parametreler Francis'e aktardığım seminer bilgilerine uyacak şekilde seçilmişti. Bununla birlikte, doğru olduğu takdirde, model, çeşitli x-ışını yansımalarının yoğunluklarının da birbirine oranlarını doğru olarak bildirmeliydi.

Maurice'le hemen bir telefon konuşması yapıldı. Francis, sarmal kırılma teorisinin olası DNA molekülleri üzerinde hızlı bir araştırmaya nasıl olanak verdiğini, kendisinin ve benim, hepimizin beklediği sonuca varmak üzere olduğumuzu anlattı. Yapılacak en iyi şey Maurice'in gelip, meseleyi gözden geçirmesiydi. Ancak Maurice kesin bir tarih bile vermeyerek hafta içinde bir gün bu işe zaman ayıracağını söyledi. Telefon kapandıktan hemen sonra John, Maurice'in bu atılım hakkındaki haberleri nasıl karşıladığını görmek üzere aşağıya geldi. Francis, Maurice'in cevabını yorumlamakta güçlük çekti. Maurice yaptıklarımıza neredeyse kayıtsız gibiydi.

O gün öğleden sonra çalışmayı sürdürürken King's'den bir telefon geldi. Ertesi sabah Maurice 10:10 treni ile Londra'dan geliyordu. Üstelik yalnız da değildi. Çalışma arkadaşı Willy Seeds de birlikteydi. Daha da önemlisi Rosy ile öğrencisi R.G. Gosling de aynı trende olacaktı. Ortaya çıkacak sonuçla hâlâ ilgilendikleri açıktı.

13.

Maurice istasyondan laboratuvara taksi ile gelmeye karar vermişti. Normal olarak otobüsle gelirdi. Ancak şimdi taksi parasını paylaşacak dört kişi vardı. Üstelik Rosy ile otobüs durağında beklemek hiç de hoş değildi. Bu, zaten gergin olan ortamı daha da beter hale getirirdi. Maurice'in iyi niyetli açıklamaları hedefe varmıyor; küçük düşebilecek durumda oldukları şu sırada bile Rosy onun varlığına her zamanki kadar kayıtsız kalıp bütün ilgisini öğrencisi Gosling'e veriyordu. Maurice geldiklerini belirtmek için başını laboratuvardan içeri uzattığında aralarında birlik varmış gibi görünmek için çok küçük bir çaba gösterdiler. Özellikle böyle güç bir durumda Maurice birkaç dakika dereden tepeden konuşmanın havayı rahatlatacağını düşünüyordu. Ne var ki, Rosy buraya saçma sapan şeyler konuşmak için gelmemişti. Çalışmaların nereye vardığını derhal görmek istiyordu.

Ne Max ne de John, Francis'in önüne geçmeye çalıştılar. Bu onun günüydü. Maurice'e hoşgeldin dedikten sonra çalışmalarını bahane edip çalışma odalarına çekildiler. Daha önceden, Francis ile çalışmamızı iki aşamada anlatmaya karar vermiştik. Önce Francis sarmal teorisinin yararlarını özetleyecekti; daha sonra birlikte DNA için önerilen modele nasıl vardığımızı anlatacaktık. Öğle yemeği için Eagle'a gidecek; öğleden sonrasını, problemin son aşamalarında birlikte nasıl çalışabileceğimizi tartışmaya bırakacaktık.

Gösterinin ilk bölümü kararlaştırdığımız gibi oldu. Francis sarmal teorisinin gücünü gizlemek için hiçbir neden görmüyordu ve birkaç dakika içinde Bessel fonksiyonlarının nasıl doğru sonuçlar verdiğini anlattı. Ne var ki misafirlerden hiç biri Francis'in keyfini paylaşmıyordu. Maurice sevimli denklemlerle uğraşmaktansa, teorinin bir miktar matematikten öteye gitmediğini vurgulamak istiyordu. Konunun bu yanını arkadaşı Stokes, bunca şamataya gerek olmaksızın, zaten halletmişti. Stokes, bir akşam trende evine giderken problemi çözmüş, ertesi sabah da bunu ufak bir kağıda geçirmişti. Rosy ise sarmal teorisini ilk kimin bulduğunu hiç umursamıyordu. Francis gevezeliğe devam ettikçe sinirlendiğini gitgide daha fazla ortaya koyuyordu. Kafasında DNA'nın sarmal olduğunun en ufak bir kanıtı bulunmadığı için bu vaaz ona göre son derece gereksizdi. Meselenin böyle olup olmadığını daha sonraki x-ışını çalışmalarından anlaşılacaktı. Modelin gözden geçirilmesiyle Rosy burun kıvırma dozunu artırdı. Francis'in tartışmasında öne sürdüğü hiçbir şey bunca yaygarayı gerektirmiyordu. Üç zincirli modelimizin fosfat guruplarını birarada tutan Mg++ iyonlarına geldiğimizde ise açıkça saldırgan bir tutum aldı. Bu özellik Rosy'e hiç bir şey ifade etmiyordu. Mg++ iyonlarının su moleküllerinden oluşan sıkı kabuklarla çevrelendiğine aksi bir şekilde işaret ederek, bunların böyle sıkı bir yapıda temel taşı olamayacağını söyledi.

En can sıkıcı olanı da Rosy'nin karşı çıkışlarının sırf aksilikten ileri gelmemesiydi. Bu aşamada utandırıcı bir durum ortaya çıktı. Rosy'nin DNA örneklerindeki su içeriğini yanlış hatırlamıştım. Tersliğe bakın ki aslında doğru bir DNA modeli bizim modelimizde bulunandan en azından on katı fazla su içermeliydi. Bu, mutlaka yanıldığımız anlamına gelmezdi. Şans eseri olarak sarmalımızın

etrafındaki boş bölgelere su eklenebilirdi. Öte yandan tartışmamızın dayanaksız olduğu da gerçekti. Çok daha fazla suyun bulunması ihtimali ortaya çıkınca, olası DNA modellerinin sayısı tehlikeli bir biçimde artıyordu.

Francis öğle yemeğinde de sohbete egemen olmaktan kendini alamadı. Ancak artık içinde bulunduğu ruh hali, o güne kadar zeki biriyle karşılaşmamış olan talihsiz sömürge çocuklarına ders veren bir hocanın güvenli ruh hali değildi. Topun şimdi kimde olduğu herkese açıktı. O gün yapılabilecek en faydalı şey sonraki deneyler konusunda bir anlaşmaya varmaktı. DNA yapısının, eksi yüklü fosfat gruplarını hangi iyonların nötralize ettiğine bağlı olup olmadığını görmek için sadece birkaç haftalık bir çalışma gerekecekti. O zaman Mg++ iyonlarının önemi konusundaki o berbat belirsizlik ortadan kalkabilirdi. Bunun başarılmasıyla yeni bir model inşa etme dönemine başlanabilir; şans yardım ettiği takdirde doğru model Noel'e kadar gerçekleşebilirdi.

Öğle yemeğinden sonra King's'den, nehir boyunca Trinity'e kadar yaptığımız yürüyüş de kimsenin fikrini değiştirmedi. Rosy ve Gosling inatçıydılar. Bundan sonra izleyecekleri yol, biz yeni yetmeleri dinlemek için yaptıkları elli millik seyahatten etkilenmeyecekti. Maurice ve Willy Seeds daha mantıklı düşünebiliyordu; ama belki de bunu sırf Rosy ile hemfikir olmamak için yapıyorlardı.

Durum laboratuvara döndüğümüzde de düzelmedi. Francis hemen teslim olmak istemiyordu. Modelleri nasıl inşa ettiğimizin ayrıntılarına girdi. Kısa bir süre sonra konuşmaya yalnızca benim katıldığım açık seçik ortaya çıktığı için hevesini kaybetti. Üstelik artık ikimiz de modelimize bakmak istemiyorduk. Model bütün cazibesini kaybetmişti. Kabaca yerleştirilen fosfor atomları hiç de işe yarar

bir modele yerleşebilecek gibi görünmüyorlardı. Maurice aceleyle çıkıp bir otobüse atladıkları takdirde Liverpool Street İstasyonuna giden 3.40 trenine yetişebileceklerini söyleyince çabucak vedalaştık.

14.

Rosy'nin zaferi hemencecik Bragg'ın kulağına gitti. Aldırmıyor görünmekten başka çare yoktu. Bozgun, Francis'in, arada bir çenesini kapatsa, daha çabuk ilerleyebileceğini doğruluyordu. Sonuç tahmin edilebileceği biçimde yayıldı. Kuşkusuz bu Maurice'in patronunun; Crick ve şu Amerikalının King's'deki yoğun DNA çalışmalarını tekrarlamasının bir anlamı var mı diye Bragg'e sorması için en uygun zamandı.

Sir Lawrence, Francis'ten o kadar çok çekmişti ki onun gereksiz yere ortalığı yine karıştırmasına şaşırmadı bile. Bundan sonra nerede patlak vereceği hiç belli olmazdı. Böyle davranmaya devam ettiği takdirde, iyi bir doktorayı garantileyecek yeterli veriyi toplamaksızın, laboratuvarda bir beş yılı daha rahatlıkla harcayabilirdi. Cavendish Profesörlüğünde geriye kalan yıllarını da Francis'e tahammül ederek geçirmesini beklemek, Bragg'den ya da sinirleri normal bir insandan çok fazla şey istemek olurdu. Üstelik Bragg, çok uzun zamandan beri meşhur babasının gölgesinde yaşamıştı. Pek çok insan yanlışlıkla Bragg kanununun arkasındaki parlak zekanın kendisine değil babasına ait olduğunu düşünüyordu. Şimdi tam da bilimdeki en prestijli kürsünün tadını çıkaracakken başarısız bir dahinin cüretkarlığından, antikalıklarından sorumlu tutuluyordu.

Benim ve Francis'in DNA'dan vazgeçmemiz kararı Max'a böylelikle bildirildi. Bragg bunun bilim-

sel çalışmayı engelleyebileceği şeklinde bir rahatsızlık duymuyordu. Max ve John'a sorup, orijinal bir yaklaşımımız olmadığı cevabını almıştı. Pauling'in başarısından sonra hiç kimse hâlâ sarmallarla uğraşmanın bir anlam taşıdığını iddia edemezdi. Bu, olsa olsa insanın çalışmayan bir beyni olması demekti. Sarmal modelleriyle uğraşmada ilk atağı King's grubuna bırakmak en doğru yoldu. Crick de artık kendi tezine dönüp, farklı yoğunluklarda tuz çözeltilerine atılan hemoglobin kristallerinin küçülme biçimlerini araştırabilirdi. Bir yıl veya onsekiz aylık sıkı bir çalışma, hemoglobin molekülünün şeklini belirgin olarak ortaya koyabilirdi. O zaman da Crick doktorasını cebine koyup başka yerde iş arayabilirdi.

Bu yargıyı temyiz etmeye kalkmadık. Bragg'ın kararını başkalarının önünde tartışmaya kalkışmamamız Max ve John'u çok rahatlattı. Açık bir protesto, profesörümüzün DNA baş harflerinin ne anlama geldiğini bile bilmediğini ortaya koyacaktı. Bu konuya, metallerin yapısına verdiği önemin yüzde birini bile vermiyordu. Kendisi metallerin yapısı için sabun köpüğünden modeller yapmaktan hoşlanıyordu ve o sıralar Sir Lawrence'a hiçbir şey, kabarcıkların birbirine nasıl çarptığını sergileyen dahice filmini göstermek kadar zevkli gelmiyordu.

İtiraf etmek gerekir ki, mantıklı davranışımız Bragg'le iyi geçinme isteğinden gelmiyordu. Makul olanı, sesimizi çıkartmamak olacaktı; çünkü, şeker-fosfat çekirdeklerine dayanan modellerle başımız beladaydı. Ne yönden bakarsak bakalım durum pek de hoş değildi. King's'dekilerin ziyaretinin ertesi günü hem o bahtsız üç zincir meselesi, hem de pek çok başka olasılık, ciddi bir şekilde gözden geçirildi. İnsan hiçbir zaman emin olamıyordu ama öyle görünüyordu ki şeker-fosfat iskeletini sarmalın merkezine yerleştiren bir model, atomları kimya

kanunlarının izin vermeyeceği ölçüde yaklaştırıyordu. Bir atom ile yanındaki arasında uygun mesafe ayarlanınca, bu sefer de daha uzaktaki başka bir atom, komşusuna yapışıyordu.

Problemin ilerlemesi için yeni bir başlangıç gerekliydi. Bununla birlikte, aceleciliğimiz yüzünden, King's ile oluşturduğumuz düğümün yeni deney sonuçlarımızın kaynağını kurutacağını üzülerek kavrıyorduk. Artık, onların araştırma seminerlerine davet edilmemiz beklenmemeliydi. Maurice'e en rastgele sorulan sorular bile yine eskisi gibi uğraştığımız şüphesini uyandırabilirdi. Daha da kötüsü, bizim model yapmaya son vermemiz, onların kendi laboratuvarlarında buna uyan bir çalışmayı başlatmayacaktı. Bildiğimiz kadarıyla King's şimdiye dek, gerekli atomların bile üç boyutlu modellerini yapmamıştı. Buna rağmen modellerin inşasını hızlandırmak amacıyla Cambridge model kalıplarını kendilerine verme teklifimizi de gönülsüz karşıladılar. Maurice, yine de, birkaç hafta içinde birşeyler toparlayabilecek birisinin bulunabileceğini söyledi. Londra'ya bir dahaki inişimizde kalıpları laboratuvarlarına bırakmamız kararlaştırıldı.

Noel tatili yaklaşırken Atlantik'in İngiltere yakasındaki birinin DNA'yı çözebilme olasılığı zayıf görünüyordu. Francis proteinlerine dönmüştü; ama tezi üzerinde çalışarak Bragg'in sözüne uymaktan hiç de hoşlanmıyordu. Birkaç günlük kısmi bir sessizlikten sonra α sarmalının da sarıldığı süper sarmal düzenlemelerinden söz etmeye başladı. DNA'dan yalnızca yemek saatinde söz edeceğinden emin olabiliyordum. Allahtan John Kendrew DNA konusundaki çalışmayı ertelemeyi düşünmediğimin farkındaydı. Hiçbir zaman ilgimi yeniden myoglobinlere çekmeye uğraşmadı. Ben de daha fazla kimya öğrenmek ya da dergileri karıştırmak için kasvetli ve soğuk günlerden yararlanıyordum. Tüm umu-

dum, DNA'yı çözebilmek için unutulmuş bir ipucunu yakalayabilmekti.

En çok başvurduğum kitap, Francis'ten aldığım **Kimyasal Bağın Nitelikleri** isimli kitaptı. Francis önemli bir bağın uzunluğuna bakmak için aradığında, kitabı John'un deneysel çalışma için bana verdiği laboratuvar sırasının üstünde buluyordu. İşin sırrını Pauling'in bu baş yapıtında bulacağıma inanıyordum. Bu yüzden Francis'in bana kitabın bir kopyasını hediye etmesini uğurlu bir işaret olarak gördüm. Kitabın ilk sayfasında "Francis'ten Jim'e - Noel 51" yazıyordu. Hıristiyanlığın hâlâ süren kalıntıları pekala da yararlıydı.

15.

Noel tatilinde Cambridge'de kalmadım. Avrion Mitchison beni Carradale'e, ailesinin Mull of Kintyre'deki evine davet etmişti. Bu, benim için büyük bir şanstı. Çünkü tatillerde, Av'ın annesi seçkin yazar Naomi ve işçi partili milletvekili babası Dick'in, geniş evlerini canlı kafalara sahip değişik kimselerle doldurdukları bilinmekteydi. Naomi ayrıca İngiltere'nin en akıllı ve ekzantrik biyologu J.B.S. Haldane'in de kardeşiydi. Av ve kızkardeşi Val ile Euston istasyonunda buluştuğumda ne DNA çalışmamızın karşılaştığı engel ne de ertesi yıl para alıp alamayacağımın belirsizliği kafamdaydı. Glasgow'a akşam treninde hiç yer kalmamıştı. Bu yüzden on saatlik yolculuğumuzu bagajların üzerinde geçirdik. Yol boyunca da Val'ın, her yıl artan sayılarda Oxford'a yığılan Amerikalıların kaba huylarından yakınmasını dinledik.

Glasgow'da, Kopenhag'dan Prestwick'e uçakla gelen kızkardeşim Elizabeth ile buluştuk. Elizabeth iki hafta önce bir mektup yazmış ve bir Danimarkalı'nın kendisinin peşinde olduğunu bildirmişti. Yaklaşan felaketi sezdim; adam başarılı bir aktördü. Derhal Elizabeth'i Carradale'e getirebilmenin yollarını araştırdım. Elizabeth'in olumlu cevabı beni çok rahatlattı. İki haftayı ekzantrik bir kır evinde geçirdikten sonra kızkardeşimin Danimarka'ya yerleşebileceğine inanmak güçtü.

Dick Mitchison, Campbelltown otobüsünü Carradale yol ayrımında karşıladı. Bizi arabasıyla, son

yirmi millik tepelik yoldan, Naomi ile yirmi yıldır oturdukları küçük İskoç balıkçı köyüne götürecekti. Bir sürü kileri ve silah odasını yemek odasına bağlayan taş koridordan yemek odasına girdiğimde akşam yemeği hâlâ devam ediyordu. Odaya otoriter tonla konuşan bir ses egemendi. Av'ın zoolog kardeşi Murdoch önceden gelmişti. İnsanları bir köşeye toplayıp hücrelerin bölünüşünü anlatmaktan hoşlanıyordu. Konu, sık sık da politikaya dönüyordu. Kasabalarda şeriflik yapmakla yetinmeleri gereken Amerikalı paranoyakların sürdürdükleri soğuk savaşa saldırılıyordu.

Ertesi sabah soğuğu hissetmemek için en iyi yolun yatakta kalmak olduğunu gördüm. Bu mümkün olmazsa yürüyüşe gitmeliydi; tabii bardaktan boşanırcasına yağmur yağmıyorsa. Öğleden sonraları Dick kendisi ile güvercin avına gidecek birini arıyordu. Ben daha ilk denememde bütün güvercinler ortadan yok olduktan sonra ateş edebildim. Bu yüzden daha sonraları resim odasında ateşe yakın bir yerde uzanmayı tercih ettim. Bundan başka, kütüphaneye giderek Wyndham Lewis'in yaptığı Naomi ve çocuklarının resimleri altında ping pong oynamak gibi daha ısıtıcı bir eğlence de vardı.

Bir haftadan fazla bir süre geçtikten sonra sol eğilimli bir ailenin de, misafirlerinin giyiniş biçiminden rahatsız olabileceğini ancak anlayabildim. Naomi ve kadınların bazıları akşam yemeği için giyiniyorlardı; bense bunu yaklaşmakta olan yaşlılıklarının garip belirtilerinden sayıyordum. Saçım Amerikan özelliklerini kaybetmeye başlamıştı ya, görünüşümün hâlâ dikkat çekmekte olduğunun hiç farkında değildim. Odile, Max beni Cambridge'deki ilk günümde kendisiyle tanıştırdığında şoke olmuş, sonra Francis'e, laboratuvarda çalışmak üzere kel kafalı bir Amerikalının geldiğini söylemiş. Cambridge çevresine karışana kadar durumu düzeltme-

nin en iyi yolu, berbere gitmekten kaçınmak olmuştu. Kızkardeşim de beni gördüğünde çok şaşırmıştı. Ancak onun birtakım yüzeysel yargılarının, yerlerini İngiliz entellektüellerinin beğenilerine bırakması, yıllar demesek bile, aylar sürecekti. Böylece bir adım daha ileri gidip sakal bırakmak için Carradale en uygun çevreydi. Doğrusu sakalımın kırmızımsı rengi benim de pek hoşuma gitmemişti ama soğuk suyla traş olmak da bir ızdıraptı. Ne var ki bir hafta sonra Val'ın ve Murdoch'un iğneleyici konuşmaları ve kızkardeşimin kendisinden beklediğim huysuzluğu sonucunda akşam yemeğine temiz bir suratla indim. Naomi görünüşüm konusunda övücü sözler sarfettiğinde doğru karar vermiş olduğumu anladım.

Akşamları entellektüel oyunlardan kurtuluş yoktu. Bu oyunlar geniş bir sözcük dağarcığı gerektiriyordu. Acemice katkılarım okunduğunda, Mitchison kadınlarının burun kıvıran bakışları ile karşılaşmaktansa, sandalyemin içine gömülmek istiyordum. Allahtan misafirlerin çoğu bana sıra gelmesine hiç yer bırakmıyorlardı. Ben de içimden, sıramı başkalarına ikram ettiğimi farketmemelerini dileyerek çikolata kutusunun yanını kendime oturma yeri yaptım. Üst katların karanlık, dönen koridorlarında 'cinayet' oyunu oynanan saatler çok daha cazipti. Cinayet oyununun en ateşli tiryakisi Av'ın kırkardeşi Lois'di. Lois, Karaşi'deki bir yıllık öğretmenliğinden yeni dönmüştü. Vejeteryanların ne kadar ikiyüzlü olduklarını anlatıp duruyordu.

Orada misafirliğimin başından beri Naomi ve Dick'in sol yelpazelerinden büyük bir isteksizlikle ayrılacağımı biliyordum. Alkollü İngiliz elma şırası ile öğle yemeği yemek, batı rüzgarlarına dış kapıları açık bırakmalarının verdiği rahatsızlığı unutturuyordu. Murdoch, Deneysel Biyoloji Derneğinin Londra'daki toplantısında konuşma yapmamı ayar-

lamıştı. Buna göre yeni yılın üçüncü günü oradan ayrılacaktım. Ayrılacağım günden iki gün önce şiddetli bir kar yağışı oldu. Çıplak bozkırlar Antarktika dağlarına dönmüştü.. Bu, kapanmış Campbelltown yolunda uzun bir öğleden sonrası yürüyüşü için kaçınılmaz bir fırsattı.. Av, yanımda bağışıklık transplantasyonu konusundaki teziyle ilgili deneylerini anlatıyor, ben ise ayrılacağım gün de yolun kapalı kalabileceğini düşünüyordum. Ama havalar benden yana gitmedi. Evden bir grup, Tarbert'ten Clyde gemisini yakaladı. Ertesi sabah Londra'daydık.

Cambridge'e dönüşümde bursum hakkında Amerika'dan haber almayı umuyordum. Ancak beni bekleyen hiçbir resmi haber yoktu. Kasım ayında, Luria endişelenmememi yazmıştı. Hâlâ kesin bir cevabın gelmemesi pek iyiye işaret değildi. Hiçbir kararın verilmediği ve en kötü haberlerin her zaman gelebileceği ortadaydı. Buna rağmen bursumun kesilmesi, en kötüsünden can sıkıcı olabilirdi. John ve Max bursumun tamamen kesildiği takdirde ufak bir maaşın bulunabileceğini garanti ettiler. Ta Ocak sonlarında gerilim sona erdi. Washington'dan bir mektup aldım: bursum kesilmişti. Mektupta, verilen bursun yalnızca daha önceden kararlaştırılan kuruluş için geçerli olduğu belirtiliyordu. Benim bu koşula aykırı davranmam onlara bursu kesmekten başka seçenek bırakmıyordu.

İkinci paragrafta ise başka bir haber vardı. Bana tamamen yeni bir burs verilmişti. Ancak, içinde bulunduğum belirsizliğin uzun süreli olmasına izin verilmeyecekti. Bu ikinci burs, alışılmış oniki aylık bir burs değildi. Ders yılı başından sekiz ay sonra, Mayıs ortalarında sona erecekti. Burs heyetinin tavsiyesini dinlemeyerek Stockholm'e gitmenin cezası bin dolardı. Yeni eğitim yılının başlayacağı Eylül ayından önce herhangi bir destek sağlayabil-

mem mümkün değildi. Doğal olarak bu bursu kabul ettim. İki bin doları tepecek değildim.

Bir hafta geçmeden Washington'dan yeni bir mektup aldım. Yine aynı şahsın imzasını taşıyordu; fakat bu sefer burs kurulu başkanı olarak değil. Şimdi oynadığı rol Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council) komite başkanlığı idi. Bir toplantı düzenleniyor ve benim de virüslerin büyümesi konusunda bir konuşma yapmam isteniyordu. Williamstown'da yapılacak toplantı, bursumun kesilmesinden yalnızca bir ay sonra, Haziran ayı sonlarındaydı. Açıktır ki benim ne Haziran'da ne de Eylül'de dönmeye niyetim vardı. Şimdi sorun, nasıl bir cevap uydurulacağıydı. İlk tepkim önceden tahmin edilemeyen mali felaketler sonucu gelemeyeceğimi yazmaktı. Daha sonra ise şöyle düşündüm: İşlerimi bozduğunu düşünüp sevinmesine meydan vermemeliydim. Böylece, Cambridge'i entellektüel bakımdan çok canlı bulduğumu ve Haziran ayında Birleşik Devletler'de olmayı düşünmediğimi yazdım.

16.

Artık tütün mozaik virüsü (TMV) konusunda çalışmaya karar vermiştim. TMV'nin önemli bir unsuru nükleik asitti. Ayrıca bu, DNA'ya ilgimi gizlemek için mükemmel bir alandı. TMV'nin nükleik asit unsuru DNA değildi, ancak ribonükleik asit (RNA) olarak bilinen, nükleik asidin ikinci bir şekliydi. Maurice RNA üzerinde de hak iddia edemeyeceğine göre aradaki farklılık bir avantajdı. RNA'yı çözümlediğimiz takdirde DNA için de ipucu elde edebilirdik. Öte yandan TMV'nin moleküler ağırlığının kırk milyon olduğu sanılıyordu. İlk bakışta TMV, Max ve John'un yıllardır hiç bir ilginç biyolojik sonuç elde etmeden üzerinde çalıştıkları myoglobin ve hemoglobin moleküllerinden çok daha zorlu görünüyordu.

Üstelik J.D. Bernal ve I. Frankuchen daha önce TMV'ye x-ışınlarıyla bakmıştı. Bu kadarı bile korkutucuydu. Bernal'ın beyin gücü efsaneleşmişti. Ondaki kristalografik teori anlayışına sahip olmayı da hiçbir zaman bekleyemezdim. Savaşın başlangıcından hemen sonra **Journal Of General Physiology**'de basılan klasik makalelerinin bile çoğu bölümünü anlayamamıştım. Bu dergi, bu makalenin yayımlanması için garip bir yerdi. Ancak o sıralar Bernal savaş çabasına dalmıştı. Birleşik Devletler'e dönen Fankuchen, ellerindeki verileri virüslerle ilgilenen insanların okuduğu bir dergiye vermeye karar vermişti. Fankuchen, savaştan sonra, virüslere olan ilgisini kaybetti. Bernal da, protein

kristalografisi ile ilgilenmeye devam etmekle birlikte, Komünist ülkelerle iyi ilişkiler geliştirmekle daha çok ilgileniyordu.

Vardıkları çoğu sonucun teorik temeli zayıftı. Bununla birlikte çıkarılacak ders açıktı. TMV çok daha fazla sayıda alt birimden oluşmuştu. Alt birimlerin nasıl bir düzen içinde olduğunu onlar da bilmiyordu. Ayrıca, 1939, proteinin ve RNA unsurlarının temelden farklı yapıda olmaları olasılığının ciddiyetle ele alınması için çok erken bir tarihti. Bununla birlikte artık protein alt birimlerinin büyük sayılarda tasarlanabilmeleri kolaydı. RNA için ise bunun tam tersi geçerliydi. RNA unsurunun çok sayıda alt birime bölünmesi, çok küçük polinükleotid zincirlerini gerektirecekti. Bu zincirler, Francis ve benim RNA virüsünde mutlaka bulunduğuna inandığımız genetik bilgiyi içermek için fazla küçük olacaktı. TMV yapısı için en akla yakın hipotez, birbirine benzeyen ufak protein alt birimleriyle çevrili bir RNA çekirdeğiydi.

Aslında, protein yapıtaşları için biyokimyasal kanıtlar zaten vardı. İlk olarak 1944'te yayınlanan Alman Gerhard Schramm'ın deneyleri, hafif alkali içindeki TMV parçacıklarının RNA'ya ve aynı olmasa da birbirine benzer protein moleküllerine ayrıştığını ortaya koymaktaydı. Ne var ki Almanya dışından hiç kimse Schramm'ın hikayesine inanmıyordu. Bunun nedeni de savaştı. Kötü bir şekilde kaybetmekte oldukları savaşın son yıllarında, o canavar Almanların Schramm'ın iddialarının dayandığı geniş kapsamlı deneylere izin vermiş olabileceğine pek çok insan inanmıyordu. Bu çalışmanın Nazi desteğine sahip olduğunu ve Schramm'ın deneylerinin yanlış analiz edildiğini düşünmek çok kolaydı. Öte yandan Schramm'ın yanıldığını kanıtlamak için zaman yitirmek çoğu biyokimyacıya çekici gelmiyordu. Bernal'ın yazısını okurken birden

Schramm'ın sonuçlarını ilginç bulmaya başladım. Verilerini yanlış yorumlamış da olsa doğru cevabı tesadüfen bulmuştu demek.

Muhtemelen birkaç ilave x-ışını resmi, protein alt birimlerinin düzenini ortaya koyacaktı; özellikle de alt birimler sarmal olarak yığılı iseler. Son derece heyecanlanarak Bernal ve Fankuchen'in makalesini Philosophical Library'den yürüttüm; Francis'in, TMV x-ışını resmini inceleyebilmesi için laboratuvara getirdim. Sarmal kalıpları karakterize eden boş bölgeleri görür görmez Francis harekete geçip pek çok olası sarmal TMV yapısını çarçabuk ortaya döktü. O andan itibaren, sarmal teoriyi gerçekten anlamaktan kaçınmanın artık mümkün olmadığını gördüm. Francis'in bana yardım etmesi için boş vakti olmasını beklemek, beni matematikle uğraşmaktan kurtaracaktı. Ancak o zaman da Francis odada olmazsa çalışamayacaktım. Allahtan TMV x-ışını resminin neden her 23 Å'da bir ekseni boyunca dönüş yapan bir sarmala işaret ettiğini görmek için yüzeysel bir kavrayış yeterliydi. Aslında kurallar çok basitti. O kadar ki Francis bunları 'Fourier Transforms for the Birdwatcher' (Kuş Gözleyicileri İçin Fourier Dönüşümleri) başlığı altında yazmayı düşünüyordu.

Tüm bunlara rağmen bu kez Francis pası sürmedi. Sonraki günlerde de TMV sarmalı için kanıtların şöyle-böyle olduğunu söylemekle yetindi. Moralim ister istemez bozuldu; alt birimlerin sarmal düzende olmaları için kusursuz bir neden bulana kadar da sıkıntım geçmedi. Yemekten sonra canımın sıkıldığı bir akşam, 'Metallerin Yapısı' konulu bir Faraday Kurumu konferans yazısı okudum. Yazı, teorisyen F.C. Frank'ın kristallerin büyümesi konusundaki parlak teorisini içermekteydi. Hesaplar doğru yapılırsa her seferinde paradoksal bir cevap çıkıyordu. Hesaplanan kristal büyüme hızları,

deneyde gözlenen hızlardan tamamen farklıydı. Frank, kristaller umulduğu kadar düzgün olmadığında paradoksun ortadan kalktığını gördü. Kristal yapı bozuklukları yeni moleküllerin rahatlıkla yerleşebileceği yerler açıyorlardı.

Birkaç gün sonra Oxford otobüsünde aklıma bir fikir geldi. Her TMV parçacığı ufak bir kristal gibi düşünülmeli ve bu ufak kristaller, diğer kristaller gibi, büyüyebilecekleri boşluklara sahip olmalıydılar. En önemlisi; bu geniş boşlukların oluşturulabilmesi için alt birimler sarmal düzende olmalıydı. Bu çok basit bir fikirdi ve doğruluğu kesindi. O hafta sonu Oxford'da gördüğüm her döner-merdiven bana başka biyolojik yapılarda da aynı sarmal simetrinin bulunacağı yolunda güven verdi. Bir haftadan fazla bir süredir kas ve kollagen liflerinin elektron mikrograflarını inceleyip, sarmallara ilişkin ipuçları arıyordum. Ne var ki, Francis bu konuda kayıtsızdı. Elimde kesin kanıtlar olmadan da onu çekmeye çalışmak nafileydi.

Neyse ki Hugh Huxley, yaptığı teklifle imdadıma yetişti. Bana TMV fotoğrafı çekmek için x-ışını kamerasının nasıl kurulacağını öğretecekti. Sarmal yapıyı ortaya çıkarmanın yolu TMV örneğini x-ışını demetine göre çeşitli açılarda döndürmekti. Fankuchen bunu yapmamıştı çünkü savaş öncesinde kimse sarmalları ciddi olarak ele almıyordu. Fazla TMV bulunup bulunmadığını öğrenmek için Roy Markham'a gittim. Markham, o zaman, Cambridge'deki tüm laboratuvarların tersine, iyi ısıtılan Molteno Enstitüsü'nde çalışıyordu. Bu hiç de normal olmayan durum, Molteno'nun o zamanki yöneticisi David Keilin'in astımı yüzündendi. Markham konuşmayı; ne kadar kötü göründüğümü, İngiliz birası içerek yetişseydim bu zavallı durumda olmayacağımı söyleyerek başlatabilirdi. Yine de hangi bahane ile olursa olsun 70°F (20°C) ısıda bir an için

bulunmak bile hoşuma gidiyordu. Fakat hayret, Markham bu sefer çok sempatikti. Hiç duraksamadan bana virüs vermeyi kendisi teklif etti. Francis'in ve benim deneylerle ellerimizi kirletmeye kalkmamız onu eğlendiriyor, bunu gizlemeye de gerek görmüyordu.

İlk x-ışını resimlerim, beklenildiği gibi, literatürde yayınlanmış resimlerden çok daha az ayrıntı içeriyordu. Biraz olsun eli yüzü düzgün resimler elde etmem için bir aydan fazla zaman gerekti. Bu resimler bir sarmalı yeterli olarak tanımlayabileceğimiz kadar iyi değildi.

Şubat ayı boyunca tek gerçek eğlencemiz Geoffrey Roughton'ın, Adams Road'da ailesinin evinde verdiği kıyafet balosu oldu. Goeffrey'in tanıdığı pek çok kız vardı; tek kulağına küpe takıp şiir yazdığı da söylenirdi. Francis nedense baloya gitmek istemedi. Ama Odile bu fırsatı kaçırmak istemiyordu. Ben restorasyon dönemine ait bir asker elbisesi kiraladım ve Odile'le ikimiz baloya gittik. Kapıdan girip yarı sarhoş dansedenleri görünce iyi bir akşam geçireceğimizi anladık. Cambridge'in güzel *au pair* kızlarının yarısı oradaydı.

Bundan bir hafta sonra da tropik geceler balosu vardı. Odile hem balonun süslemelerini kendisi yaptığı, hem de bu balo siyahlar tarafından düzenlendiği için gitmeyi çok istiyordu. Francis yine itiraz etti. Bu sefer ben de ona hak verdim. Dans pisti yarı yarıya boştu. Epeyce içki içtikten sonra bile herkesin ortasında dans etmekten hoşlanmıyordum. Kafamda, Royal Society'nin proteinlerin yapısı konulu toplantısına katılmak üzere Linus Pauling'in Mayıs ayında Londra'ya geleceği düşüncesi vardı. Bir daha nereden vuracağı, hangi problemi

çözeceği hiç belli olmazdı. En kötüsü de King's'i ziyaret etmesi ihtimaliydi.

17.

Ne var ki Linus'un Londra'ya gelmesi engellenmişti. Kendisine pasaport verilmemiş, seyahati aniden Idlewild'da son bulmuştu. Dışişleri Bakanlığı Pauling gibi sorun yaratan kimselerin dünyanın dört bir yanında gezmesini istemiyordu. Bakanlığa göre bunlar, Allahsız komünist sürülerine set çeken yatırımcı bankerlerin politikalarını kötülüyorlardı. Linus'u ülke dışına bırakırlarsa, Londra'da bir basın toplantısı yapıp, barış içinde birarada yaşama tezini savunabilirdi. Acheson'un durumu zaten yeterince zayıftı. Bir de McCarthy'e, hükümetin bir takım radikallerin Amerikan pasaportuyla dolaşıp, Amerikan hayat tarzını kötülemelerine göz yumduğunu söyleme fırsatı verilemezdi.

Bu skandal Royal Society'de duyulduğu zaman Francis'le birlikte Londra'daydık. Habere kimse inanamadı. Linus'un New York uçağında hastalandığını düşünmek çok daha inandırıcıydı. Dünyanın önde gelen bilim adamlarından birinin siyasi olmaktan tamamen uzak bir toplantıya katılmasına izin vermemek ancak Ruslardan beklenebilirdi. Belki, birinci sınıf bir Rus bilim adamı refah içindeki batıya kaçmak isteyebilirdi. Ancak Linus'un kaçmak istemesi gibi bir tehlike yoktu. Kendisi ve ailesi Cal Tech'te bulunmaktan son derece hoşnuttular.

Doğrusu Cal Tech yönetim kurulunun pek çok üyesi, Linus kendi isteğiyle oradan ayrılsa sevinirlerdi. Gazeteyi ellerine alıp Pauling'in ismini, Dün-

ya Barış Konferansının destekleyicileri arasında her gördüklerinde hırslanıyorlar ve Güney Kaliforniya'yı bu tehlikeden kurtarmanın bir yolunu arıyorlardı. Ancak Linus, dış politika hakkındaki bilgileri Los Angeles Times ile sınırlı olan bu sonradan olma Kaliforniyalı milyonerlerden, kızgınlıktan başka birşey bekleyemeyeceğini biliyordu.

Bu fiyasko, Oxford'da Genel Mikrobiyoloji Derneği'nin 'Virüs Üremesinin Doğası' (The Nature of Viral Multiplication) konulu toplantısına katılan bizler için sürpriz olmadı. En önemli konuşmacılardan birisi Luria olacaktı. Londra'ya kararlaştırılan uçuş tarihinden iki hafta önce kendisine pasaport verilmeyeceği bildirilmişti. Dışişleri Bakanlığı, her zamanki gibi, pislik saydığı bir konuda açıklama yapmayı da reddediyordu.

Luria'nın bulunmayışı, bana, faj konusunda çalışan Amerikalıların son deneylerini anlatma görevini yükledi. Bir konuşma toparlamaya da gerek yoktu. Toplantıdan birkaç gün önce Al Hershey, Cold Spring Harbor'dan uzun bir mektup göndermişti. Bu mektupta Martha Chase ile son zamanlarda tamamladıkları deneyleri özetliyordu. Fajın meydana getirdiği bakteri enfeksiyonunun kilit özelliği, viral DNA'nın ev sahibi bakteriye enjekte edilmesiydi. En önemlisi de bakteriye çok az protein girmesiydi. Yaptıkları deneyle DNA'nın temel genetik madde olduğu ortaya çıkıyordu.

Ne var ki, Hershey'nin mektubundan uzun bölümler okurken dörtyüzden fazla mikrobiyoloğun oluşturduğu dinleyici topluluğu hiç de ilgilenmiş görünmedi. Yalnızca Paris'ten gelen André Lwoff, Seymour Benzer ve Günther Stent konuyla ilgilendiler; çünkü Hershey'in deneylerinin önemsiz olmadığını ve artık herkesin DNA'ya daha fazla ilgi göstereceğini biliyorlardı. Bununla birlikte Hershey ismi orada bulunanlardan pek çoğuna birşey ifade et-

miyordu. Üstelik Amerikalı olduğum da ortaya çıkınca, uzun saçlarım bile benim bilimsel yargılarımın da Hershey'ninkilerle aynı derecede "acaip" olmadığını kanıtlamaya yetmedi.

Toplantıda önde gelenler İngiliz bitki virologları F.C. Bawden ve N.W. Pirie'ydi. Bawden'in geniş ve yerleşmiş bilgisine, Pirie'nin kendinden emin nihilizmine kimse erişemiyordu. Pirie bazı fajların kuyruğu olduğu veya TMV'nin sabit bir uzunlukta bulunduğuna kesinlikle karşı çıkıyordu. Schramm'ın deneyleri hakkında konuşmak için Pirie'yi bir köşede yakalamaya çalıştım. Ne var ki, Pirie bunlara kulak asmamak gerektiğini söyledi. Bu yüzden siyasi bakımdan daha az çekişmeli bir konuya döndüm. Bir TMV parçacığının 3000 Å'luk uzunluğu biyolojik açıdan önemli miydi? Basit bir yanıtı tercih edecektim ama bu Pirie'ye hiçbir şey ifade etmiyordu. Pirie, virüslerin iyi tanımlanmış bir yapıya sahip olamayacak kadar büyük olduklarından emindi.

Lwoff'un varlığı da olmasa toplantı büsbütün sönük geçecekti. André, valansı iki olan metallerin faj çoğalmasındaki rolü konusuyla çok ilgileniyordu. Böylelikle de iyonların nükleik asit yapısında kesin öneme sahip olduğu inancıma o da açıktı. Özellikle ilginç olan nokta da, bazı iyonların, makromoleküllerin kesin kopyasının çıkarılmasında veya benzer kromozomlar arasındaki çekim mekanizmasında ipucu olabileceğini sezmesiydi. Ne var ki Rosy sadece klasik x-ışını kırılması tekniklerine güvenmekten vazgeçmedikçe düşüncelerimizin doğruluğunu anlamanın bir yolu yoktu.

Royal Society toplantısında, King's'dekilerin hiçbirinin, Aralık ayında Francis ve benimle olan karşılaşmadan bu yana, iyonlardan söz etmemiş olduğu izlenimini edindik. Maurice'i sıkıştırınca laboratuvarlarına gönderdiğimiz moleküler model

kalıplarına hiç el sürülmediğini öğrendim. Model inşa etmek için Rosy ve Gosling'e baskı yapmanın zamanı henüz gelmemişti. Maurice ve Rosy arasındaki tartışma Cambridge ziyareti öncesinden daha da keskindi. Rosy şimdi, elindeki verilerin, DNA'nın sarmal olmadığını gösterdiğinde ısrar ediyordu. Rosy, Maurice'in istediği sarmal modelleri yapmaktansa bakır telden yapılmış bu modelleri Maurice'in boynuna dolamayı tercih ederdi.

Maurice kalıplara Cambridge'de yeniden ihtiyacımız olup olmadığını sordu. Buna evet dedik. Polipeptid zincirlerinin köşelerde nasıl kıvrıldığını gösteren modeller yapabilmek için daha fazla karbon atomuna gerek olduğunu yarım ağızla belirtmeye çalıştık. Maurice King's'de yapılmayan şeyler konusunda çok açıktı. Bu da beni son derece rahatlatmaktaydı. TMV ile ciddi olarak x-ışını çalışması yapmam Maurice'e güven veriyordu. Artık hiç değilse kısa dönemde DNA'nın biçimi ile uğraşmayacağımı düşünüyordu.

18.

Maurice TMV'nin sarmal olduğunu ispatlamak için gerekli x-ışını resmini hemen alabileceğimi hiç sanmıyordu. Cavendish'te yeni yapılmış, dönen, güçlü bir anod x-ışını tüpünü kullanarak beklenmeyen bir başarı sağladım. Bu süper tüp eski araç gereçlerle olduğundan yirmi kat fazla resim çekmemi mümkün kılıyordu. Bir hafta içinde TMV fotoğraflarımın sayısını iki katına çıkardım.

O zaman Cavendish'in kapılarının akşam 10'da kapanması adetti. Kapıcının evi kapıya bitişikti. Yine de kapanma saatinden sonra kimse kapıcıyı rahatsız etmezdi. Rutherford, yaz akşamlarının tenis için daha uygun olduğunu düşünerek öğrencileri gece çalışmasından soğutmak gereğine inanmıştı. Onun ölümünden onbeş yıl sonra bile geç saate kadar çalışanlar için tek bir anahtar vardı. O da kas liflerinin canlı olduğunu, böylelikle de fizikçiler için konulmuş kurallara konu edilemeyeceğini öne süren Hugh Huxley'deydi. Hugh gerektiğinde bana anahtarı veriyor veya Free School sokağına uzanan ağır kapıları açmak için aşağıya iniyordu.

Haziran ortasında bir gece geç vakit x-ışını tüpünü kapatmak ve yeni TMV örneğinin fotoğrafını çıkarmak için laboratuvara gittiğimde Hugh orada değildi. TMV örneği yaklaşık 25° kadar eğilmişti, böylece şansım yardım ettiği takdirde sarmal yansımaları görecektim. Hâlâ ıslak olan negatifi ışığa tutar tutmaz sonucun elimizde olduğunu anladım. Sarmal düzenli işaretlerden oluşan ipucu kuşku gö-

türmez biçimde görülüyordu. Şimdi artık Luria ve Delbrück'ü Cambridge'de kalmamın bir anlamı olduğuna inandırmak kolaydı. Geceyarısı olmasına rağmen Tennis Court sokağındaki odama gitmeyi hiç istemiyordum. Sevinç içinde bir saatten fazla nehir boyunda yürüdüm.

Ertesi sabah bu sarmal teşhisini doğrulaması için Francis'in yolunu sabırsızlıkla gözledim. Francis can alıcı yansımayı on saniye bile geçmeden tanıdı. O zaman içimdeki kuşkuların tümü kayboldu. Dalga geçmek için, Francis'i x-ışını resmimi önemsemediğime inandırmak istedim. Bunun yerine asıl önemli basamağın boş köşelerin görünüşü olduğunu öne sürdüm. Bu düşüncesizce söylenmiş sözler ağzımdan çıkar çıkmaz Francis, konuya eleştirel gözle bakmadan kılıf uydurmanın tehlikelerinden söz etmeye başladı. Francis her zaman demek istediğini söyler ve benim de aynı şekilde davrandığımı düşünürdü. Evet, Cambridge sohbetlerinde başarı, genellikle ortaya akıl almaz bir şey atıp birinin sizi ciddiye almasını beklemek şeklindeydi. Ancak Francis'in bu oyunu kabullenmesine hiç gerek yoktu. Yabancı kızların duygusal problemleri üzerine bir veya iki dakika konuşarak en ağırbaşlı Cambridge akşamını bile gevşetebilirdi Francis.

Bundan sonra neyi elde etmemiz gerektiği açıktı. TMV'den kısa sürede başka birşey öğrenemezdik. Ayrıntılı yapısının biraz daha çözülmesi benim toparlayabileceğimden daha profesyonel bir atağı gerektiriyordu. Üstelik en yorucu çabanın bile birkaç yıl içinde RNA unsurunu ortaya çıkaracağı kuşkuluydu. DNA'ya giden yol TMV'den geçmiyordu.

DNA kimyasındaki bazı garip düzenlilikleri ciddi olarak düşünmenin zamanıydı. Bu, ilk olarak Columbia Üniversitesi'nde çalışan Avusturya doğumlu biyokimyacı Erwin Chargaff tarafından göz-

lemlenmişti. Chargaff ve öğrencileri savaştan beri pürin ve pirimidin bazlarının birbirlerine göre oranlarını çıkarabilmek için çeşitli DNA örneklerini dikkatle analiz ediyorlardı. DNA preparesyonlarının tümünde adenin (A) moleküllerinin sayısı timin (T) moleküllerininkine; guanin (G) moleküllerinin sayısı ise sitozin (C) moleküllerinin sayısına çok yakındır. Üstelik adenin ve timin gruplarının oranı biyolojik kökenlerine göre değişmektedir. Bazı organizmaların DNA'sı A ve T fazlasını, başka organizmalar ise G ve C fazlasını içermektedir. Chargaff, açıktır ki, bunların öneminin farkındaydı. Ancak bu çarpıcı sonuçlar için hiçbir açıklama ortaya koyamamaktaydı. Bunları Francis'e ilk bildirdiğimde o da pek etkilenmeden başka konularla meşgul olmaya devam etti.

Ne var ki, kısa bir süre sonra genç teorik kimyacı John Griffith ile konuşması kafasında yeni kuşkular uyandırdı. Bu düzenlilik önemli olabilirdi. Kafasında uyanan kuşkulardan bir tanesi de astronom Tommy Gold'un "Mükemmel Kozmolojik İlke" üzerinde verdiği bir akşam konferansından sonra bira içerken aklına gelmişti. Tommy'nin, olmadık fikirleri makul göstermedeki yeteneği Francis'i meraklandırdı. 'Mükemmel Biyolojik İlke' gibi bir tartışmanın öne sürülüp sürülemeyeceğini düşünmeye başladı. Griffith'in, genlerin nasıl kopya edildiği (replikasyon) üzerine teorik şemalarla ilgilendiğini bilen Francis yeni bir fikirle ortaya atıldı. Mükemmel biyolojik ilke; genin kendi kendini çoğaltabilmesi, yani hücre bölünmesi sırasında kromozom sayısı iki katına çıktığında kendi kendisinin ikinci bir kopyasını çıkartabilmesi yeteneğiydi. Ancak Griffith bu fikre katılmadı. Birkaç aydır genlerin birbirini tamamlayıcı yüzeylerin alternatif oluşumlarına dayanarak kendi kopyalarını çıkardıkları bir şema üzerinde çalışmaktaydı.

Bu, özgün bir fikir değildi; genlerin nasıl kopya edildiğini merak eden teorik eğilimli genetikçiler arasında otuz yıldır tartışılıyordu. Öngörülen süreç, genin bir tamamlayıcısının, yani bir negatifinin yapılmasıyla başlıyordu. Bu negatif orijinal genin (pozitif) yüzeyini, anahtarın kilide uyması gibi, tamamlayacak biçimde idi ve daha sonra ilk genin tıpatıp kopyasını yapmak için kalıp olarak kullanılıyordu. Az sayıda genetikçi bu fikre tümden karşıydılar. Bunlar arasında en göze çarpanı H.J. Muller'di. H.J. Muller birçok ünlü teorik fizikçinin, özellikle de Pascual Jordan'ın düşüncesinden etkilenmişti. Bu düşünceye göre, benzerlerin birbirini çekmesine yol açan kuvvetler vardı. Ancak Pauling bu dolaysız mekanizmayı küçümsüyor ve kuantum mekanikçilerinin bu düşünceyi desteklemesinden özellikle tedirgin oluyordu. Savaşın hemen öncesinde (dikkatini Jordan'ın yazılarına çeken) Delbrück'e, Science dergisine ortak bir not yazmayı ve kuantum mekaniğinin, birbirini tamamlayan pozitif ve negatif kopyaların sentezine dayanan bir gen kopyalama mekanizmasını desteklediğini kesin olarak belirtmeyi önermişti.

Ne Francis ne de Griffith iyice eskimiş bu hipotezlerin tekrarından tatmin olmamışlardı. Her ikisi de şimdi önemli görevin birbirini çeken kuvvetleri kesin olarak belirlemek olduğunu biliyorlardı. Bu noktada Francis özel hidrojen bağlarının istenilen yanıt olmadığını öne sürüyordu. Hidrojen bağları gerekli olan kesin özgünlüğü sağlayamıyordu. Kimyacı arkadaşlarımız da pürin ve pirimidin bazlarındaki hidrojen atomlarının yerlerinin sabit olmadığını, bir noktadan diğerine rasgele hareket ettiğini söylemişlerdi. Oysa, Francis DNA replikasyonunun, bazların düzgün yüzeylerini birbirlerine çeken özgün kuvvetleri de kapsadığını düşünüyordu.

Şans eseri olarak, bu Griffith'in tam da hesaplayabileceği türden bir kuvvetti. Tamamlayıcı şema doğru ise, değişik yapılı bazları birbirine çeken kuvvetler bulunabilirdi. Öte yandan, eğer genler doğrudan doğruya kendi kopyalarını yapıyorlarsa, hesaplar benzer bazlar arasındaki çekimi ortaya koyabilirdi. Böylece kapanma saatinde, Griffith'in, hesapların mümkün olup olmadığına bakmasında anlaşarak ayrıldılar. Birkaç gün sonra Cavendish'te çay kuyruğunda karşılaştılar. Francis, o zaman, adenin ve timin'in düz yüzeyleriyle birbirlerine yapışmaları gerektiğini öğrendi. Buna benzer bir tartışma guanin ve sitozini birbirine çeken kuvvetler için de ortaya konabilirdi.

Francis hemen bu yanıtın üstüne atıldı. Eğer hafızası kendisini yanıltmıyorduysa, bunlar Chargaff'ın eşit miktarlarda bulunduğunu gösterdiği baz çiftleriydi. Heyecanla Griffith'e, son zamanlarda benim kendisine Chargaff'ın bazı garip sonuçlarından bahsettiğimi söyledi. Bununla birlikte o sırada aynı baz çiftlerinin söz konusu olduğundan da emin değildi. Ancak veriler gözden geçirilir geçirilmez Griffith'in odasına damlayacaktı.

Öğle yemeğinde Francis'e, Chargaff'ın sonuçlarını doğru hatırladığını onayladığını belirttim. Francis, Griffith'in kuantum mekaniği hesaplarını incelemeye dalmıştı; fazlaca heyecanlı değildi. Birşey daha vardı. Griffith kendisini sıkıştırdığımızda hesapların ayrıntılarını pek de kuvvetle savunmuyordu. Hesapları kısa bir süre içinde yapabilmek için pek çok olasılık gözden ırak tutulmuştu. Üstelik, her bazın iki düzgün yüzeyi bulunmasına rağmen, yalnızca bir yüzeyin seçilmesinin bir açıklaması yoktu. Ayrıca Chargaff'ın bulduğu düzenliliklerin genetik koda dayandığı düşüncesini elemek için de bir neden yoktu. Kendine özgü nükleotid grupları, kendine özgü amino asitlerin şu veya bu

biçimde şifresi olmalıydılar. Muhtemelen, bazların düzeninde şimdiye kadar bulunmamış bir rolden ötürü adenin miktarı timin miktarıyla aynıydı. Roy Markham'ın da bir iddiası vardı. Chargaff guanin'in sitozin'e eş değerde olduğunu söylüyorsa da Markham bunun böyle olmadığından emindi. Markham'a göre Chargaff'ın deneysel yöntemleri, sitozin miktarını gerçekte olduğundan ister istemez az gösterecekti.

Temmuz başında birgün, Francis, Griffith'in şemasından henüz kurtulmaya hazır değilken John Kendrew yeni ofisimize gelerek Chargaff'ın yakında bir gece için Cambridge'e geleceğini bildirdi. John kendisini Peterhouse'da akşam yemeğine davet etmişti. Francis ile ben de daha sonra John'un odasında içki içmeye çağrılmıştık. High Table'da John konuşmayı ciddi meselelerden uzak tutup, yalnızca, Francis ve benim modeller kurarak DNA yapısını çözmemiz olasılığından söz etmiş. DNA konusunda dünyadaki sayılı uzmanlardan biri olan Chargaff, başlangıçta, kim oldukları bilinmeyen bir takım adamların yarışı kazanmaya çalışmasından hoşlanmamış. Ancak John kendisine benim tipik bir Amerikalı olmadığımı hatırlattığı zaman çatlak birisini dinlemek üzere olduğunu anlamış. Beni görmek sezgilerini çabucak güçlendirdi. Hemen saçım ve şivem ile alay etmeğe başladı. Chicago'dan geldiğim için başka türlü davranmaya hakkım yoktu. Sükunetle, saçımı Amerikan Hava Kuvvetleri personeli ile karıştırılmamak için özellikle uzun tuttuğumu söyledim. Bu da akli dengesizliğimi ona büsbütün kanıtladı.

Francis dört baz arasındaki kimyasal farklılıkları bilmediğini ağzından kaçırınca Chargaff'ın alaycılığı doruk noktasına ulaştı. Bu gaf, Francis'in, Griffith'in hesaplarından söz etmesiyle ortaya çıktı. Amino gruplarının hangi bazlarda bulun-

duğunu hatırlayamayınca, kuantum mekaniği tartışmalarını niteliksel olarak tanımlayamadı ve Chargaff'dan formülleri yazmasını istedi. Francis'in, bunları her zaman bir yerden bakıp bulabileceğini söylemesi de, Chargaff'ı gittiğimiz yolu bildiğimize ikna etmedi. Chargaff'ın alaycı zihninden ne geçerse geçsin birisinin ona sonuçları açıklaması gerekliydi. Francis bu yüzden ertesi gün öğleden sonra baz çifti verileri konusunda bilgi edinmek için Griffith'e gitti. "Girin" sesi üzerine kapıyı açtı. İçerde Griffith ile birlikte bir kız vardı. Francis, bilim için pek de uygun bir an olmadığını görerek Giriffith'den kendisine hesaplarından çıkan çiftleri söylemesini istedi ve yavaşça geri çekildi. Bunları bir zarfın arkasına not ederek ayrıldı. Ben o sabah Avrupa'ya gitmek üzere yola çıkmıştım. Francis bu yüzden soluğu Philosophical Library'de almış. Chargaff'ın verileri hakkında uzun zamandan beri içine düşen kuşkuları ancak orada giderebilmiş. Elinde iki dizi bilgi, Chargaff'ın verileri ve Griffith'in sonuçları ile tekrar Griffith'in odasına gitmeyi düşünmüş. Ancak daha sonra Griffith'in ilgisinin başka yerde olduğu aklına gelmiş. Sevgililerin her zaman da kişinin bilimsel geleceğinin önünü açmadığını iyice anlamış böylece.

19.

İki hafta sonra Chargaff ile Paris'te karşılaştık. Her ikimiz de Uluslararası Biyokimya Kongresi için gelmiştik. Beni tanıdığının tek belirtisi, Sorbonne'da Salle Richelieu'nün avlusunda yanından geçerken yüzünde beliren alaycı gülümseme oldu. O gün Max Delbrück'ün peşindeydim. Cambridge'e gelmek üzere Kopenhag'dan ayrılmadan önce Max Delbrück bana Cal Tech'in biyoloji bölümünde bir araştırma görevi teklif etmişti. Bunun yanısıra Eylül 1952'de başlamak üzere Polio Vakfının da bir bursunu bulmuştu. Mart ayında Delbrück'e Cambridge'de bir yıl daha kalmak istediğimi yazdığımda hiç duraksamaksızın bursumun Cavendish'e transferi için gerekenleri yapmıştı. Delbrück'ün bu hızlı onayı beni memnun etti. Çünkü aslında kendisi, Pauling - vari yapısal çalışmaların biyolojiye katkısı konusunda kararsızdı.

Artık cebimde bir sarmal TMV resmi vardı. Delbrück'ün en sonunda, Cambridge'e olan sempatimi yürekten destekleyeceğine inanıyordum. Ne var ki, birkaç dakikalık konuşmamız bakış açısında hiç de önemli bir değişiklik olmadığını ortaya koydu. Modellerle DNA'yı çözme çabalarımızı alelacele özetlediğimde de aynı ilgisiz tepki doğdu. Delbrück yalnızca, Francis'in çok parlak biri olduğunu söylediğimde biraz canlanabildi. Ne yazık ki, ardından Francis'in düşünce şeklini Pauling'inkine benzettiğimi de söyledim. Ancak, Delbrückün dünyasında hiç bir kimyasal fikir, genlerin karışıp kalıtı-

mı gerçekleştirmelerindeki gücü açıklayamazdı. O akşam genetikçi Boris Ephrussi, Cambridge'e olan aşkını dile getirdiği zaman Delbrück ümitsiz bir jestle ellerini havaya kaldırdı.

Toplantının sansasyonel olayı, Linus'un beklenmedik bir zamanda gelmesiydi. Muhtemelen, kendisine pasaport verilmemesi gazetelerde önemli ölçüde yankı uyandırdığı için Dışişleri Bakanlığı, kararından geri dönmüş ve Linus'un α sarmalını göstermesine izin vermişti. Daha önce yayımlanmış görüşleri üzerine acele bir konferans düzenlendi. Son anda duyurulmuş olmasına rağmen büyük bir kalabalık hazır bulunmaktaydı. Ne var ki, Pauling'in konuşması daha önce yayımlanmış görüşlerinin esprili bir tekrarıydı. Yine de Pauling'in son yazılarını ayrıntılı olarak bilen biz birkaç kişi dışında herkesi memnun etti. Konuşmada ne yeni fikir kıvılcımları vardı ne de şimdi kafasının nelerle meşgul olduğunun bir belirtisi bulunmaktaydı. Konuşmadan sonra hayranları Pauling'in etrafını sardılar. Ben araya girmeye cesaret edemedim. Sonra Pauling ve karısı Ava Helen, kaldıkları yakındaki Trianon Oteline döndüler.

Maurice biraz canı sıkkın duruyordu. Bir ay süreyle, biyofizik üzerine konuşmalar yapacağı Brezilya'ya giderken buraya uğramıştı. Maurice'in gelişi beni şaşırttı. Kötü ışıklandırılmış barok konferans salonlarına girip çıkan iki bin biyokimyacıyı seyretmek, onun kişiliğinde biri için, kaçınılacak bir şok olmalı diye düşünmüştüm. Kaldırım taşlarına bakarak, konuşmaları benim de sıkıcı bulup bulmadığımı sordu. Jacques Monod ve Sol Spiegelman gibi birkaç ilgi çekici konuşmacı vardı. Fakat genel olarak konuşmalar vızıltı gibi geçiyor, birkaç yeni olguyu seçebilmek için uyanık kalmak zor oluyordu.

Royaumont'taki Abbaye'de, biyokimya kongresinden sonra, faj konusunda bir haftalık bir toplantı yapılacaktı. Maurice'i buraya götürerek moralini düzeltmeye çalıştım. Maurice, Rio'ya gideceği için ancak bir gece kalabilirdi; yine de, DNA konusunda akıllıca biyolojik deneyler yapan insanlarla karşılaşmak hoşuna gidecekti. Royaumont treninde Maurice'in yüzü solgun görünüyordu. Ne The Times'ı okumak, ne de faj grubu hakkında anlatacağım dedikoduları dinlemek istiyordu. Kısmen restore edilmiş bir Kadınlar Manastırının yüksek tavanlı odalarına yerleştirildik. Ben, Birleşik Devletler'den ayrıldığımdan beri görmediğim arkadaşlarla sohbete başladım. Maurice'in gelip beni bulacağını tahmin ediyordum. Akşam yemeğinde de görünmeyince odasına çıktım. Onu, yüzünü odadaki loş ışıktan saklayarak karnının üzerine yatar buldum. Paris'te yediği birşey dokunmuştu. Aldırmamamı söyledi. Ertesi sabah bana Maurice'in bir notunu verdiler. İyileştiğini ve ilk trenle Paris'e dönmek zorunda olduğunu yazıyor, bana zahmet verdiğini söyleyerek de özür diliyordu.

O sabah Lwoff, Pauling'in ertesi gün birkaç saatliğine geleceğini söyledi. Ne yapıp edip öğle yemeğinde yanına oturmanın bir yolunu bulmalıydım. Ancak ziyaretinin bilimsel çalışma ile hiç bir ilgisi yoktu. Paris'teki bilim ataşemiz Jeffries ve Pauling'in de önceden tanıdığı Wyman, Linus ve Ava Helen'in 13. yüzyıl yapılarının büyüleyici sadeliğinden hoşlanacağını düşünmüşlerdi. Sabahleyin bir ara Wyman'ın kemikli, aristokrat yüzünü gördüm; André Lwoff'u arıyordu. Pauling'ler buradaydılar ve az sonra Delbrück'lerle konuşmaya başladılar. Delbrück, bir yıl sonra Cal Tech'e geleceğimi söylediği zaman Linus'la kısaca görüşebildim. Konuşmamız Pasadena'da virüslerle x-ışını çalışmalarına devam etme ihtimalim üzerine yoğunlaştı.

DNA'nın hiç sözü edilmedi. King's'deki x-ışını resimlerinden söz açtığımda Linus, kendi grubu tarafından amino asitler konusunda yapılan temiz ve titiz bir çalışma ayarında bir x-ışını çalışmasının, nükleik asitleri anlamamıza temel oluşturacağını belirtti.

Ava Helen ile sohbetim çok daha başarılı oldu. Ertesi yıl Cambridge'de olacağımı öğrenince oğlu Peter'den bahsetti. Peter'in, John Kendrew ile doktora çalışması yapmak üzere Bragg tarafından kabul edildiğini biliyordum. Peter'in Cal Tech'deki notları istenenin altındaydı. Ne var ki John, Linus'un Peter'i yanına yerleştirme isteğine karşı çıkmadı; hem, Peter'in ve güzel sarışın kızkardeşinin ne eğlenceli partiler verdiklerini de biliyordu. Peter ve Peter'i ziyarete geldiği takdirde, kardeşi Linda, kuşkusuz Cambridge'de ortalığı canlandıracaklardı. O zaman Cal Tech'deki her kimya öğrencisinin rüyası Linda ile evlenerek üne kavuşmaktı. Peter hakkındaki dedikodular ise kızlarla ilgiliydi ve oldukça karmaşıktı. Ava Helen bana Peter'in çok iyi bir çocuk olduğunu anlatıyordu. Ava Helen'e bakılırsa, kendisi oğlunu yanında görünce ne kadar mutlu oluyorsa elbette herkes de Peter'in çevresinde olmaktan aynı şekilde hoşlanacaktı. Bir süre sonra Linus gitmeleri gerektiğini işaret etti. Ava Helen'e, oğlunun, Cambridge araştırma öğrencilerinin kısıtlı yaşantısına ayak uydurabilmesi için yardım edeceğimi söyledim.

Toplantı, Barones Edmond ve Rothschild'in Sans Souci adlı kır evinde verilen garden parti ile sona eriyordu. Giyim kuşam meselesi benim için oldukça güç oldu. Biyokimya Kongresi'nin hemen öncesinde eşyalarım ben uyurken tren kompartımanından çalınmıştı. Ordu mağazasından alınan birkaç eşya dışında elimde kalan giysiler Alplere çıkarken giymek üzere aldığım dağ giysileriydi. TMV

konusunda konuşurken üzerimde şort bulunmasından ben hiç rahatsız olmadım ama orada bulunan Fransızlar Sans Souci'ye de aynı kıyafetle gideceğimden korktular. Neyse ki şoförümüz bizi büyük bir kır evinin önünde indirdiğinde ödünç aldığım bir ceket ve kravatla, üstünkörü de olsa, insan içine çıkacak hale gelmiştim.

Sol Spiegelman ile doğruca tütsülenmiş som balığı ve şampanya dağıtan garsona doğru seğirttik. Görgülü bir aristokrasinin değerini böylece kavradım. Geri dönmek için otobüse binmeden önce içinde bir Hals bir de Rubens bulunan büyük salona gittim. Barones burada seçkin misafirleriyle ne kadar gururlandığını anlatıyordu. Ancak, Cambridge'den geldiği söylenen deli İngiliz'in görünmediğine hayıflanıyordu. Birkaç dakika için şaşırdım; fakat daha sonra Lwoff'un, Barones'i, giyimi uygunsuz ve eksantrik davranışlarda bulunabilecek bir konukla ilgili olarak uyarmış olduğunu anladım. Aristokrasi ile ilk karşılaşmamdan alınacak ders açıktı. Başkaları gibi davranırsam bir daha böyle bir yere davet edilmeyecektim.

20.

Yaz tatili sonunda, Francis'in bozulmasına rağmen DNA üzerine eğilmeye istek göstermedim. Zihnim seks ile meşguldü, ama pek teşvik edilecek bir türüyle değil. Kabul edersiniz ki bakterilerin eşleşme davranışları ilgi çekici bir konuşma konusuydu. Tabii Francis ve Odile'in çevresinde kimse bakterilerin cinsel hayatları olduğunu tahmin edemezdi. Öte yandan bunu nasıl yaptıklarını düşünmek daha önemsiz beyinlere bırakılmıştı. Royaumont'da erkek ve dişi bakteri söylentileri dolaşıyordu. Ancak eylül başında Pallanza'da küçük bir mikrop genetiği toplantısına katılana kadar bu söylentileri duymamıştım. Orada, Cavalli-Sforza ve Bill Hayes, kendilerinin ve Joshua Lederberg'in iki farklı bakteri cinsinin varlığını kanıtladıkları deneylerden sözetmişlerdi.

Bill'in ortaya çıkması üç günlük toplantının sürpriziydi: o zamana kadar Cavalli-Sforza dışında kimsenin Bill'in varlığından haberi yoktu. Mütevazı raporunu bitirdiğinde dinleyiciler Joshua Lederberg'in dünyasında büyük bir bomba patladığını anladılar. 1946'da yirmi yaşında olan Joshua bakterilerin eşleştiğini ve genetik rekombinasyon gösterdiğini biyoloji dünyasına açıklamıştı. O zamandan beri çok sayıda önemli deney yapmıştı. Cavalli dışında kimse aynı alanda çalışmaya cesaret edemiyordu. Joshua'nın üç-beş saat durmaksızın konuşmasını dinlemek kendisinin bir harika çocuk olduğunu ortaya koyuyordu. Üstelik her yıl vücudu-

nun boyutlarını genişletmek gibi tanrısal bir niteliği vardı; belki sonunda bu niteliği ile evreni dolduracaktı.

Joshua'nın mükemmel beynine rağmen bakterilerin genetiği de her yıl daha karmaşıklaşıyordu. Son yazılarındaki karmaşıklıktan ancak Joshua'nın kendisi zevk alabilirdi. Zaman zaman bu yazılardan birini incelemek ister, fakat bir yerinde takılıp kalır ve başka bir güne bırakırdım. Buna rağmen, iki cinsiyetin bulunmasının bakterilerin genetik analizini kolaylaştıracağını anlamanın çok daha üst düzeyde düşünceler gerektirmediğini biliyordum. Cavalli ile konuşulduğunda, Joshua'nın henüz basit çizgilerde düşünmeye hazır olmadığı ortaya çıkıyordu. Joshua klasik genetik varsayımı benimsiyordu. Buna göre erkek ve dişi hücreler eşit miktarlarda genetik madde aktarıyorlardı. Oysa bu varsayımla yapılan analiz son derece ters ve karmaşıktı. Bill'in düşüncesi ise görünüşte keyfi bir hipotezden yola çıkıyordu. Buna göre bir erkek kromozom maddesinin yalnızca bir bölümü dişi hücreye girmekteydi. Böyle bir varsayımdan çıkıldığında sorun son derece basitleşiyordu.

Cambridge'e döner dönmez Joshua'nın son çalışmalarını içeren dergileri görmek için kütüphaneye gittim. Daha önce aklını karıştırmış olan genetik karışımların çoğundan anlam çıkarabilmek beni çok memnun etti. Bazı eşleşmeler hâlâ açıklanamıyordu. Ancak bu durumda bile ortaya çıkan veriler doğru yolda olduğumuzu kanıtlıyordu. Özellikle sevindirici bir olasılık; Joshua'nın klasik düşünce biçimine saplanıp kalması olasılığı vardı. Böylece ben, Joshua'nın deneylerini doğru yorumlayarak, inanılmayacak bir başarı elde edecektim.

Joshua'nın dükkanına el atma isteğimi Francis soğuk karşıladı. Bakterilerin erkek ve dişi olmak üzere iki cinsiyete ayrıldığının keşfedilmesi Fran-

cis'i eğlendirmekle birlikte heyecanlandırmıyordu. Yaz tatilinin neredeyse tümünü tezi için sıkıcı veriler toplamakla geçirmişti. Boş yere bakterilerin bir, iki veya üç kromozomu bulunduğu ile uğraşmak, DNA'nın yapısını çözümlememize yardımcı olamayacaktı. DNA konusundaki literatürü izlediğim sürece, hiç değilse öğle yemeği veya çay saati sohbetlerinden birşeyler çıkarabilme olasılığı vardı. Pür biyolojiye dönersem Linus'la yarıştaki küçük avantajımız elden giderdi.

O sıralar Chargaff'ın kurallarının gerçek bir anahtar olabileceği düşüncesi Francis'in zihninde hâlâ ısrarla yerini koruyordu. Ben Alplerdeyken bir haftasını su, adenin ve timin, guanin ve sitozin arasında çekici kuvetler bulunduğunu kanıtlamak için deneyler yaparak geçirmişti. Ancak çabaları hiç bir sonuç vermemişti.

Üstelik Griffith ile konuşurken hiç rahat değildi. Her nasılsa beyinler uyuşmuyordu. Francis belirli bir hipotezin tüm iyi yanlarını tahrip ettikten sonra uzun sessizlikler oluyordu. Ancak bu Maurice'e muhtemelen timin'in adenin'i, guanin'in de sitozin'i çektiğini söylememek için yeterli neden değildi. Başka bir iş için ekim sonunda Londra'da olacaktı. Maurice'e bir not yazarak King's'e gelebileceğini bildirdi. Maurice'in de kendisini bir öğle yemeğine davet etmesi Francis'in çok hoşuna gitti. DNA konusunda gerçekçi bir tartışmayı dört gözle beklemeye başladı.

Ne var ki, yemekte Francis kibarlık edip DNA ile pek ilgilenmiyor görünmek hatasını yapmış; proteinler hakkında konuşmaya başlamış. Böylece yemeğin yarı zamanı boşa gitmiş. Daha sonra da Maurice konuyu Rosy'e getirmiş. Rosy'de işbirliği yapma duygusunun gelişmemiş olduğundan söz edip durmuş. O sırada Francis de daha eğlenceli birşeyler düşünerek vakit geçirmiş; sonra da 14.30 da, bir randevuya yetişmek için çıkmak zorunda

kalmış. Griffith'in hesapları ve Chargaff'ın verileri arasındaki uzlaşmayı söylemeyi unuttuğunu sokağa çıkınca anlamış. Geri dönmek gülünç olacağı için o akşam Cambridge'e dönmek üzere yoluna devam etmiş. Ertesi sabah yemeğin bir işe yaramadığını anlattıktan sonra beni DNA konusuna yeniden başlamaya heveslendirmeye çalıştı.

DNA konusunda yeniden harekete geçmek bana pek bir şey ifade etmiyordu. Geçen seneki yenilginin acısını giderecek yeni olgular elde edememiştik. Yılbaşından önce elde edebileceğimiz bir tek yeni sonuç vardı. Bu da DNA içeren T_4 adlı fajın içinde ne oranda artı iki valanslı metal olduğuydu. Yüksek bir değer bulunursa Mg++'nin DNA'ya bağlandığı, kuvvetle ortaya çıkacaktı. Elde böyle bir veri olursa sonunda King's gruplarını DNA örneklerini analiz etmek için zorlayabilirdim. Ancak, hemen kesin sonuçlar alınabilmesi olasılığı fazla değildi. Önce Maaløe'nin çalışma arkadaşı Nils Jerna, Kopenhag'dan fajı göndermeliydi. Daha sonra ben hem artı iki valanslı metallerin, hem de DNA içeriğinin doğru ölçümleri için gerekli düzenlemeleri yapacaktım. En sonunda da Rosy'i harekete geçirecektik.

Allahtan o sıralar Linus DNA cephesinde pek bastırmıyordu. Peter Pauling, babasının, saç proteini keratin'de, α sarmallarının kıvrılması şemaları ile meşgul olduğu haberini getirdi. Bu haber özellikle Francis'e yaradı. Neredeyse bir yıldır zaman zaman aşka gelip α sarmallarının kıvrılmış sarmallar halinde nasıl katlandıklarını araştırıyordu. Ancak işin matematiği bir türlü yerine oturmuyordu. Üzerine gidildiğinde kendisi de söylediklerinin biraz bulanık olduğunu itiraf ediyordu. Francis şimdi Linus'un hiç de daha iyi olmayan bir çözümle ortaya çıkıp kıvrılmış sarmallar konusunda parsayı toplaması olasılığı ile karşı karşıyaydı.

Francis bir süredir tezi için deneysel çalışmaları bir kenara bırakıp kıvrılmış sarmal denklemlerine iki kat bir çaba ile eğilmişti. Bu sefer, Kreisel'in de yardımıyla, doğru denklemler ortaya çıkmıştı. Kreisel o sıralar Francis ile bir hafta sonu geçirmek için Cambridge'de bulunuyordu. Hemen Nature'a yazılacak yazının bir taslağı yapıldı ve editörlere göndermesi için Bragg'e verildi. Yazıya, çabuk basılmasını isteyen bir not da eklendi. Editörlere, bir İngiliz makalesinin, ortalamanın da üstünde ilgi toplayacağı yazılırsa, yazıyı hemen basmaya çalışırlardı. Şans yardım ederse Francis'in kıvrılmış sarmalları Pauling'inkilerden önce olmasa bile aynı zamanda yayımlanmış olacaktı.

Hem Cambridge'de, hem de Cambridge dışında, Francis'in beyninin iyi bir yatırım olduğu kanısı yaygınlık kazanmaya başlamıştı. Gerçi bazı muhalifler onun bir konuşma ve gülme makinesi olduğunu düşünüyorlardı; ama herkes ne düşünürse düşünsün sorunları enine boyuna görebildiği bir gerçekti. Sonbaharda, bir yıllığına Brooklyn'de David Harker ile çalışma teklifi alması, ününün yaygınlaşmasının sonucuydu. Harker, ribonükleaz enzimi yapısının çözümlenmesi için bir milyon dolar toparlamıştı; şimdi de bu işte çalışacak yetenekleri arıyordu. Bir yıl için altı bin dolar teklifi Odile'e son derece cömert gelmişti. Tahmin edileceği gibi Francis bu konuda ikircikliydi. Brooklyn hakkında bu kadar şaka yapılmasının bir nedeni olmalıydı. Öte yandan şimdiye kadar Birleşik Devletler'de hiç bulunmamıştı. Hatta Brooklyn, daha uygun yerleri ziyaret etmesi için bir üs de olabilirdi. Ayrıca, Bragg, Crick'in bir yıl için uzakta bulunacağını bilirse Max ve John'un isteğini daha olumlu karşılayabilirdi. Max ve John, Francis'in tezini verdikten sonra üç yıl için yeniden atanmasını istiyorlardı. En iyisi şimdilik teklifi kabul etmek olacaktı. Ekim or-

talarında Harker'a yazarak ertesi yıl sonbaharda Brooklyn'de olacağını bildirdi.

Sonbahar ilerliyordu. Ben hâlâ bakteri eşleşmelerine esir olmuş durumdaydım. Sık sık Hammersmith Hastanesi laboratuvarında çalışan Bill Hayes ile konuşmak için Londra'ya gidiyordum. Cambridge'e dönerken akşam yemeği için Maurice'i yakalayabildiğim zamanlar aklım yine DNA'ya gidiyordu. Bazı öğleden sonraları da Maurice ortalıkta bulunmuyordu. Laboratuvardaki arkadaşları bunu bir kızın varlığına yoruyorlardı. En sonunda herşey açığa çıktı. Maurice öğleden sonralarını eskrim öğrenerek geçiriyordu.

Rosy ile ilişkileri, her zamanki güç durumunu koruyordu. Maurice'in Brezilya dönüşünde edindiği kesin izlenim, Rosy'nin işbirliğini eskiden olduğundan da olanaksız bulduğuydu. Bu yüzden Maurice, biraz rahatlamak için, kromozomların ağırlığını ölçmeyi sağlayacak bir yöntem bulmak amacıyla girişim mikroskobu ile uğraşmaya başladı. Rosy'e başka bir yerde iş bulunması konusu patronu Randall'a açılmıştı. Ama yeni bir iş en erken ertesi yıl başlayacaktı. Rosy'i aksilik ettiği için işten atmak olmazdı. Üstelik elde ettiği x-ışını resimleri gitgide daha güzel oluyordu. Yalnız, sarmallardan hâlâ hiç hoşlanmıyor ve şeker-fosfat iskeletinin, molekülün dışında olduğunun kanıtları bulunduğunu öne sürüyordu. Bu tezin bilimsel bir temeli var mıydı? Bunu kestirmek hiç kolay değildi. Francis ile ikimizin, deneysel verilerden uzak tutulduğumuz sürece yapabileceğimiz en iyi şey zihnimizi açık tutmaktı. Böylece ben de seks hakkındaki düşüncelerime döndüm.

21.

Artık Clare College'da oturuyordum. Cavendish'e vardıktan kısa bir süre sonra Max beni araştırma öğrencisi olarak Clare College'a aldırmıştı. Yeni bir doktora çalışmasına girişmek saçmalıktı ama ancak böyle bir hileyi kullanırsam Kolej lojmanlarından yararlanabilirdim. Clare hiç beklemediğim kadar güzel bir seçimdi. Çok güzel bir bahçesi vardı ve Cam nehrine bakıyordu. Üstelik, daha sonra öğreneceğim gibi bu Kolej Amerikalılara karşı özellikle nazikti.

Bu fırsat doğmadan önce neredeyse Jesus College'de takılıp kalıyordum. Böyle geç başvurunca, Max ve John küçük kolejlerden biri tarafından kabulümün çok daha kolay olacağını düşündüler. Çünkü, bu kolejlerin Trinity veya King's gibi zengin, prestijli büyük kolejlere nispeten daha az araştırma öğrencileri vardı. Max, Jesus'ta öğretim üyesi olan fizikçi Denis Wilkinson'a Kolejinde boş bir yer olup olamayacağını sordu. Ertesi gün, Denis, Kolejin beni alacağını haber verdi. Öğrenci kaydında gerekli işlemleri öğrenmek için bir randevu ayarlayacaktım.

Ne var ki, Jesus'ın yöneticisi ile yaptığımız konuşma beni başka yerleri denemeye zorladı. Öyle görünüyordu ki Jesus'un az sayıda araştırma öğrencisi bulunması, kürekçilikteki ünüyle ilgiliydi. Hiçbir araştırma öğrencisine orada oda vermiyorlardı. Jesus'a kaydolmakla elime geçecek tek şey, almaya zaten niyetli olmadığım doktora için, harç

ödemek olacaktı. Clare'de ise yönetici Nick Hammond yabancı araştırma öğrencileri için daha pembe bir tablo çiziyordu. İkinci yılımda Kolej'e taşınabilecektim. Üstelik Clare'de karşılaşabileceğim pek çok Amerikalı araştırma öğrencisi olacaktı.

Cambridge'deki ilk yılımda Tennis Court Road'da Kendrewler ile oturduğum için Kolej hayatını hiç tatmamıştım. Kaydolduktan sonra, yemek salonuna, orada pek kimse ile karşılaşamayacağımı anlayıncaya kadar sık sık gittim. Çoğu akşam kahverengi bir çorba, lif lif olmuş bir et ve ağır bir tatlı veriyorlardı. Bu yemeği yiyene kadar geçen ononiki dakikada da biriyle tanışmam pek olası değildi. Cambridge'deki ikinci yılımda Clare'deki Memorial Court adlı avluda R bölümüne taşındığım zaman da Kolejin yemeklerini boykot etmeye devam ettim. The Whim lokantasında Kolej'dekinden çok daha geç saatlerde kahvaltı yapmak mümkündü. The Whim üç buçuk Şiline; **The Times**'ı okumak için yarı sıcak bir yer veriyor, etraftaki masalarda da yayvan kasketli Trinity'li tipler **Telegraph** veya **News Chronicle**'ın sayfalarını çeviriyorlardı. Şehirde doğru düzgün akşam yemeği bulmak daha da ustalık istiyordu. Arts veya Bath Hotel'e ancak özel günlerde gidebilirdim. Odile'in veya Elizabeth Kendrew'un beni akşam yemeklerine çağırmadığı günlerde yöresel Hint veya Kıbrıs lokantalarında yemek yiyerek kendimi zehirliyordum.

Midem ancak kasım başına kadar dayanabildi. Her akşam şiddetli mide ağrıları çekmeye başladım. Karbonat veya süt de hiç fayda etmiyordu. Elizabeth bir şeyim olmadığı konusunda bana güvence veriyordu. Yine de Trinity caddesinde bir doktorun muayenehasine gittim. Doktor yemeklerden sonra içmem için içi beyaz sıvı dolu büyük bir şişe verdi. İki hafta sonra şişeyi boşaltıp doktora gittiğimde ülserden korkuyordum. Bir yabancının

mide ağrılarının ısrarla devam etmesi doktoru hiç de acındırmadı. Sokağa çıktığımda elimde yine o beyaz şeyden almamı yazan yeni bir reçete vardı.

O akşam Crick'lerin yeni aldıkları evlerine uğradım. Odile'le biraz dedikodu yaparsam ağrılarımı unutacağımı sanıyordum. Crick'ler Green Door'u terkederek Portugal Place'de daha geniş bir yere taşınmışlardı. Alt katlardaki kasvetli duvar kağıtları gitmişti. Odile bir banyosu bile olacak kadar geniş olan bu yeni eve perde yapmakla meşguldü. Bana bir bardak ılık süt verdikten sonra Peter Pauling'in Nina'yı keşfetmesini konuşmaya başladık. Nina, Max'ın evinde çalışan genç Danimarkalı kızdı. Daha sonra Camille "Pop" Prior'un işlettiği daha kaliteli pansiyonla nasıl ilişki kurabileceğim konusu gündeme geldi. Pop'un yemekleri Kolej'in yemek salonundan daha iyi değildi. Ancak İngilizcelerini ilerletmek için Cambridge'e gelen Fransız kızlar vardı orada. Pop'ta akşam yemeği için doğrudan bir yer istenemezdi. Odile ve Francis, bunun yerine, kapıdan içeri bir adım atmak için en iyi yolun Pop'dan Fransızca dersleri almak olduğunu düşünüyorlardı. Pop'un ölen kocası savaştan önce Fransızca profesörlüğü yapmıştı. Pop'un hoşuna gidersem şarap partilerinden birine çağrılabilir ve oradaki yabancı kızlarla tanışabilirdim. Odile Pop'a telefon etmeye söz verdi. Böylece ders ayarlanıp ayarlanamayacağını öğrenecekti. Bisikletle Kolej'e dönerken yakında mide ağrılarımın geçmesi için bir neden olabileceğini düşünüyordum.

Odama döndüğümde yatağa girmek için hazırlanmadan önce ateşi yaktım. Bunu yapmasaydım soğukta ağzımdan buğular çıkmasını engelleyemeyecektim. Parmaklarım doğru dürüst yazamayacak kadar üşümüştü. Ateşe iyice sokuldum. DNA zincirlerinin şöyle güzel ve aynı zamanda bilimsel şekilde nasıl kıvrıldıklarını hayal ediyordum. Ne var

ki kısa bir süre sonra moleküler düzeyde düşünmekten vazgeçerek çok daha kolay bir yola saptım ve DNA, RNA ve protein sentezleri arasındaki ilişkileri konu edinen biyokimya makaleleri okumaya başladım.

O sırada elimizde bulunan tüm kanıtlar beni, DNA moleküllerinin, üzerinde RNA zincirlerinin geliştiği kalıplar olduğuna inandırdı. Muhtemelen RNA zincirleri de protein sentezleri için kalıplar oluşturuyorlardı. Deniz kestaneleri kullanılarak elde edilmiş bazı veriler, biraz bulanık olmakla birlikte, DNA'nın RNA'ya dönüşümü olarak yorumlanıyordu. Ancak ben, DNA moleküllerinin, bir kez sentezlendiğinde son derece sabit olduğunu gösteren başka deneylere güvenmeyi tercih ediyordum. Genlerin ölümsüzlüğü fikri bana doğru geliyordu. Masamın önündeki duvara, üzerinde DNA → RNA → protein yazılı bir kağıt astım. Bu oklar hiçbir kimyasal trasformasyonu göstermiyor; DNA moleküllerindeki nükleotid dizilişinden proteinlerdeki amino asit dizilişine genetik bilginin aktarılma yönünü veriyordu.

Nükleik asitler ve protein sentezi arasındaki ilişkiyi kavradığımı düşünerek memnun olmuştum. Bu arada uyuyakalmışım. Ne var ki sabahleyin buz gibi bir odada giyinmenin ürpertisi beni kendime getirdi. Hiçbir slogan DNA yapısını çözmenin yerini alamazdı. Bu yapıyı bilmeksizin Francis'le yakındaki pub'da karşılaştığımız biyokimyacıları, olsa olsa biyolojide karmaşıklığın temel önemini hiç kavramadığımıza ikna edebilirdik. Üstelik Francis kıvrılmış sarmallar hakkında, ben de bakteriyel genetik hakkında düşünmeyi bıraktığımızda, DNA konusunda oniki ay takıldığımız yerdeydik hâlâ. Eagle'da öğle yemekleri genellikle DNA'dan söz edilmeksizin geçiyordu. Ama yemekten sonra nehir boyunda yaptığımız yürüyüşlerde,

bir an için bile olsa, DNA sözü araya mutlaka karışıyordu.

Birkaç seferinde hevesimiz, sonradan ofise döndüğümüzde yeniden kalıplarla uğraşacak kadar arttı. Fakat Francis, bize bir an için umut veren fikrin hiçbir şeye yaramayacağını hemen görüyordu. Daha sonra da yeniden hemoglobin x-ışını fotograflarını incelemeye dönüyordu. Bu fotograflara dayanarak tezini tamamlayacaktı. Pek çok defalar yarım saat için işi tek başıma sürdürmeye çalıştım. Ancak, Francis'in güven veren gevezelikleri olmaksızın üç boyutla düşünemediğim açığa çıkıyordu.

Bu yüzden, ofisimizi Peter Pauling ile paylaşmaktan hiç şikayetçi değildim. O zaman Peterhouse pansiyonunda kalan Peter, John Kendrew'un araştırma öğrencisiydi. İnsan daha fazla çalışamayacak duruma geldiğinde, Peter'le Avrupalı, İngiliz ve Kaliforniyalı kızların meziyetlerini tartışabilirdi. Peter, Aralık sonunda bir öğleden sonra yüzünde geniş bir sırıtma ile odaya girdi ve ayaklarını masasının üzerine uzattı. Elinde, Peterhouse'a öğle yemeğine giderken aldığı mektup vardı.

Mektup babasından geliyordu. Her zamanki aile dedikodularının yanısıra uzun zamandan beri korkuyla beklediğimiz haber vardı. Linus DNA için bir yapı oluşturmuştu. Çalışmanın hangi aşamada olduğundan söz edilmiyordu. Bu yüzden, Francis'le aramızda mektuptan her söz açıldığında, hayal kırıklığımız ve sabırsızlığımız daha da artıyordu. Francis, o zaman büyük bir entellektüel hevesle Linus'un yaptığını yeniden yapabileceğini umuyor; yüksek sesle düşünmeye ve odayı arşınlamaya başlıyordu. Linus, bize ne yaptığını bildirmediği sürece, sonucu biz de bağımsız olarak bulup aynı zamanda açıklayarak başarıya ortak olabilirdik.

Çay için üst kata çıkıp Max ve John'a mektuptan söz edene kadar önemli hiçbir şey elde edeme-

miştik. Bragg da kısa bir süre için orada bulunuyordu. Fakat hiçbirimiz, İngiliz laboratuvarlarının, Amerikan laboratuvarları karşısında bir kez daha yenilgiye uğramak üzere olduğunu söyleyerek keyfini kaçırmak istemedik. Kakaolu bisküvileri atıştırırken John, Linus'un yanılmış olabileceğini söyleyerek bizleri neşelendirmeye çalışıyordu. Hem Linus henüz Maurice'in ve Rosy'nin resimlerini görmemişti ki. Yine de biz içimizde Linus'un herhalde yanılmadığı sezgisini taşıyorduk.

22.

Noel'den önce Pasadena'dan başka haber çıkmadı. İçinde bulunduğumuz telaşlı ve üzüntülü hal yavaş yavaş geçiyordu. Pauling, gerçekten heyecan uyandırıcı bir çözüm bulsaydı, bu uzun süre gizli kalamazdı. Doktora öğrencilerinden biri mutlaka modelin nasıl olduğunu bilirdi. Gerçekten belirgin biyolojik sonuçlar olsaydı, söylentisi bize çabuk ulaşırdı. Hatta, Linus doğru yapıya yaklaşmış olsa bile, gen replikasyonunun sırrının çözümüne yaklaşması olasılığı zayıftı. Ayrıca, DNA kimyası konusunda düşündükçe, Linus'un King's'deki çalışmaları hiç bilmeden yapıyı çözmesi bize olanaksız görünüyordu.

Noel'de kayak tatili için İsviçre'ye giderken Londra'dan geçiyordum. Maurice'e Pauling'in aynı konuda çalıştığını söyledim. Linus'un DNA ya saldırısı acil bir durum yaratmıştı. Bu durumda Maurice'in, Francis ve benden yardım isteyeceğini umuyordum. Maurice, Linus'un ödülü çalma şansı olduğunu düşündüyse bile, birşey söylemedi. Daha önemli bir haberi vardı. Rosy'nin King's'deki günleri sayılıydı. Rosy, Maurice'e yakında Birkbeck College'de Bernal'in laboratuvarına geçmek istediğini söylemişti. Üstelik, Maurice'in şaşkınlığına ve rahatlamasına neden olan birşey daha demişti: DNA problemini beraberinde götürmeyecekti. En sonunda Rosy'nin hayatından çıkması ile Maurice de yapı için elinden gelen en kapsamlı araştırmayı yapabilecekti.

Ocak ortasında Cambridge'e döndüğümde hemen Peter'i aradım. Evden aldığı son mektuplarda ne söylendiğini merak ediyordum. DNA'ya kısaca değinilmesi dışında hemen hepsi aile dedikoduları idi. DNA ile ilgili bir bölüm vardı; o da açık değildi. DNA konusunda bir taslak hazırlanmıştı ve bir kopyası yakında Peter'a gönderilecekti. Mektupta modelin nasıl olduğuna ait en ufak bir ipucu yoktu. Bu müsveddenin gelmesini beklerken, bakterilerin cinsiyeti konusunda görüşlerimi yazarak sinirlerimi kontrol etmeye çalışıyordum. Zermatt'daki kayak tatilimin hemen sonrasında Milano'da Cavalli'ye yaptığım kısa bir ziyaret bakterilerin birleşmeleri konusundaki düşüncelerimin doğru olabileceğini ortaya koyuyordu. Lederberg'in de kısa sürede aynı ipucunu görebileceğinden korkarak Bill Hayes ile ortak bir makale yayınlamak için sabırsızlanıyordum. Ancak, Şubatın ilk haftasında Pauling'in yazısı Atlantiğin öteki yakasından geldiğinde yazımın taslağı son halini almamıştı.

Aslında Cambridge'e; biri Sir Lawrence'a, diğeri Peter'a olmak üzere iki kopya gönderilmişti. Bragg'ın tepkisi, yazıyı alınca bir kenara koymak olmuştu. Bragg, Peter'da da bir kopya olduğunu bilmeyerek yazıyı Max'ın ofisine indirmekte tereddüt ediyordu. Francis yazıyı görünce yeni bir yarışa girişecekti. Halbuki, şimdiki programa göre, Francis'in kahkahasına sekiz ay daha katlanması yetecekti. Tabii tezini zamanında bitirirse. Daha sonra, Crick'in Brooklyn'e gitmesi ile en azından bir yıl başını dinleyebilirdi.

Sir Lawrence, Crick'in aklını tez çalışmalarından çelip çelmemeyi düşünürken, biz de Francis'le Peter'in öğle yemeğinden sonra getirdiği kopya üzerinde uğraşıyorduk. Kapıdan girerken, Peter'in yüzü birşeyler açıklıyordu. Herşeyin kaybedildiğini öğrenme olasılığı içimi korkuyla doldurdu. Ne

Francis ne de ben daha fazla gerilime dayanabilirdik. Bunun üzerine Peter, modelin, şeker-fosfat iskeleti ortada olan üç zincirli bir sarmal olduğunu söyledi. Bu geçen yıl yarıda bıraktırılan çalışmamıza o kadar benziyordu ki, Bragg bizi engellemeseydi şimdi üstünlüğü bizim elde etmiş olabileceğimizi düşündüm. Francis'in istemesine fırsat bırakmadan yazıyı Peter'in cebinden çekerek okumaya başladım. Özet ve girişi hemen okuyup geçerek esas atomların yerini gösteren rakamlara geldim.

Yazıda yanlışlar bulunduğunu başında anladım. Buna rağmen resimlere dakikalarca bakana kadar hatanın ne olduğunu belirleyemedim. Ancak ondan sonra Linus'un modelinde fosfat gruplarının iyonlaşmamış olduğunu gördüm. Her grubun, bağlı bir hidrojen atomu vardı ve bu yüzden de elektrik yükü yoktu. Bir bakıma, Pauling'in nükelik asidi hiç de asit değildi. Üstelik yüksüz fosfat grupları modelin önemsiz bir ayrıntısı da değildi. Hidrojenler, birbiri etrafında dönen zincirleri bir arada tutan hidrojen bağlarının bir parçasıydılar. Hidrojen atomları olmasa zincirler derhal birbirinden ayrılacak ve yapı ortadan kalkacaktı.

Nükleik asit kimyası hakkındaki tüm bilgim, fosfat gruplarında bağlı hidrojen atomları bulunmadığı yolundaydı. Şimdiye kadar hiç kimse DNA'nın orta kuvvette bir asit olduğundan kuşkuya düşmemişti. Bu yüzden, fizyolojik koşullarda negatif yüklü fosfat gruplarını nötralize etmek için, bu grupların çevresinde her zaman sodyum veya magnezyum gibi pozitif yüklü iyonlar bulunacaktı. Fosfatlara sıkıca bağlı hidrojen atomları varsa, bu tür iyonların zincirleri bir arada tuttuğuna ilişkin düşüncelerimizin hiçbir anlamı kalmazdı. Bununla birlikte dünyanın en dirayetli kimyacısı Linus tam tersi bir sonuca varmıştı.

Francis de Pauling'in geleneğe aykırı kimyası karşısında aynı şaşkınlığa düşmüştü. O zaman ben daha rahat nefes almaya başladım. Artık, oyun dışı kalmadığımızı anlamıştım. Ancak hiçbirimiz Linus'u bu hataya götüren basamakların en ufak bir ipucunu elde edemedik. Bu hatayı bir öğrenci yapsaydı Cal Tech'in kimya fakültesinde tutulmazdı. Bu yüzden Linus'un modelinin, çok büyük moleküllerin asit-baz özelliklerinin belki de bizim bilmediğimiz devrimci bir şekilde yeniden değerlendirilmesinden kaynaklandığını düşündük. Ne var ki yazının üslubu kimyasal teoride böyle bir atılımı akla getirmiyordu. Birinci sınıf bir teorik hamleyi gizli tutmanın da hiç bir nedeni olamazdı. Böylece bir teorik atılım gerçekleşmiş olsaydı Linus'un; biri yeni teorisini, diğeri de teorinin DNA yapısını çözümlemede nasıl kullanıldığını anlatan iki yazı yazması gerekirdi.

Yapılan hata o kadar inanılmaz bir hataydı ki bunu birkaç dakikadan fazla gizleyemedim. Haberi vermek üzere Roy Markham'ın laboratuvarına koştum. Aynı zamanda, Linus'un kimyasının kuşku uyandırıcı olduğu konusunda daha kesin güvence istiyordum. Markham bir devin üniversitede okutulan kimyayı unutmuş olmasından pek keyiflendi. Burada, Cambridge'in büyük adamlarından birinin de bir seferinde basit kimyayı nasıl unutmuş olduğunu anlatmadan geçemedi. Ben daha sonra organik kimyacıların yanına gittim. Burada da DNA'nın asit olduğunu söyleyen cesaret verici sözler işittim.

Çay saatinde yine Cavendish'deydim. Francis, John ve Max'a Atlantik'in bu yakasında artık zaman kaybedilmemesi gerektiğini anlatıyordu. Linus, hatası ortaya çıkınca doğru yapıyı elde edene kadar çalışacaktı. Şimdi ümidimiz, kimyacı arkadaşlarının, Linus'un zekasıyla her zamankinden de

fazla büyülenmiş olmaları ve modelin ayrıntılarını araştırmaya girişmemeleriydi. Yazı, Proceedings of the National Academy'e gönderilmişti. En geç Mart ortasında dünyaya yayılacaktı. O zaman hatanın anlaşılması birkaç gün bile almazdı. Linus'un bütün zamanını vererek DNA ile uğraşmaya başlamasına kadar altı ayımız vardı.

Maurice'in uyarılması gerekiyordu; fakat kendisine hemen telefon etmedik. Francis'in konuşma temposu yüzünden Maurice, Pauling'in hatasını tüm ayrıntıları ile kendisine anlatmamıza fırsat bırakmadan konuşmaya son verebilirdi. Birkaç gün içinde Bill Hayes'i görmek üzere Londra'ya gidecektim. En doğru olanı Rosy ve Maurice'in görmesi için yazıyı yanımda götürmekti.

O gün son saatlerin verdiği heyecan daha fazla çalışmamızı olanaksız hale getiriyordu. Francis'le birlikte Eagle'a gittik. Pub'ın kapıları o akşam için açılır açılmaz Pauling'in başarısızlığı şerefine kadeh kaldıracaktık. Sherry içmekten vazgeçip Francis'in viski ısmarlamasına izin verdim. Aleyhimize olan birçok olasılık vardı ama Linus da henüz Nobel'ini kazanmamıştı.

23.

Pauling'in modelinin çok hatalı olduğunu bildirmek için Maurice'in laboratuvarına girdiğimde saat dörde geliyordu. Maurice meşguldü. Rosy'nin oralarda bulunacağını umarak onun laboratuvarına gittim. Rosy, ışıklandırılmış bir kutu üzerine eğilmişti. Kutunun üstünde ölçmekte olduğu bir x-ışını fotoğrafı vardı. Girişimden bir an için şaşırmış görünse de yüzü hemen eski halini aldı. Doğrudan yüzüme baktığında habersiz misafirlerin hiç olmazsa kapıyı çalmak nezaketini göstermeleri gerektiğini söyler gibiydi.

"Maurice meşguldü." diye söze başladım. Bir hakaret yemeden hemen Peter'in babasının çalışmasına bakmak isteyip istemediğini sordum. Rosy'nin hatayı görmesinin ne kadar zaman alacağını merak ediyordum. Ancak Rosy benimle oyun oynamaya yanaşmadı. Hemen Linus'un nerede yanıldığını açıkladım. Bunu yaparken Pauling'in üç zincirli sarmalı ile Francis ve benim on beş ay önce Rosy'e gösterdiğimiz model arasındaki yüzeysel benzerliğe değinmeden edemedim. Pauling'in simetri ile ilgili sonuçları bizim bir yıl evvelki kaba sonuçlarımızdan daha gelişmiş değildi. Bunun Rosy'i eğlendireceğini düşünüyordum. Ama tam tersi oldu. Rosy, durmadan sarmal yapılardan söz etmemden son derece rahatsızlık duydu. Gayet soğuk bir şekilde en ufak bir kanıtın, ne Linus'un ne de bir başkasının DNA için sarmal bir yapı çıkarmasını desteklemediğini söyledi. Sözlerimin çoğu Rosy için gerek-

sizdi. Rosy, zaten sarmal lafı edilir edilmez Pauling'in yanıldığını anlamıştı.

Rosy'nin heyecanlı konuşmasını keserek düzgün bir polimer molekülü için en basit biçimin sarmal olduğunu öne sürdüm. Rosy'nin, baz sıralanmasının büyük olasılıkla düzensiz olduğunu söyleyeceğini biliyordum. Bunun için hemen savlarımı sıraladım. DNA molekülleri kristaller oluşturduğu için, nükleotid düzeni genel yapıyı etkileyemezdi. Rosy, kendisini güçlükle kontrol ediyordu. Sesini yükselterek, birşeyler gevelemeyi bırakıp elindeki x-ışını kanıtlarına bakarsam sözlerimin saçmalığını anlayacağını söyledi.

Rosy'nin elindeki verileri, onun sandığından daha iyi biliyordum. Birkaç ay önce Maurice bana Rosy'nin sözde sarmalı yadsıyan sonuçlarından söz etmişti. Francis de bunların konuyu saptırmak için öne sürülen bahaneler olduğunu söylemişti. Bu yüzden büyük bir kavgayı da göze almıştım. Hiç duraksamadan Rosy'e x-ışını resimlerini yorumlamada beceriksiz olduğunu ima ettim. Biraz teori bilseydi, kendisinin sarmal yapıya karşı kanıt olarak gösterdiği özelliklerin, düzenli sarmalları kristal kalıplara yerleştirmek için gereken ufak çarpıklıklardan doğduğunu anlayacaktı.

Rosy birden laboratuvar tezgahının arkasından çıkarak üzerime yürümeye başladı. O kızgınlıkla bana vurmasından korktum. Hemen Pauling'in yazısını kaparak aceleyle açık kapıya doğru seğirttim. Ne var ki kaçışım kapıda Maurice tarafından engellendi. Beni arayan Maurice tam o sırada başını içeri uzatmıştı. Maurice ve Rosy, korkudan ufalmış cüssemin üzerinden birbirlerine bakarken Maurice'e Rosy ile aramdaki konuşmanın zaten bitmiş olduğunu yarım yamalak anlattım. Aynı zamanda santim santim aralarından uzaklaşıyor, Maurice'i Rosy ile karşı karşıya bırakıyordum. Maurice he-

men gelmeyince, nezaketinden Rosy'i de çaya çağıracağından korktum. Ne var ki Rosy hemen arkasını dönüp sıkıca kapıyı kapayarak Maurice'i kararsızlıktan kurtardı.

Koridorda yürürken Maurice'e, ani gelişinin beni Rosy'nin saldırısından koruduğunu anlattım. Alçak sesle böyle bir saldırının pekala gerçekleşmiş olabileceğini bana söyledi. Aylar önce aynı şekilde Maurice'in de üzerine yürümüştü. Maurice'in odasındaki bir tartışmadan sonra neredeyse birbirlerine giriyorlarmış. Üstelik Maurice kaçmak istediği zaman Rosy kapıyı tutmuş ve Maurice'in çıkmasına ancak son anda izin vermiş. O zaman kurtarıcı olarak etrafta üçüncü bir şahıs da yokmuş.

Rosy ile bu karşılaşmamızdan sonra Maurice şimdiye kadar görmediğim şekilde bana açıldı. Maurice'in iki yıldır içinde bulunduğu cehennemi artık sadece hayal etmekle kalmıyordum. O da artık bana içini döktüğünden, aramızda kaçınılmaz olarak acı yanlış anlaşılmaların ortaya çıktığı uzak bir tanış gibi değil, bir kader ortağı gibi davranabilirdi. Asistanı Wilson'un yardımıyla Rosy'nin ve Gosling'in x-ışını çalışmalarından bazılarını sessizce tekrarladığını söyledi. Bunu duyunca çok şaşırdım. Bu yüzden, Maurice'in araştırma çabalarının tam yol ilerlemesi için fazla zamana gerek yoktu. O sırada Maurice daha da önemli bir baklayı ağzından çıkardı: yaz ortasından bu yana Rosy'nin yeni bir üç boyutlu DNA biçimi için kanıtları vardı. Bu, DNA molekülleri çok miktarda su ile çevrelendiğinde ortaya çıkıyordu. Biçimin neye benzediğini sordum. O zaman Maurice bitişik odaya giderek 'B' yapısı dedikleri yeni bir biçimin resmini getirdi.

Resmi görür görmez ağzım açık kaldı; nabzım hızla atmaya başladı. Kalıp, daha önce elde edilenlerden (A biçimi) çok daha basitti. Üstelik resme hakim olan siyah çapraz biçiminde dizilmiş yansı-

malar ancak sarmal bir yapıdan doğabilirdi. A biçiminde sarmal tezi çok açık değildi. Kesin olarak hangi tip sarmal simetrinin bulunduğu konusunda belirsizlik vardı. Oysa B biçimi, yalnızca x-ışını resimlerinin incelenmesi ile, can alıcı sarmal parametrelerinden pek çoğunu ortaya koyuyordu. Muhtemelen sadece birkaç dakikalık hesaplamadan sonra moleküldeki zincir sayısı kesin olarak belirlenebilirdi. B fotoğrafını kullanarak ne yaptıkları konusunda Maurice'i sıkıştırdım. Maurice'in çalışma arkadaşlarından R.D.B. Fraser daha önceleri üç zincirli modellerle ciddi olarak uğraşmış. Fakat bugüne dek heyecan uyandırıcı hiç bir sonuç çıkmamış. Evet, Maurice sarmal için kanıtların artık ağır bastığını kabul ediyordu. Stokes - Cochran - Crick - teorisi bir sarmalın varlığına kesin olarak işaret ediyordu. Ancak bunlar Maurice için fazla önemli değildi. Zaten kendisi ortaya bir sarmal çıkabileceğini daha önce düşünmüştü. Asıl sorun, bazları sarmalın içine düzenlice yerleştirmelerini mümkün kılacak yapısal bir hipotezin bulunmayışıydı. Kuşkusuz bu, Rosy'nin, bazların ortada, iskeletin de dışarda olduğu fikrine dayanıyordu. Her ne kadar Maurice bana Rosy'nin bu konuda yanılmadığını söyledi ise de ben emin olamadım. Çünkü Rosy'nin kanıtları hâlâ Francis'e ve bana açılmamıştı.

Akşam yemeği için Soho'ya dönerken Linus konusuna yine döndüm. Linus'un hatasına uzun zaman sevinmek tehlikeli olabilirdi. Linus yalnız ufak bir hata yapmış olsa, böylesine aptal durumuna düşmemiş olsa, durum çok daha güvenli olacaktı. Ama şimdiki halde derhal gecesini gündüzünü bu probleme vereceği açıktı. Ayrıca bir tehlike daha vardı. Eğer asistanlarından birini DNA fotoğrafları çekmekle görevlendirdiyse, B yapısı Pasadena'da da keşfedilecekti. O zaman en fazla bir hafta içerisinde Linus yapıyı bulacaktı.

Maurice çok soğukkanlı davranıyordu. Benim durmadan DNA'nın her an çözülebileceğini tekrarlamam ona Francis'in aşırı heyecanlı hallerini hatırlatıyordu. Francis yıllardan beri, kendisine neyin önemli olduğunu anlatmaya çalışıyordu. Ancak Maurice hayatını soğukkanlılıkla değerlendirdikçe kendi önsezilerini izlemekle ne kadar akıllılık ettiğini görüyordu. Garson "Artık yemeklerini ısmarlasalar" diye düşünerek Maurice'in omuzu üzerinden bakarken Maurice, hepimiz bilimin nereye gittiği konusunda anlaşırsak herşeyin çözümleneceğine, bizim de mühendis veya doktor olmaktan başka bir seçeneceğimiz kalmayacağına beni inandırmaya çalışıyordu.

Yemeğimiz masaya geldiğinde zincirlerin sayısı konusunda düşüncelerimi toparlamaya uğraşıyordum. İlk ve ikinci tabaka çizgilerinde en iç yansımanın yerini ölçmekle belki hemen doğru yola çıkabileceğimizi öne sürdüm. Ancak Maurice'in uzun süren cevabı bir türlü asıl konuya gelemiyordu. King's'de hiç kimsenin bu yansımaları ölçmediğini mi söylemek istiyordu, yoksa soğumadan yemeğini yemek mi; bir türlü anlayamadım. Yemeğimi isteksizce yedim. Kahveden sonra Maurice'i evine götürürsem yolda biraz daha ayrıntı koparabileceğimi düşündüm. Ne var ki Chablis şişesi katı gerçeklerle yüz yüze gelme isteğimi azaltmıştı. Soho'dan çıkıp Oxford caddesinden geçerken Maurice daha sakin bir yerde daha aydınlık bir ev bulma planlarını anlatıyordu.

Daha sonra neredeyse hiç ısıtılmayan tren kompartmanında, gazetenin kenarına B kalıbından aklımda kalanları çiziktirdim. Tren Cambridge'e yaklaşırken iki veya üç zincirli modeller arasında bir karar vermeye uğraşıyordum. Benim görebildiğim kadarıyla King's grubunun ikili zincirleri tutmama nedenleri çok açık değildi. Bu, çok hatalı bir değer

olabileceğini kendilerinin de itiraf ettiği DNA örneklerindeki su içeriğine bağlıydı. Bisikletle Kolej'e dönüp arka kapıdan tırmanırken iki zincirli modeller inşa etmeye karar verdim. Bunu elbet Francis de beğenecekti. Her ne kadar fizikçiyse de biyolojide önemli şeylerin çiftler halinde ortaya çıktığını bilirdi.

24.

Ertesi gün öğrendiklerimi yetiştirmek için Max'ın ofisine daldığımda Bragg de oradaydı. Francis henüz gelmemişti. Cumartesi sabahları sabah postasıyla gelen **Nature**'ı gözden geçirerek sabah keyfi yapardı. Hemen B biçiminin ayrıntılarını anlatmaya giriştim. DNA'nın biçimini, eksen boyunca her 34 Å'da bir kendini tekrarlayan bir sarmal olduğunu kanıtlayacak şekilde kaba taslak çizdim. Az sonra Bragg bir soru ile sözümü kesti. O zaman öne sürdüğüm tezin anlaşılmakta olduğunu gördüm. Bu yüzden Linus sorununu gündeme getirmekte hiç gecikmedim. Atlantik'in bu yakasında insanlar elleri kolları bağlı otururken Linus'un DNA konusunda ikinci bir atak yapması çok tehlikeli olabilirdi. Cavendish'deki bir teknisyenden pürin ve pirimidin modelleri yapmasını isteyeceğimi de söyledikten sonra sustum. Bragg'ın düşüncelerinin durulmasını bekliyordum.

Sir Lawrence'ın hiç karşı koymaması, hatta model inşası için beni cesaretlendirmesi, doğrusu beni çok rahatlattı. Kuşkusuz Bragg, King's'deki iç çekişmelerden hoşnut değildi. Özellikle de bu çekişmeler, Linus'un önemli bir molekülün yapısını keşfetmesine yol açabilecekken. Bize yardımcı olabilecek bir şey de tütün mozaik virüsü idi. Bragg benim kendi başıma bir şeyler yaptığım izlenimini edinmişti. Bu yüzden, Crick'e yeni bir çalışma için yeşil ışık yakmış olmanın kabuslarının görmeden rahatça uyuyabilirdi. Bundan sonra hemen alt kattaki mo-

del atelyesine koştum. Bir hafta içinde istediğim modellerin planlarını çizip getireceğimi haber verdim.

Ofisimize döndükten az sonra Francis salına salına geldi. Bir gece evvelki akşam yemeği partileri büyük bir başarı olmuştu. Kızkardeşimin yanında getirdiği Fransız oğlan Odile'i büyülemiş. Elizabeth Birleşik Devletler'e dönerken bir ay önce uğramıştı. Ne kadar kalacağı belli değildi. Şansımız iyi gitmiş, Elizabeth'i Camile Prior'un pansiyonuna yerleştirmiştim. Aynı zamanda ben de akşam yemeklerimi orada Pop ve onun yabancı kızları ile yiyebilecektim. Böylelikle bir taşla iki kuş vurmuş olduk. Elizabeth tipik İngiliz pansiyonlarında kalmayacaktı. Ben ise mide ağrılarımın artık azalmasını umuyordum.

Bertrand Fourcade da Pop'un pansiyonunda kalıyordu. Kendisi Cambridge'deki en yakışıklı erkek, hatta belki de en güzel kişi idi. İngilizcesini ilerletmek için birkaç aylığına orada bulunuyordu. Olağanüstü yakışıklılığının da pekala farkındaydı. Elbisesi kendi giyimiyle çok ters düşmeyecek bir kızın arkadaşlığını memnuniyetle karşıladı. Bu yakışıklı yabancıyı tanıdığımızı söyleyince Odile çok sevindi. Odile de Cambridge'deki pek çok kadın gibi Bertrand'ı King's Parade'de yürürken ya da amatör tiyatro kulübünün oyun aralarında, kendisine gösterilen ilgiden memnun, etrafı süzerken gördüğünde bakışlarını onun üzerinden alamıyordu. Acaba Bertrand, Crick'lerle Portugal Meydanı'nda yemek yemek için bize katılır mıydı? Bunu sorma görevi Elizabeth'e verildi. Sonunda yemeğin zamanı kararlaştırıldı. Ne yazık ki yemek benim Londra ziyaretimle aynı zamana denk geldi. Ben Maurice'in, tabağındaki yemeği kılı kırk yararak yemesini seyrederken Odile de Bertrand'ın o güzel oranlı yüzünü seyrediyor; Bertrand ise gelecek yaz Riviera'da

geçireceği tatil sırasında katılacağı sosyal faaliyetler arasında tercih yapmakta çektiği güçlüğü anlatıyordu.

O sabah Francis, zengin ve sosyetik Fransızlar'a her zamanki ilgimi göstermediğimi gördü. Hatta bir an için son derece can sıkıcı olabileceğimden korktu. Artık bir kuş gözlemcisinin bile DNA'yı çözebileceğini söylemek, akşamdan kalma bir arkadaşı karşılamanın pek uygun bir yolu değildi. Ne var ki B kalıbının ayrıntılarını söyler söylemez kendisiyle dalga geçmediğimin farkına vardı. En önemlisi de, 3.4 Å'daki boylamsal yansımanın herhangi başka bir yansımadan çok daha güçlü olduğunda ısrar etmemdi. Bu, 3.4 Å kalınlıkta pürin ve pirimidin bazlarının birbiri üzerine yığılı olduğuna ve sarmalın eksenine dik olduklarına işaret etmekteydi. Ayrıca hem elektron mikroskobu hem de x-ışını kanıtlarına dayanarak sarmalın çapının yaklaşık 20 Å olduğundan emin olabiliyorduk.

Ne var ki Francis, sırf biyolojik sistemlerde hep 'çift'lerin var olmasından yola çıkarak, burada da iki zincirli modeller yapmamıza karşıydı. Francis'e göre nükleik asit zincirleri kimyasından kaynaklanmayan her argüman reddedilerek işe başlanmalıydı. Elimizdeki deneyler henüz iki veya üç zincirli modeller arasındaki farkı belirleyemiyordu. Bu yüzden Francis her iki alternatifi de aynı şekilde göz önünde tutmamızı istiyordu. Ben, çok kuşkulu olmakla birlikte Francis'in sözlerine karşı çıkmak için bir neden göremiyordum. Tabii ben kendi hesabıma iki zincirli modellerle oynayacaktım.

Günlerce hiçbir ciddi model yapılmadı. Pürin ve pirimidin parçalarımız yoktu. Üstelik atelyede henüz fosfor atomu modelleri yaptırmamıştık. Modelcimizin, basit fosfor atomları yapmak için en azından üç güne ihtiyacı vardı. Ben de bu arada genetik konusundaki yazı üzerinde son çalışmaları yap-

mak için öğle yemeğinden sonra Clare'e gittim. Daha sonra akşam yemeği için bisikletle Pop'a gittiğimde Bertrand ve kızkardeşimi Peter Pauling'le konuşur buldum. Peter Pauling de önceki hafta Pop'u kandırmış ve orada yemek yeme hakkı kazanmıştı. Şimdi de Perutz'ların cumartesi gecesi Nina'yı evde tutmaya hiç hakları olmadığından yakınıyordu. Elizabeth ve Bertrand ise hallerinden çok memnundular. Bir arkadaşlarının Rolls Royce'u ile Bedford yakınlarındaki bir kır evinden henüz dönmüşlerdi. Ev sahibi antika meraklısı bir mimarmış. Yirminci yüzyıl uygarlığına boyun eğmemiş. Evine gaz ve elektrik almamış. Mümkün olduğunca bir onsekizinci yüzyıl toprak sahibinin hayatını yaşıyormuş. Hatta konuklarıyla birlikte arazisini gezerken onlara özel bastonlar veriyormuş.

Akşam yemeği henüz bitmişti ki Bertrand Elizabeth'i başka bir partiye sürükledi. Yapacak birşeyimiz olmadığından Peter'le başbaşa kaldık. Kalkıp sinemaya gittik. Bu, bizi gece yarısına kadar eğlendirdi. Gece yarısına doğru Peter, kendisini kızı Sarah ile birlikte akşam yemeğine çağırmayarak babalık görevlerini ihmal eden Lord Rothschild'a atıp tutmaya başladı. Bu konuda ona hak vermek zorundaydım. Peter daha modern bir dünyada yaşamaya başlarsa benim de belki tipik bir öğretim üyesi eşinden farklı bir kadınla evlenme şansım olurdu.

Üç gün sonra fosfor atomları hazırdı. Derhal şeker-fosfat iskeletinin çeşitli kısa bölümlerini bir araya dizdim. Daha sonra bir buçuk gün boyunca iskeleti ortada olan iki zincirli bir model bulmaya çalıştım. B biçimi x-ışını verileriyle uyuşan tüm modeller, stereo-kimyasal olarak, onbeş ay önceki üç zincirli modellerimizden daha da yetersiz görünüyordu. Francis'in de kendi tezine gömüldüğünü görerek öğleden sonra Bertrand ile tenis oynamaya

gittim. Çaydan sonra döndüğümde, tenis oynamayı model inşa etmekten daha eğlenceli bulduğum için şanslı olduğumu belirttim. Francis ise dışardaki bahar gününe tamamen kayıtsızdı. Kalemini bırakarak DNA'nın çok daha önemli olduğunu, benim bile bir gün oyundan bıkacağımı söyledi.

Portugal Place'de akşam yemeğinde yine hatanın nerede olduğunu düşünerek tasalanmaya başladım. İskeleti ortada tutmakta ısrar ediyordum. Ne var ki ısrarlarım hiçbir temele dayanmıyordu. Nihayet kahveden sonra model inşa ederken bazları içeri yerleştirmedeki isteksizliğimin, kısmen, bu türde sonsuz sayıda model inşa edilebileceği kuşkusundan kaynaklandığını itiraf ettim. Bu durumda içlerinden bir tanesinin doğru olup olmadığı konusunda karar vermek neredeyse imkansız olacaktı. Ama asıl engel bazlardı. Dışarıda oldukları sürece bunların konumunu göz önünde tutmak zorunda kalmayacaktık. İçeri itildikleri takdirdeyse korkulu bir rüya başlıyordu. Düzensiz baz sıralarıyla iki veya daha fazla zincir nasıl bir araya yerleştirilecekti? Francis burada hiçbir ümit ışığı görmediğini kabul etmek zorunda kaldı. Zemin katındaki yemek odasından caddeye çıktığımda Francis'i, benim baz merkezli modellerle ciddi olarak uğraşmaya başlamamdan önce kendisinin de hiç değilse bu yolda yarı makul bir argüman öne sürmesi gerektiği izlenimi ile baş başa bıraktım.

Ne var ki ertesi sabah iskeleti merkezde olan modellerden, bana özellikle itici gelen bir tanesini sökerken, birkaç tane de iskeleti dışarda molekülle uğraşmanın hiçbir zarar getirmeyeceğini düşündüm. Bu, geçici olarak bazları gözden uzak tutmak demekti. Zaten, atelyenin pürin ve pirimidin biçiminde kesilmiş yassı teneke plakalarını teslim etmesine daha bir hafta vardı.

Dışta bulunan bir iskeleti x-ışını verilerine uygun bir şekle sokmak güç olmadı. Aslında Francis de ben de iki komşu baz arasındaki en uygun dönüş açısının 30 ila 40 derece arasında olduğuna inanıyorduk. Bunun iki katı veya yarısı kadar bir açı, ilgili bağ açılarına uygun görünmüyordu.

Bu yüzden, iskelet dışarda olduğu takdirde, 34 Å'luk kristalografik tekrar, 360°'lik tam bir dönme için sarmal eksen boyunca gereken mesafeyi temsil edecekti. Bu aşamaya gelince Francis çok heyecanlandı. Sık sık hesaplarından başını kaldırıp modele bakıyordu. Buna rağmen ikimiz de hafta sonu tatilini feda edemedik. Cumartesi gecesi Trinity'de bir parti vardı. Pazar günü de Maurice, Pauling'in yazısının gelmesinden haftalarca önce ayarlanmış bir ziyaret için Crick'lere geliyordu.

Maurice'e DNA'yı unutmasını yasaklamıştık. İstasyona varır varmaz Francis B kalıbının ayrıntılarını öğrenmek için kendisini sorguya çekmeye başladı. Yine de, yemeğin sonunda, Francis benim bir hafta önce topladığım bilgiden fazlasını elde edememişti. Babasının yakında faaliyete geçeceğinden emin olduğunu söyleyen Peter'in varlığı bile Maurice'in planlarını değiştirmedi. Maurice yine model inşasını altı hafta sonraya, Rosy'nin gidiş tarihine ertelemek istediğini vurguladı. Francis, Maurice'e, eğer biz DNA modelleri ile oynamaya başlarsak alınıp alınmayacağını sorma fırsatını buldu. Maurice yavaşça "hayır" diye cevap verdi. Alınmazdı. O zaman kalp atışlarım normale döndü. Çünkü cevap "evet" bile olsaydı model yapmaktan vazgeçmeyecektik.

25.

Bundan sonraki birkaç günde Francis, bütün zamanımı moleküllere vermediğim için son derece telaşlanmaya başladı. Kendisi saat ona doğru geldiğinde benim laboratuvarda olmam birşey ifade etmiyordu. Hemen hemen her öğleden sonra tenis kortunda olduğumu bildiği için, başını söylenerek çalışmasından kaldırır başıboş kalmış polinükleotid iskeletine bakardı. Üstelik çaydan sonra ve Pop's'ta kızlarla sherry içmeye gitmeden önce ancak birkaç dakikalığına laboratuvara uğrayıp modelle biraz oynuyordum. Buna rağmen Francis'in homurdanmaları beni hiç rahatsız etmiyordu. Çünkü bazlar çözümlenmedikçe, elimizdeki iskeleti daha iyi bir duruma getirmek, gerçek bir ilerleme olmayacaktı. Çoğu akşam sinemaya giderek ve belli belirsiz bir şekilde cevabı her an bulabileceğim düşünü kurarak zaman geçirmeye devam ettik. Zaman zaman film aşkım beni hayal kırıklığına da uğratıyordu. Bir seferinde Peter, Elizabeth ve ben **Ecstasy** filmini görmeye Rex sinemasına gittik. Peter de ben de, ilk çıktığında henüz çocuk olduğumuzdan, bu filmi görmemiştik. Hedy Lamarr'ın oynadığı meşhur çıplak sahneleri merak ediyorduk. Ne var ki İngiliz sansürünün dokunmadığı tek yüzme sahnesi, yüzme havuzundan bir yansımayı gösteriyordu; ancak dublajdan ateşli konuşmalar işitiliyordu. Salonu dolduran öğrencilerin yuhalamalarına biz de katıldık.

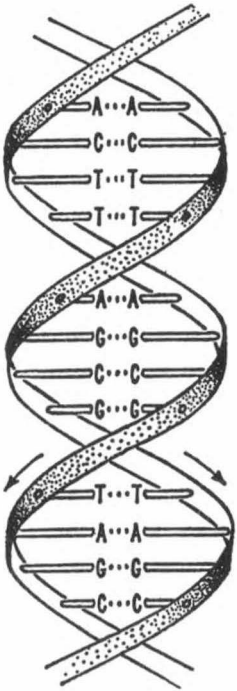
İyi filmlerde bile bazları unutmam mümkün değildi. En sonunda iskelet için stereo-kimyasal açı-

dan makul bir şekil ortaya çıkarmak her zaman aklımın bir köşesindeydi. Ayrıca, artık bu şeklin deneysel verilerle uyuşmayacağı korkusu da yoktu; çünkü Rosy'nin kesin ölçüleriyle kontrol edilmişti. Tabii Rosy verilerini bize doğrudan vermedi. Bu yüzden de King's'den hiç kimse verilerin elimizde olduğunu bilmiyordu. Bunları, Max'ın Tıbbi Araştırma Konseyince atanan bir komiteye üyeliği dolayısıyla bulduk. Komite biyofizik araştırmaları yapan laboratuvarlar arasında koordinasyon sağlayacaktı. King's'in yöneticisi Randall bu komiteyi yaratıcı bir araştırma grubu bulunduğuna inandırmak istiyordu. Bu amaçla yanında çalışanlara, yaptıkları işin ayrıntılı özetlerini yazmalarını söylemişti. Özetler zamanında hazırlanıp teksir haline getirilmiş, tüm komite üyelerine gönderilmişti. Rapor gizli değildi. Bu yüzden de Max'ın, raporu Francis'e ve bana göstermemesi için hiçbir neden yoktu. Raporun içeriğini çabucak gözden geçiren Francis, King's dönüşünde B kalıbının belli başlı özelliklerini kendisine doğru anlatmış olduğumu görerek rahatladı. Demek ki iskelet modelimizde ancak ufak tefek değişiklikler gerekliydi.

Bazların sırrını çözmeye, genellikle akşam geç vakit odama döndüğümde uğraşıyordum. Bunların formülleri J.N. Davidson'un **Nükleik Asitlerin Biyokimyası** adlı küçük kitabında vardı. Kitabın bir kopyasını Clare'de bulunduruyordum. Böylelikle bazların resimlerini kağıtlara ufak ufak çizerken doğru yapıyı kullandığımdan emin olabiliyordum. Amacım merkezde olan bazları, dışta olan iskeletler tamamen düzenli olacak şekilde yerleştirmekti. Yani her nükleotidin şeker-fosfat gruplarını aynı üç boyutlu yapıya oturtmak istiyordum. Ancak her seferinde, tam bir çözüm bulacakken karşılaştığım bir engel vardı: dört bazdan her birinin oldukça farklı bir şekli olması. Ayrıca belirli bir polinükleo-

tid zincirinde bazların birbirini düzensiz bir sıra ile izlediklerine inanmak için pek çok neden bulunmaktaydı. Bu yüzden, işin çok özel bir hilesi yoksa, rasgele birbiri etrafına dolanan iki polinükleotid zinciri, ancak karmaşık bir yığın oluşturabilirdi. Bazı yerlerde büyük bazlar karşı karşıya geliyor, üst üste sıkışıyorlar; başka yerlerde ise iki küçük baz karşı karşıya geliyor, aralarında bir boşluk kalıyordu. Bu durumda zincirler o bölgede içeri doğru çökeceklerdi.

Can sıkıcı bir sorun daha vardı. Birbirine dolanan zincirler, bazlar arasındaki hidrojen bağları ile nasıl bir arada tutulacaktı? Francis'le bir yıldan fazladır bazların düzenli hidrojen bağları oluşturma olasılığını gözardı etmiştik. Ancak şimdi hatalı düşünmüş olduğumuz bence çok açıktı. Başlangıçta her bazda bir veya daha fazla hidrojen atomunun yer değiştirebildiğini görmemiz (buna totomerik bir yer değiştirme denir) bizi belirli bir bazdaki mümkün olan tüm totomerik biçimlerin aynı sıklıkla oluştuğu sonucuna götürmüştü. Ancak son zamanlarda J.M. Gulland ve D.O. Jordan'ın, DNA'nın asit ve bazla titrasyonu üzerine yazılarını yeniden okumam, onların vardığı sonucun doğruluğunu görmeme yol açtı. Bazların hepsi değilse bile büyük bölümü diğer bazlarla hidrojen bağları oluşturuyordu. Daha da önemlisi bu hidrojen bağları çok düşük DNA konsantrasyonlarında da bulunmaktaydı. Bu da, bağların aynı molekül içindeki bazları birbirleriyle birleştirdiğine kuvvetle işaret ediyordu. Ayrıca bir de x-ışını kristalografisi sonucu vardı. Şimdiye kadar incelenen her saf baz, stereo-kimyasal olarak ne kadar düzensiz hidrojen bağının oluşması mümkünse, o kadar hidrojen bağı oluşturuyordu. Belki de sorunun özü bazlar arasındaki hidrojen bağlarını düzenleyen bir kuraldaydı.



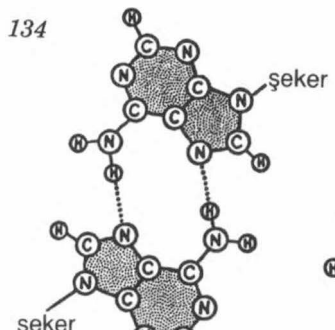
Aynı tür bazların eşleştiği DNA modelinin şematik resmi.

Sinemaya gideyim veya gitmeyeyim, kağıtlara bazları karalamakla, başlangıçta hiç bir yere varamadım. **Ecstasy**'i zihnimden çıkarma gereği bile geçerli hidrojen bağları bulmama yol açmıyordu. Ertesi gün öğleden sonra Downing'de yapılacak öğrenci partisinin güzel kızlarla dolu olacağını düşünerek uykuya daldım. Ancak partiye varınca bir grup kanlı canlı hokey oyuncusu ile, bir sürü beti benzi soluk genç kızı görmek tüm umutlarımı suya düşürdü. Bertrand da hemen yanlış yere gelmiş olduğumuzu anladı. Kaçmadan önce bir süre oyalan-

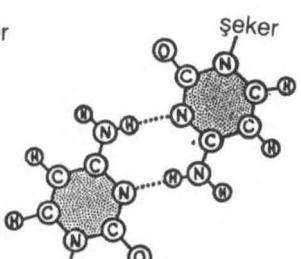
dık. Bertrand'a Nobel Ödülü için Peter'ın babası ile yarışa girdiğimi anlattım.

Ertesi haftanın ortasına bile kalmadan, aklıma hiç de önemsiz olmayan bir fikir geldi. Kağıt üzerine karışık adenin halkaları çiziyordum. Birdenbire, adenin bazlarının, saf adenin kristallerinde bulunanlara benzer hidrojen bağları oluşturduğu bir DNA yapısının büyük potansiyel önemine işaret eden ayrıntılar gördüm. Eğer DNA bu şekildeyse her adenin bazı diğer adenin bazına 18° lik bir dönme açısı ile iki hidrojen bağı oluşturuyor demekti. En önemlisi de simetrik iki hidrojen bağının aynı zamanda guanin, sitozin ve timin çiftlerini de bir arada tutabilmesiydi. Böylece, her DNA molekülünün, aynı türden baz çiftlerinin hidrojen bağlarıyla bir arada tutulduğu ve her birinde bazların aynı sıralamayla yer aldığı iki zincirden oluşup oluşmadığını düşünmeye koyuldum. Ancak burada karışık bir durum ortaya çıkıyordu. Böyle bir yapı düzenli bir iskelete sahip olamazdı. Çünkü pürinler (adenin ve guanin) ve pirimidinlerin (timin ve sitozin) değişik şekilleri vardı. Sonuçta ortaya çıkan iskelette pürin veya primidin çiftlerinin ortada oluşuna bağlı olarak ufak tefek girinti ve çıkıntılar olacaktı.

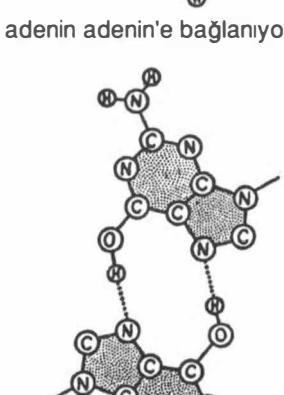
Bu iskeletin karmaşıklığına rağmen kalbim hızla çarpmaya başladı. Eğer DNA bu ise DNA'nın çözüldüğünü açıklayarak büyük bir bomba patlatabilirdim. Benzer baz sıralarıyla birbiri etrafında dolaşın iki zincir rastlantısal olamazdı. Böyle bir yapı, her moleküldeki zincirlerden birinin, daha önceki bir aşamada diğer zincirin yapımı için kalıp olarak görev yapmış olduğuna kuvvetle işaret ediyordu. Bu şemaya göre gen replikasyonu, genin iki benzer zincirinin ayrışması ile başlamaktaydı. Daha sonra, bu şekilde ortaya çıkan iki ana kalıp üzerinde, bunların aynı olan iki yeni zincir yapılmakta ve böylelikle orijinal moleküle benzer iki DNA mo-



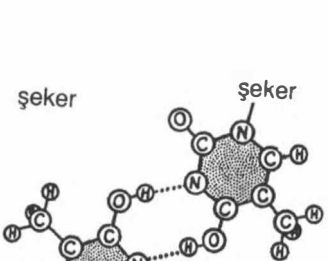
adenin adenin'e bağlanıyor



sitozin sitozin'e bağlanıyor



guanin guanin'e bağlanıyor



timin timin'e bağlanıyor

Aynı bazları eşleştiren modelde dört tür baz çiftinin bağlanışı. Hidrojen bağları kesik çizgilerle gösteriliyor.

lekülü oluşmaktaydı. Gen replikasyonunun püf noktası, yeni yapılan zincirdeki her bazın benzer baza hidrojen bağıyla bağlanmasında olabilirdi. Ancak o akşam, en sık rastlanan totomerik guanin biçiminin de adenin'e hidrojen bağıyla bağlanmasına hiç bir engel göremedim. Aynı şekilde pek çok

başka eşleşme hatası da olabilirdi. Ne var ki bazı özel enzimlerin katkısı ile durum düzene konuyor olabilirdi. Bu yüzden gereksiz yere canımı sıkmadım. Örneğin, kalıp görevi yapan zincirdeki bir adenin biriminin karşısına yine her zaman bir adenin yerleşmesini sağlayan özel bir enzim vardı belki.

Vakit gece yarısını geçiyordu. Ben de gitgide daha çok keyifleniyordum. Francis'le DNA yapısının görünüşte çok can sıkıcı olabileceğini, ne kendi raplikasyonunu ne de biyokimyadaki kontrol fonksiyonunu ortaya koymadığını düşünerek endişelendiğimiz pek çok gün olmuştu. Ancak şimdi cevabın son derece ilginç olduğunu görmek beni hem keyiflendiriyor hem de şaşırtıyordu. İki saatten fazla gözlerim kapalı, adenin artıkları çifter çifter gözlerimin önünde dönerek uyanık kaldım. Yine de bu kadar parlak bir fikrin bile yanlış olabileceği korkusu, zaman zaman, bir an için aklımdan geçiveriyordu.

26.

Ertesi gün öğleyin, yaptığım şema geçerliğini kaybetti. Karşıma çok basit bir kimyasal gerçek çıkıyordu. Guanin ve timin'in yanlış totomerik biçimlerini seçmiştim. Bu can sıkıcı gerçek ortaya çıkmadan önce The Whim'de alelacele bir kahvaltı yapmış ve Max Delbrück'ün mektubunu cevaplamak amacıyla kısa bir süre için Clare'e gitmiştim. Max, mektubunda bakteriyel genetik konusundaki yazımın Cal Tech genetikçilerine sakat göründüğünü yazıyordu. Yine de isteğimi yerine getirecek ve yazıyı **Proceedings of the National Academy**'e gönderecekti. Saçma bir fikir yayımlasam bile bu henüz genç olduğuma yorulacaktı. Kariyerimi sürekli olarak riske atmadan aklımı başıma toplamam için önümde yeterince zaman vardı.

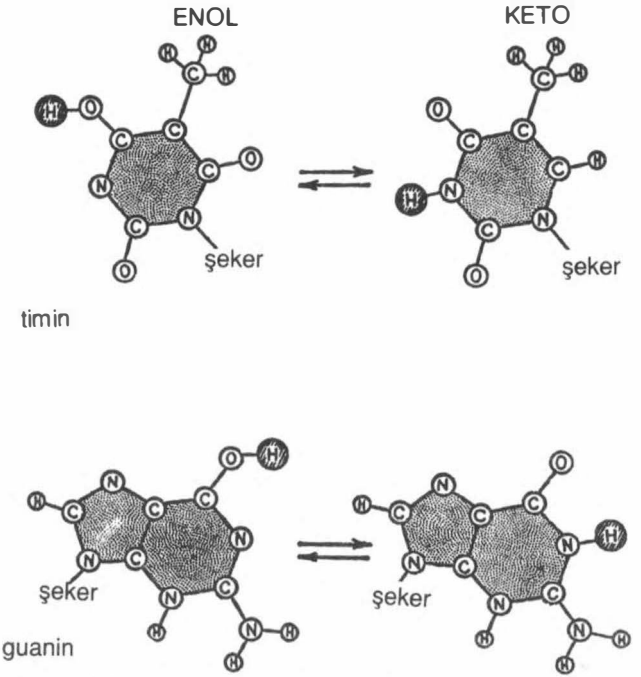
Başlangıçta bu mesaj amaçlanan can sıkıcı etkisini yaptı. Ancak şimdi içimde kendi kendini kopyalayan yapıyı elde ettiğim umudu vardı. Bu güvenle, bakterilerin eşleştikleri zaman ne olduğunu bildiğimi bir kez daha tekrarladım. Mektuba, Pauling'inkinden tamamen farklı, güzel bir DNA yapısı geliştirmiş olduğum gibi bir cümle eklemekten de kendimi alamadım. Birkaç saniye için birkaç ayrıntı da vermeyi düşündüm. Fakat daha sonra, işim acele olduğu için vazgeçtim. Mektubu hemen posta kutusuna atıp laboratuvara geldim.

Mektubu attıktan sonra bir saat bile geçmemişti ki iddiamın saçma olduğunu anladım. Ofise girip şemamı açıklamaya başlar başlamaz Amerikalı

kristalograf Jerry Donohue bu fikrin işlemeyeceğini öne sürdü. Jerry'e göre Davidson'ın kitabından kopya ettiğim totomerik biçimler yanlış yerleştirilmişti. Pek çok başka metinde de guanin ve timin'in enol biçiminde verildiğini söylemem Jerry'nin görüşünü değiştirmedi. Organik kimyacıların yıllardan beri belirli totomerik biçimleri başka alternatiflere karşı hiçbir temele dayanmayan keyfî bir biçimde tercih ettiklerini söyledi. Aslında organik kimya ders kitapları, doğru olması pek mümkün görünmeyen totomer resimleriyle doluydu. Jerry'nin neredeyse gözüne soktuğum guanin resmi de kesinlikle yanlışa benziyordu. Jerry'nin tüm kimyasal sezgisi guanin'in keto biçiminde olduğunu söylüyordu. Aynı şekilde timin'in de enol olarak yanlış belirlendiğine inanıyordu; bu molekül de büyük olasılıkla keto biçiminde olmalıydı.

Buna rağmen Jerry keto biçimlerini tercih etmek için açık seçik bir neden gösteremiyordu. Yalnızca bir kristal yapısının sorunla ilgili olduğunu kabul ediyordu. Bu da diketopiperazin idi. Üç boyutlu şekli yıllarca önce Pauling'in laboratuvarında çıkarılmıştı. Bu konumda enol değil, keto biçiminin yer aldığından hiç kuşku yoktu. Ayrıca Jerry, diketopiperazin'in keto biçimi almasında kuantum mekaniğinden ileri gelen nedenlerin, guanin ve timin için de geçerli olacağından emindi. Böylece ben de kendi saçma şemam ile daha fazla vakit geçirmeyi yersiz buldum.

İlk tepkim Jerry'nin yanıldığını ummak olduysa da eleştirilerini göz ardı edemedim. Jerry, Linus'tan sonra dünyada hidrojen bağları hakkında en fazla bilgiye sahip olan insandı. Yıllarca Cal Tech'te küçük organik moleküllerin kristal yapıları konusunda çalışmıştı. Bu yüzden konuyu anlamadığını bahane ederek kendimi kandıramazdım. Ofisimizde çalıştığı altı ay boyunca bilmediği konularda attığını da hiç duymamıştım.

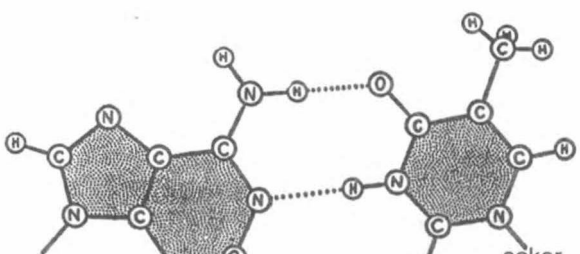


DNA'da bulunabilecek guanin ve timin bazlarının zıt totomerik biçimleri. Yer değiştirebilen (totomerik kayma yapan) hidrojen atomları tarama ile gösterilmiştir.

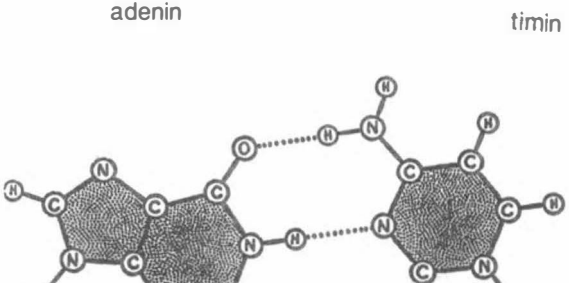
Çalışma masama döndüğümde iyice düşünceliydim. Benzer moleküllerin birbirine bağlanması fikrini kurtarmak için bir hile arıyordum. Yeni öğrendiğim doğru molekül biçimleri bu fikre öldürücü birer darbe olmuşlardı. Hidrojen atomlarını keto konumlarına getirmek pürin ve pirimidin'ler arasındaki boyut farklarını, enol biçimlerinde olduğundan daha da önemli duruma getirdi. Polinükleotid iskeletinin, düzenli olmayan baz sıralarını içine alabilecek şekilde bükülmesi ancak çok özel bir açıklama ile kabul edilebilirdi. Ne yazık ki Francis gelince bu olasılık da ortadan kalktı. Francis he-

men benzer bazları karşı karşıya koyan bir yapının 34 Å'luk bir kristalografik tekrar yapması için, zincirlerden herbirinin 68 Å'da bir, tam dönüş yapması gerektiğini gördü. Bu, birbirini izleyen bazlar arasındaki dönüş açısının, yalnızca 18 derece olabileceği anlamına gelmekteydi ki Francis modellerle son oynamasında bu değerin tamamen olanaksız olduğunu anlamıştı. Francis ayrıca yapının Chargaff kuralları için hiç bir açıklama ortaya koymamasından da hoşlanmamıştı. ("Adenin, timin'e; guanin, sitozin'e eşittir.") Buna rağmen ben Chargaff verilerine karşı kayıtsız tutumumu sürdürdüm. Öğle yemeği vaktinin gelmesini sevinçle karşıladım. Francis'in neşeli gevezeliği, düşüncelerimi öğrencilerin neden **au pair** kızları memnun edemediği konusuna yöneltti.

Yemekten sonra çalışmaya dönmek için hiç istekli değildim. Keto biçimlerini yeni bir şemaya yerleştirmeye çalışırken başımı yine bir kayaya çarpacağımdan ve hiç bir düzenli hidrojen bağı şemasının x-ışını verileriyle uyuşmadığını göreceğimden korkuyordum. Bahçede kalıp çiçekleri seyrettiğim sürece, hâlâ bazı sevimli baz düzenlerinin ortaya çıkacağını umabilirdim. Allahtan üst kata çıkarken bu kritik modelin yapımını hiç değilse birkaç saat daha ertelemek için karşıma bir bahane çıktı. Olası tüm hidrojen bağlarını sistematik olarak denemede gerekli olan pürin ve pirimidin modelleri zamanında tamamlanmıştı. Modellerin elimize geçmesi için daha iki gün gerekiyordu. Bu, benim için bile, böyle boşlukta kalmak için çok uzun bir süreydi. Böylelikle öğleden sonrayı kartondan düzgün baz biçimleri kesmekle geçirdim. Ancak bunlar hazır olduğu zaman, cevabın ertesi güne ertelenmesi gerektiğini gördüm. Akşam yemeğinden sonra Pop'un pansiyonundan bir grupla tiyatroda buluşacaktım.



adenin timin



guanin sitozin

İkili sarmal yapısında kullanılan adenin - timin ve guanin - sitozin baz çiftleri. Hidrojen bağları kesik çizgilerle gösterilmiştir. Guanin ve sitozin arasında üçüncü bir hidrojen bağı başlangıçta fazlasıyla zayıf olacağı gerekçesi ile reddedilmişti. Şimdi guanin ve sitozin arasında üç kuvvetli hidrojen bağı olabileceği biliniyor.

Ertesi sabah ofisime girdiğimde ilk önce masamın üzerindeki kağıtları temizledim. Hidrojen bağlarıyla bir arada tutulan baz çiftlerini oluşturmak için büyük ve geniş bir yere ihtiyacım vardı. Başlangıçta yine benzer molekülleri bağlama önyargılarıma döndüm. Ancak kısa bir süre sonra bunlarla bir yere varamayacağımı çok iyi gördüm. Jerry içeri girdiğinde kafamı kaldırdım. Gelenin Francis ol-

madığını görünce bazları çeşitli olası eşlemelere koyup çıkarmaya devam ettim. Kısa bir süre sonra iki hidrojen bağı ile bir arada tutulan adenin-timin çiftinin şekil olarak iki hidrojen bağı ile bir arada tutulan guanin-sitozin çiftiyle aynı olduğunu gördüm. Tüm hidrojen bağları doğal görünüyordu. Bu iki tür baz çiftini oluşturmak için yapay hilelere gerek yoktu. Hemen Jerry'i çağırıp yeni baz çiftlerime de itirazı olup olmadığını sordum.

Jerry'nin hiç bir itirazı yoktu. O zaman keyfimden uçtum. Çünkü şimdi pürin sayısının neden pirimidin sayısına eşit olduğu sorusuna cevap bulduğumuzu sanıyordum. Bir pürin her zaman için pirimidin'e hidrojen bağı ile bağlanıyorsa karşılıklı iki düzensiz baz dizisi, sarmalın ortasına, şekilde bir eğri büğrülük çıkmadan yerleştirilebilirdi. Ayrıca hidrojen bağı şartı adenin'in her zaman timin ile, guanin'in de ancak sitozin ile eşleşebileceği anlamına gelmekteydi. O zaman Chargaff kuralları DNA'nın sarmal yapısının bir sonucu olarak ortaya çıkmaktaydı. Daha da heyecan verici olanı, bu tür bir ikili sarmalın, benim daha önce göz önünde tutmuş olduğum benzer bazları bağlayan modellerden çok daha tatminkar bir replikasyon şeması ortaya koymasıydı. Adenin'in her zaman timin ile, guanin'in sitozin ile eşleşmesi, birbiri etrafında dolanan iki zincirdeki baz sıralarının birbirini tamamlayıcı olması anlamına geliyordu. Bir zincirdeki baz sıraları bilindiğinde, eşi otomatik olarak belirlenebiliyordu. Kavramsal olarak tek bir zincirin; kendisinin negatifi, tamamlayıcısı olan yeni bir zincirin yapımında nasıl kalıp görevi yaptığını görmek son derece kolaydı.

Francis gelince, daha kapıdan girerken artık herşeyin cevabının ellerimizde olduğunu ona yetiştirdim. Francis, birkaç dakika için ilkeleri gereği şüpheciliğini korusa da, benzer olarak şekillenmiş

A-T (adenin-timin) ve G-C (guanin-sitozin) çiftleri beklenen etkiyi gösterdiler. Birkaç dakika sonra her baz çiftindeki iki glikozidik (baz ve şekeri birleştiren) bağın, sarmal eksene dik bir diad eksenle birbirine baktığını da buldu. Böylelikle her iki tür pürin-pirimidin çifti de altüst edilebiliyor ve yine de glikozidik bağları hep aynı yöne bakıyordu. Bu, belirli bir zincirin hem pürin hem de pirimidin bulundurabileceği gibi önemli bir sonucu ortaya koyuyordu. Aynı zamanda iki zincirdeki iskelet (omurga) kısımlarının birbirine ters yönlere kıvrılması gerektiğine de kuvvetle işaret ediyordu.

O zaman sorun A-T ve G-C baz çiftlerinin son iki haftada geliştirilen iskelet modeline kolayca uyup uymayacağı noktasına geliyordu. Ortada bazlar için geniş bir yer bırakmıştım. Bu yüzden, bu ilk bakışta kolay bir iş gibi göründü. Ne var ki ikimiz de tüm stereo-kimyasal bağlantıların tatmin edici olduğu tam bir model bulana kadar hedefe varmış olmayacağımızı biliyorduk. Bu modelin getireceği sonuçlar, dereyi görmeden paçaları sıvayıp "bulduk" diye ilan etme riskini göze alamayacağımız kadar önemliydi. Bu yüzden, öğle vakti Francis, Eagle'da bulunan herkese hayatın özünü bulduğumuzu ilan etmek için gittiğinde ben biraz huzursuzdum.

27.

DNA, kısa zamanda Francis'in tüm zamanını almaya başlamıştı. İlk gün öğleden sonra, A-T ve G-C baz çiftlerinin benzer şekillere sahip olduğunun bulunmasından sonra Francis yeniden kendi tezi ile ilgili ölçümlere döndü. Ancak çabaları faydasızdı. Sık sık sandalyesinden kalkıp endişe ile karton modellere bakıyor ve değişik kombinasyonlar deniyordu. Bir anlık bir kararsızlık, inanmazlık hali geçiriyor; sonra, yeniden sevinçle çalışmamızın ne kadar önemli olduğundan söz ediyordu. Francis'in bu sözleri, Cambridge'de âdet olan umursamaz görünme tavırlarından oldukça uzaktı ama yine de hoşuma gidiyordu. DNA'nın yapısı çözümlenmişti ve sonuç son derece heyecan vericiydi. Pauling'in ismi nasıl α sarmalının yanısıra geçiyorsa, bizim isimlerimiz de ikili sarmalla birlikte anılacaktı.

Eagle akşam altıda açılır açılmaz, gelecek birkaç günde yapacaklarımızı konuşmak üzere Francis'le birlikte oraya gittik. Francis yeterli bir üç boyutlu modelin inşa edilip edilemeyeceğini görmek için hiç vakit kaybetmek istemiyordu. Genetikçiler ve nükleik asit biyokimyacıları olanaklarını ve zamanlarını gereğinden uzun bir süre boşa harcamamalıydılar. Cevabı hemen öğrenmeliydiler ki ona göre araştırmalarını bizim çalışmalarımıza göre yönlendirsinler. Ben de modelin tamamının yapımını en az Francis kadar sabırsızlıkla bekliyordum. Ancak, Linus'un, bizim kendisine cevabı vermemizden önce, baz çiftlerini bağımsız olarak bulması ihtimalini düşünüyordum.

Ne var ki, o akşam ikili sarmalı tam olarak kuramadık. Metal bazlar elimizde olana kadar model yapımı inandırıcı olmaktan uzak olacaktı. Elizabeth ve Bertrand'a, Francis'le birlikte Pauling'i büyük olasılıkla altettiğimizi söylemek üzere Pop'un evine gittim. Elde edeceğimiz cevap biyolojide bir devrim yaratacaktı. Her ikisi de bu habere çok sevindiler. Elizabeth tabii kızkardeşim olarak gurur duydu; Bertrand da International Society'e, Nobel kazanacak bir arkadaşının olduğunu söyleyebileceği için. Peter'in tepkisi de aynı derecede candan oldu. Babasının ilk gerçek bilimsel yenilgisine hiç de üzülmüş görünmedi.

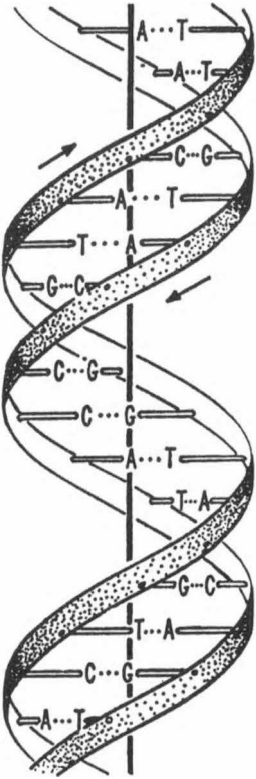
Ertesi sabah kalktığımda kendimi son derece dinç hissediyordum. The Whim'e giderken ağır ağır Clare köprüsüne doğru yürüdüm. King's College Kilisesi'nin, gökyüzüne doğru uzayan sivri gotik kulelerine baktım. Bir an durarak yeni temizlenmiş olan Gibbs Binası'nın mükemmel Georgian mimarisini seyrettim. Bir yandan da başarımızın büyük bir kısmını kolejler arasında yürüdüğümüz uzun sakin dönemlere ya da Heffer's kitabevine gelen kitapları sessiz sedasız okumamıza bağlıyordum. Bir müddet **The Times**'a gömüldükten sonra Francis'i görmek için laboratuvara gittim. Francis kendisi için pek erken sayılacak bir saatte gelmiş, hayali bir çizgi etrafında baz çiftlerini çeviriyordu. Bir cetvel ve pergelle görebildiği kadarıyla her iki baz çifti dizisi de rahatça iskeletin içine yerleşiyordu. Sonra Max ve John birbiri ardından uğrayıp, cevabı elde ettiğimizi hâlâ düşünüp düşünmediğimi sormaya geldiler. İkisi de Francis'ten kısa ve kesin birer nutuk dinlediler. Ben ikinci nutka gelince pürin ve pirimidin yapımının öğleden sonra bitecek şekilde hızlandırılmasını istemek amacı ile atelyeye indim.

Birkaç saat sonra son kaynakların tamamlanması için yalnızca biraz cesarete ihtiyacımız vardı. Ondan sonra parlak metal plakalar derhal, içinde tüm DNA unsurlarının ilk kez tamam olduğu bir model yapmak için kullanıldı. Bir saat içinde atomları, hem x-ışını verilerine hem de stereo-kimya kurallarına uyacak şekilde düzenledim. Sonuçta ortaya çıkan sarmalın kıvrılma yönü, sağ el parmaklarının başparmak etrafındaki kıvrılma yönü gibiydi. İki zincir birbirine ters yönde uzanıyorlardı. Bir modelle ancak bir kişi oynayabileceğine göre Francis ben "herşey tamam" deyip çekilene kadar yaptığımı kontrol etmeye kalkışmadı. Bir inter-atomik bağlantı optimal değerden biraz daha kısaydı. Ancak şimdiye kadar yayınlanan değerlere göre çizginin dışında değildi. Bu yüzden canımı sıkmadım. Zaman zaman Francis kaşlarını çattıkça mideme ağrılar saplandıysa da onbeş dakika modeli kurcaladı ve bir hata bulamadı. Her seferinde memnun oluyor ve bir inter-atomik bağlantının daha akla uygunluğunu doğruluyordu. Odile'le akşam yemeğine gittiğimizde herşey yolunda görünüyordu.

Yemekteki konuşmalarımız büyük haberi nasıl açıklayacağımız üzerineydi. Özellikle Maurice'e en kısa zamanda haber verilmeliydi. Ancak onaltı ay öncesinin fiyaskosu hatırlanınca tüm atomlar için kesin bağlantılar elde edilene kadar King's'i habersiz bırakmak daha doğru görünüyordu. Bağlantıların tek tek kabul edilebilir görüneceği, ama bütünün yapısının enerji açısından imkansız olacağı bir dizi oluşturmak çok kolaydı. Bu hatayı yapmamış olduğumuzu düşünüyorduk. Fakat vardığımız sonuç, DNA moleküllerinin birbirini tamamlayıcı biyolojik avantajları yüzünden önyargılı olabilirdi. Bundan sonraki birkaç günü tek bir nükleotid içinde yer alan bütün atomların birbirine göre poziyonlarını ölçebilmek için bir çekül ve cetvel kullanarak

geçirecektik. Sarmal simetriye bağlı olarak bir nükleotiddeki atomların yeri, otomatik olarak başka pozisyonları da düzenleyecekti.

Kahveden sonra Odile, çalışmamız herkesin kendisine söylediği kadar sansasyonelse hâlâ Bro-



İkili sarmalın şematik resmi. İki şeker-fosfat zinciri molekülün dış kısmını oluştururken, hidrojen bağlı yassı baz çiftleri bunları bağlıyor. Böyle bakıldığında yapı, spiral biçimli bir merdiven gibi. Baz çiftleri basamakları oluşturuyor.

oklyn'e sürgüne gidip gitmeyeceklerini sordu. Belki de Cambridge'de kalıp başka önemli problemleri de çözmeliydik. Odile'i, bütün Amerikalıların saçlarını sıfır numaraya vurmadıklarına inandırmaya çalıştım. Eh, sokakta kısa beyaz çorapla dolaşmayan Amerikalı kadın sayısı da az değildi. Birleşik Devletler'de insanların hiç uğramadığı geniş, açık doğa alanları olduğunu söylediysem de, bunda hata etmiş olduğumu anladım. Modaya uymadan giyinen insanlar arasında yaşamak düşüncesi Odile'e korku veriyordu. Üstelik terziden yeni çıkmış, üstüme sıkıca oturan, diğer Amerikalıların giydiği çuvallardan farklı bir ceketim olduğu için bu söylediklerimde ciddi olduğuma inanamıyordu.

Ertesi sabah Francis laboratuvara yine benden önce gelmişti. Atomik koordinatları okuyabilmek için modeli, temeli üzerinde sağlamlaştırmaya çalışıyordu. Francis atomları ileri geri oynatırken ben de masanın üzerinde oturmuş ilginç birşey bulduğumuzu açıklayan mektupları ne tarzda yazacağımı düşünüyordum. Francis, zaman zaman destekleyici halkaları yeniden düzenlerken modelin çökmesini engellemek için benim yardımıma ihtiyaç duyuyordu. Ben hayallere dalıp bunu farketmediğim için de suratını buruşturarak bana bakıyordu.

Artık Mg^{++} iyonlarının önemi konusunda önceki bütün yaygaramın yanlışlığını da anlamıştık. Maurice ve Rosy, DNA'nın Na^{+} tuzuna baktıklarını söylediklerinde muhtemelen haklıydılar. Ancak şeker-fosfat iskeleti dışarıda olunca, elde hangi tuzun bulunduğu önemli değildi. Hem Na^{+} hem de Mg^{++} tuzları ikili sarmala mükemmel bir şekilde uyabilirdi.

Bragg ilk incelemesini o sabah geç saatte yaptı. Birkaç gündür grip olduğu için evinde bulunuyordu ve Francis'le benim biyolojide önemli olabilecek parlak bir DNA yapısı geliştirdiğimi duyduğunda

da yataktaydı. Cavendish'deki ilk boş vaktinde çalışma odasından kaçarak modeli görmeye gelmişti. Bragg iki zincir arasındaki birbirini tamamlayıcı ilişkiyi ve adenin ile timin, guanin ile sitozin arasındaki eşitliğin, şeker-fosfat iskeletindeki düzenli tekrarın mantıksal bir sonucu olduğunu hemen gördü. Bragg, Chargaff kurallarını bilmediği için çeşitli bazların birbirine göre oranlarını deneysel kanıtlarıyla verdim. Bragg'ın, modelin gen replikasyonuna işaret eden potansiyelini kavradıkça heyecanlandığını görüyordum. x-ışını kanıtları meselesi gündeme geldiğinde King's grubunu neden hâlâ çağırmamış olduğumuzu gördü. Ne var ki henüz Todd'un görüşünü almamış olmamız Bragg'ın canını sıktı. Organik kimyamızın doğru olduğunu söylememiz bile kendisini tam olarak rahatlatmadı. Yanlış kimyasal formülü kullanmış olmamız olasılığı, açıktır ki çok zayıftı. Fakat Crick o kadar hızlı konuşuyordu ki Bragg meseleleri doğru anlayabilmek için onun biraz yavaşlamasını bekliyordu. Sonunda atomik koordinatları elde eder etmez Bragg'ı çağırmaya karar verdik.

Ertesi akşam koordinatların son düzeltmeleri de bitti. Kesin x-ışını verilerine sahip olmadığımız için seçtiğimiz şeklin tamı tamına doğru olduğundan emin değildik. Ancak bu bizi rahatsız etmiyordu. Biz hiç değilse bir tane iki zincirli, birbirini tamamlayan sarmalın stereo-kimyasal olarak mümkün olduğunu göstermek istiyorduk. Bu nokta belirginleşene kadar, fikrimiz estetik açıdan güzel olsa da, şeker-fosfat iskeletinin bu biçimi alabileceğinin açık olmadığı söylenebilirdi. Şimdi bunun gerçek olmadığını bir örnekle gösterdiğimize seviniyorduk. Öğle yemeğinde, bu kadar güzel bir yapının varolmak zorunda olduğunu konuştuk.

Artık üzerimizdeki gerilim kalkmıştı. Francis'e öğleden sonra Luria ve Delbrück'e ikili sarmal ko-

nusunda mektup yazacağımı söyleyerek Bertrand ile tenis oynamaya gittim. John Kendrew da Maurice'e telefon edip onu Francis'le benim yeni geliştirdiğimiz şeyi görmeye çağıracaktı. Ne Francis ne de ben bu görevi istemiştik. O gün sabah postacı Maurice'den Francis'e kısa bir mektup getirmişti. Mektupta artık bütün hızla DNA konusunda çalışacağını ve model yapımına ağırlık vereceğini anlatıyordu.

28.

Maurice'in modelden hoşlanması için ona bir dakika bakması yeterli oldu. John, kendisine daha önce bunun A-T ve G-C baz çiftleri ile bir arada tutulan iki zincirli birşey olduğunu söylemişti. Maurice böylece ofisimize girer girmez ikili sarmalın ayrıntılı özelliklerini incelemeye başladı. Kanıtların hiçbir zaman kesin nitelikte görünmemiş olduğunu bildiği için üç yerine iki zincir olması kendisini rahatsız etmedi. Maurice sessizce bu metal nesneye bakarken Francis de yanında duruyor ve arada sırada yapının ne tür bir x-ışını resmi çıkaracağını son süratle anlatıyordu. Maurice'in, kendi başına da anlayabileceği kristalografik teori konusunda nutuk dinlemek değil, ikili sarmalı incelemek istediğini görünce de garip bir şekilde sessizleşiyordu. Guanin ve timin'i keto biçiminde koyma kararına ilişkin hiçbir soru olmadı. Başka türlü hareket etmek baz çiftlerini tahrip ederdi. Böylece Maurice, Jerry Donohue'nun bize yapmış olduğu sözlü açıklamayı herkesçe bilinen bir şeymiş gibi hemen kabullendi.

Jerry'nin Francis, Peter ve benimle bir ofisi paylaşmasından doğan fayda hepimiz için açık olmakla birlikte şimdiye kadar üzerinde konuşulmamıştı. Jerry Cambridge'de bizimle olmasaydı ben hâlâ benzer bazları bağlamaya uğraşacaktım. Maurice, yapısal kimyacıların bulunmadığı bir laboratuvardaydı ve çevresinde ders kitaplarındaki resimlerin yanlış olduğunu söyleyecek kimse yoktu. Jerry'nin

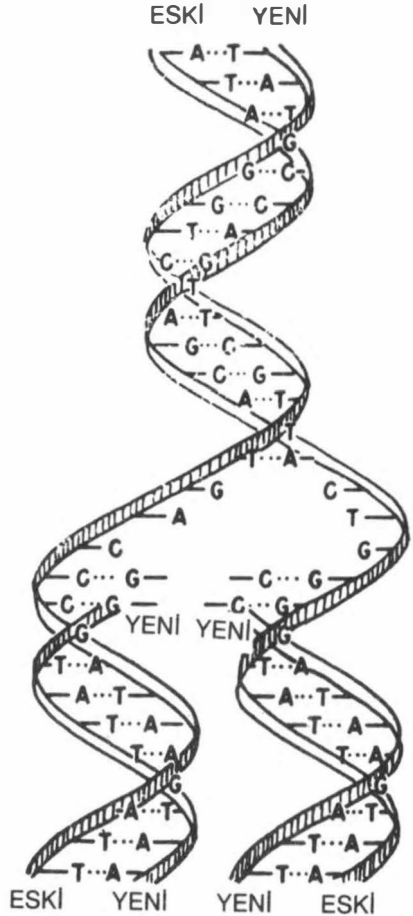
katkısı olmasaydı, bu doğru seçimi yapan ve bunun sonuçlarını izleyen herhalde Pauling olacaktı.

Bundan sonraki bilimsel adım, deneysel x-ışını verileriyle modelimizin öngördüğü kırılma resmini karşılaştırmaktı. Maurice en kısa zamanda kritik yansımaları ölçeceğini söyleyerek Londra'ya gitti. Hiç alınmış bir hali yoktu. Bu yüzden çok rahatladım. Maurice'in gelişine kadar, canı sıkılmış görüneceğinden korkuyordum. Tamamen Maurice'in ve çalışma arkadaşlarının eline geçmesi gereken zaferin bir kısmını elde ettiğimiz için üzgün olabilirdi. Ancak yüzünde hiçbir alınma ifadesi yoktu. Yapının biyolojiye büyük fayda sağlayacağını düşünerek heyecanlanıyordu.

Londra'ya döndükten sadece iki gün sonra, kendisinin ve Rosy'nin aldıkları yeni x-ışını verilerinin, ikili sarmalı kuvvetle desteklediğini söylemek için telefon etti. Sonuçlarını hızla yazıyorlar ve bizim baz çiftlerini açıklamamızla aynı zamanda yayınlamak istiyorlardı. **Nature**, acele yayınlara uygun bir dergiydi. Hem Bragg, hem de Randall yazıları desteklerse sonuçlar, dergiye varış tarihinden bir ay sonra yayınlanabilirdi. Ancak King's'den yalnızca bir makale olmayacaktı. Rosy ve Gosling kendi sonuçlarını Maurice ve arkadaşlarından ayrı olarak yayınlayacaklardı.

Rosy'nin modelimizi hemen kabullenmesi başlangıçta beni şaşırttı. Kendi yarattığı sarmal düşmanlığı tuzağına yakalanan keskin ve inatçı zekasının, ikili sarmalın doğruluğundan kuşku yaratabilecek, ama aslında ilgisiz sonuçlar bulup çıkarmasından korkuyordum. Ne var ki başkaları gibi Rosy de baz çiftlerinin cazibesine kapıldı. Yapı o kadar güzeldi ki gerçek olmaması imkansızdı. Üstelik kendisi bizim teklifimizi öğrenmeden önce bile, x-ışını kanıtları onu, kabullenmek istemese bile, sarmal bir yapıya sürüklemişti. İskeletin, molekü-

lün dışına yerleştirilmesi Rosy'nin kanıtlarına göre de gerekliydi. Bazların birbirine hidrojen bağlarıyla bağlanması gerekliliği de gözönünde tutulursa



DNA'nın iki zincirindeki bazların birbirini tümleyici niteliği sayesinde bir molekülden iki benzer molekülün inşası.

A-T ve G-C çiftlerinin rakipsizliği, kendisinin de üzerinde tartışmak için hiçbir neden görmediği bir olguydu.

Aynı zamanda Rosy'nin Francis'e ve bana olan kızgınlığı da geçmişti. Başlangıçta, önceki karşılaşmaların tedirginliğini içimizde hâlâ taşıyor olmamız nedeniyle Rosy ile ikili helezonu tartışmaya çekiniyorduk. Ancak Francis, Maurice ile x-ışını resimlerinin ayrıntılarını konuşmak için Londra'da bulunduğu sırada Rosy'nin değişen tavrını sezmişti. Başlangıçta Rosy'nin kendisiyle konuşmak istemediğini düşünerek çoğunlukla Maurice ile konuşmuştu. Sonra yavaş yavaş Francis, Rosy'nin de kendisinin kristalografik öğütlerini istediğini farketmiş ve eski açık düşmanlığın yerini eşit durumda iki insanın karşılıklı konuşması almıştı. Rosy açıkça görülebilen bir kıvançla Francis'e elindeki verileri göstermişti. Francis ilk kez olarak Rosy'nin şeker-fosfat iskeletinin molekülün dışında olduğu tezinin sağlamlığını kavramıştı. Rosy'nin bu konuda geçmişteki inatçı sözleri hiç de yanılmış bir feministin ağzına geleni söylemesi olmayıp birinci sınıf bilimsel sonuçlardı.

Kuşkusuz Rosy'i etkileyen de, bizim model yapma konusundaki sözlerimizin ciddi bir bilimsel yaklaşıma dayandığını şimdi kavramış olmasıydı. Tavrımız dürüst bir bilimsel kariyerin gerektirdiği ağır çalışmadan kaçmak için tembellik yolları uydurmak değildi. Şimdi biz de Rosy'nin, Maurice ve Randall ile olan sorunlarının nedenini gayet iyi anlıyorduk. Rosy çalıştığı insanlarla eşit olmak istiyordu. King's laboratuvarına girdikten kısa süre sonra, birinci sınıf kristalografik yeteneği resmi olarak onaylanmadığı için kendini hakarete uğramış sayarak hiyerarşik yapıya isyan etmişti.

O hafta Pasadena'dan gelen iki mektup Pauling'in hâlâ hedeften uzak olduğunu gösteriyordu.

İlk mektup Delbrück'den geldi. Delbrück, Linus'un, kendi DNA modelinde şimdi önerdiği değişikliği anlatan bir seminer verdiğini yazıyordu. Cambridge'e gönderdiği yazısı, çalışma arkadaşı R.B. Corey'in inter-atomik mesafeleri doğru düzgün ölçmesinden önce basılmıştı. Ölçme işi sona erdiğinde, ufak tefek yer değiştirmelerle, üstesinden gelinemeyecek derecede hatalı bağlantıları görmüşlerdi. Bu yüzden Pauling'in modeli de basit stereokimyasal nedenlerden dolayı imkansızdı. Buna rağmen durumu Verner Schomaker'ın önerdiği bir değişiklikle kurtarmak istiyordu. Yeni modele göre fosfat atomları 45 derecede bükülüyorlar, böylelikle farklı bir oksijen grubu atomunun, hidrojen bağı oluşturmasına fırsat çıkıyordu. Linus'un konuşmasından sonra Delbrück, Schomaker'a Linus'un haklılığı konusunda ikna olmadığını söylemişti; çünkü tam o sırada benim DNA yapısı için yeni bir fikir geliştirdiğimi anlatan mektubumu almıştı.

Delbrück'ün açıklamaları Pauling'e iletilmiş, o da hemen bana bir mektup yazmıştı. Mektubun ilk bölümünde sinirli bir ifade vardı. Bir türlü ana noktaya gelinmiyor, bunun yerine kendisinin de nükleik asitler konusunda bir bölüm eklemeye karar verdiği proteinler konusundaki bir toplantıya katılmamı öneriyordu. Daha sonra Delbrück'e yazmış olduğum güzel yeni yapının ayrıntılarını soruyordu. Mektubu okuduktan sonra derin bir nefes aldım; çünkü Linus'un konuşması sırasında Delbrück'ün birbirini tamamlayıcı iki sarmal hakkında birşey bilmediğini anlamıştım. Linus benzer bazları bağlama fikrine değiniyordu. Şans eseri olarak mektubum Cal Tech'e vardığında baz çiftleri problemi çözülmüştü. Aksi takdirde Delbrück ve Pauling'e aceleyle ömrü çok kısa süren bu fikri yazmış olacak, hemen ardından da bunun yanlış olduğunu yazmak gibi korkunç bir pozisyona düşecektim.

Todd hafta sonuna doğru pek çok genç çalışma arkadaşıyla kimya laboratuvarından bize gelerek resmi ziyaretini yaptı. Francis'in hızlı konuşarak yapıyı ve bunun getireceği sonuçları anlatması, son haftalarda her gün defalarca tekrarlanmasına rağmen çekiciliğinden birşey kaybetmemişti. Francis'in heyecanı her geçen gün artmaktaydı. Genellikle Jerry ya da ben Francis'in yeni yeni insanlara konuyu anlatan sesini duyunca, yeni müritler gidene ve doğru düzgün çalışma yapılabilecek hale gelene kadar odayı terkediyorduk. Ama Todd başkaydı. Bragg'e şeker-fosfat iskeleti kimyası konusunda öğütlerini tuttuğumuzu söylemesini istiyorduk. Todd keto şekillerine de değindi ve organik kimyacı arkadaşlarının enol gruplarını tamamen keyfi nedenlerle ortaya koyduğunu anlattı. Daha sonra da Francis ve beni mükemmel kimya çalışmamızdan ötürü tebrik ederek gitti.

Kısa bir süre sonra, Paris'te bir hafta geçirmek üzere ben de Cambridge'den ayrıldım. Boris ve Harriet Ephrussi ile bir arada olmak için birkaç hafta öncesinden bir gezi ayarlanmıştı. İşimizin önemli bir kısmı bittiği için, bana Ephrussi ve Lwoff'un laboratuvarlarına, ikili sarmal konusunu ilk açma fırsatı verecek bir geziyi ertelemek için hiçbir neden göremiştim. Ne var ki Francis buna pek memnun olmadı. Bir haftanın bu derece önemli bir işi bırakmak için çok uzun bir süre olduğunu söyledi. Oysa o sırada, tam da John, Francis'e ve bana Chargaff'ın bizden söz eden bir mektubunu göstermişken ciddi olmaya davet edilmek pek hoşuma gitmiyordu. Bu mektubun sonuna eklenen bir notta, biz bilim palyaçolarının şimdi neler yaptığımızla ilgili bilgi isteniyordu.

29.

Pauling ikili sarmalı ilk olarak Delbrück'den duydu. Tamamlayıcı zincirlerle ilgili haberi verdiğim mektubun sonunda, ondan Linus'a bunu söylememesini istemiştim. Hâlâ birşeylerin aksamasından korkuyordum. Durumumuzu biraz daha sindirinceye kadar birkaç gün geçmesini istiyor, bu arada Pauling'in hidrojenle bağlı baz çiftleri konusunda düşünmesini istemiyordum. Ne var ki Delbrück isteğimi göz önünde tutmamıştı. Laboratuvarındaki herkese söylemeden duramamıştı; üstelik haberin birkaç saat içinde kendi laboratuvarından Linus'un laboratuvarına ulaşacağını biliyordu. Ayrıca Pauling benden haber alır almaz kendisine iletmesi için Delbrück'e söz verdirmişti. Daha da önemlisi, Delbrück bilimsel konularda gizlilikten nefret ederdi ve Pauling'in daha fazla gerilimde kalmasını istemiyordu.

Pauling de Delbrück gibi gerçek ve samimi bir heyecan duymuştu. Başka herhangi bir durumda Pauling kendi fikrinin iyi yanlarını savunarak mücadele ederdi. Kendi kendini tamamlayan bir DNA molekülünün çok açık biyolojik avantajları karşısında yarışı kaybettiğini kabul etti. Ancak bu defteri tamamen kapatmadan önce King's'den gelecek verileri görmek istiyordu. Bunun üç hafta sonra, Nisan'ın ikinci haftasında Brüksel'de proteinler konusundaki Solvay toplantısına geleceği zaman mümkün olacağını umuyordu.

Pauling'in konuyu bildiğini, 18 Mart'ta Paris'ten dönüşümde Delbrück'ten gelen bir mektupla

anladım. Ne var ki artık biz de aldırmıyorduk; çünkü baz çiftlerini destekleyen veriler sürekli artıyordu. Pasteur Enstitüsü'nde temel bir noktayı aydınlattılar. Orada Kanadalı biyokimyacı Gerry Wyatt ile karşılaştım. Gerry, DNA'nın baz oranları konusunu iyi biliyordu. T2, T4, T6 faj gruplarından elde ettiği DNA'yı daha yeni analiz etmişti. Son iki yıldır bu DNA'nın sitozin'e sahip olmamak gibi garip bir özelliğinden söz ediliyordu. Bu özellik bizim modelimiz için açıkça olanaksızdı. Ancak Wyatt şimdi Seymour Cohen ve Al Hershey ile birlikte bu fajların 5-hidroksimetil sitozin denilen değişik bir sitozin tipi bulundurduğunu gösteren verilerinden söz ediyordu. En önemlisi de, bu sitozinin miktarının guanin miktarına eşit olmasıydı. 5-hidroksimetil sitozin de sitozin gibi hidrojen bağı oluşturacağından, bu veri ikili sarmalı destekliyordu. Adenin'in timin ile ve guanin'in sitozin ile eşitliğini önceki analitik çalışmalardan daha iyi ortaya koyan bu verilerin büyük hassasiyeti de aynı derecede sevindiriciydi.

Ben yokken Francis A tipi DNA molekülünün yapısını ele almıştı. Maurice'in laboratuvarında yapılmış olan çalışmalar kristal A tipi DNA liflerinin içlerine su alıp B tipine dönüştüklerini göstermişti. Francis daha sıkışık olan A biçiminin, baz çiftlerine eğim vererek elde edildiğini, böylelikle bir baz çiftinin uzunluğunun lif ekseni boyunca 2.6 Å'a düşürüldüğünü tahmin etmişti. Bunun oturması, daha açık olan B yapısından güç görünüyordu. Ancak dönüşümde, uygun bir A modeli beni bekliyordu.

Ertesi gün makelenin ilk kopyaları **Nature**'a ve iki tanesi de Maurice ve Rosy'nin görüşlerini almak üzere Londra'ya gönderildi. Maurice ve Rosy'nin, daha önce kendi laboratuvarlarında Fraser'in hidrojen ile bağlanmış bazları göz önünde tuttuğuna değinmemiz isteğinden başka karşı çıktıkları nokta

olmadı. O zamana kadar ayrıntısıyla bilmediğimiz Fraser'ın şemaları, hep ortada hidrojen bağı ile bağlanmış üçlü baz grupları ile ilgiliydi. Bunların çoğunun artık yanlış totomerik biçimlerde olduğunu biliyorduk. Onun için Fraser'ın fikri, hemen çürüyeceğinden canlandırılmaya değmezdi. Buna rağmen Maurice karşı çıkmamıza bozulunca gerekli referansı yaptık. Hem Maurice'in hem de Rosy'nin yazıları aşağı yukarı aynı temeli kapsıyordu ve her birinde sonuçlar baz çiftleri açısından yorumlanıyordu. Francis, bir süre biyolojik sonuçlarını da uzun uzun yazabilmek için notu genişletmek istedi. Ama sonunda kısa bir yazının daha yararlı olacağını da kabul etti. Yalnızca şunu ekledik: "Önerdiğimiz kendine özgü eşleşmenin, akla hemen genetik madde için mümkün olan bir kendini kopyalama mekanizmasını getirdiği dikkatimizden kaçmamıştır."

Yazı, Sir Lawrence'a hemen hemen son şekliyle gösterildi. Sir Lawrence ufak bir üslup değişikliği önerdikten sonra yazıyı **Nature**'a kuvvetli bir tavsiye mektubu ile birlikte göndermek istediğini belirtti. Yapının çözülmesi Bragg'ı gerçekten mutlu ediyordu. Kuşkusuz sonucun Pasadena'dan değil de Cavendish'den çıkması önemli bir faktördü. Daha da önemlisi; cevabın, beklentilerin üstündeki mükemmelliği ve Sir Lawrence Bragg'ın kırk yıl önce geliştirdiği x-ışını yönteminin şimdi hayatın temellerine getirilen derin bakış açısının merkezinde olmasıydı.

Yazı, Mart'ın son hafta sonunda daktilo edilmeye hazırdı. Cavendish'deki sekreterimizi bulamayınca bu ufak iş kızkardeşime verildi. Elizabeth'i bir Cumartesi öğleden sonrasını bu şekilde geçirmeye ikna etmek hiç zor olmadı. Kendisine Darwin'in kitabından bu yana biyolojideki belki en büyük olaya katkıda bulunacağını söyledik. Eliza-

beth, "Deoksiriboz nüleik asit (DNA) tuzu için bir yapı önermek isteriz. Bu yapının biyolojik öneme sahip yeni özellikleri vardır," diye başlayan dokuzyüz kelimelik makaleyi yazarken Francis'le ben de başında dikiliyorduk. Yazı, Salı günü Bragg'ın ofisine gönderildi, 2 Nisan Çarşamba günü de **Nature** editörlerine gitti.

Cuma gecesi Linus, Cambridge'e geldi. Solvay toplantısı için Brüksel'e giderken Peter'i görmek ve modele bir göz atmak için uğramıştı. Peter hiç düşünmeden babasını Pop'un evine yerleştirdi. Kısa bir süre sonra bir otelde kalmayı tercih edeceğini öğrendik. Sabahları yabancı kızlarla kahvaltı etmek odada sıcak su bulunmayışının yerini tutmuyordu. Cumartesi sabahı Peter, Linus'u ofise getirdi. Burada bir müddet Jerry ile Cal Tech'te olup bitenlerden söz ettikten sonra modeli incelemeye başladı. Yine de King's laboratuvarının miktar ölçümlerini görmek istiyordu. Biz de savlarımızı kendisine Rosy'nin orijinal B fotoğrafının bir kopyasını göstererek destekledik. Bütün kozlar elimizdeydi. O zaman Linus, centilmence, cevabı bizim elde ettiğimizi kabul etti.

O sırada Bragg, Peter ve Linus'u evine öğle yemeğine götürmek için geldi. O akşam Pauling'ler, Elizabeth, ben ve Crick'ler Portugal Meydanı'nda akşam yemeği yedik. Francis, belki de Linus'un varlığından dolayı, oldukça sessizdi; böylelikle, Linus'un kızkardeşim ve Odile'le ilgilenmesine fırsat doğdu. Epeyi şarap içmemize rağmen sohbet hiç canlanmıyordu. Pauling'in Francis'den ziyade genç kuşağın henüz olgunlaşmamış bir üyesi olan benimle konuşmayı tercih ettiğini hissettim. Konuşma fazla uzun sürmedi. Hâlâ California saatini yaşayan Linus yorulmuştu. Parti geceyarısı son buldu.

Ertesi gün öğleden sonra Elizabeth ve ben uçakla Paris'e gittik. Bir sonraki gün Peter da bize katı-

lacaktı. Elizabeth on gün sonra üniversiteden tanıdığı bir Amerikalı ile evlenmek için, oradan Japonya'ya geçmek üzere vapurla Birleşik Devletler'e doğru yola çıkacaktı. Kolayca karşıt duygular besleyebildiğimiz Amerikan kültüründen kaçış devremiz tasasız, başıboş bir dönem olmuştu. Şimdi bu dönemin şartlarında birbirimizi son kez görüyorduk. Pazartesi sabahı Fauburg St Honoré'nin şıklığına son bir kez bakmaya gittik. Orada ipek şemsiyelerle dolu bir dükkana bakarken, bir tanesi Elizabeth'in düğün hediyesi olmalı diye düşündüm ve hemen bir tane aldık. Daha sonra o bir arkadaşını ararken ben de Seine'i geçerek Palais du Luxembourg yakınındaki otelimize döndüm. O akşam geç vakit Peter'la doğum günümü kutlayacaktık. Ancak şimdi yalnızdım. St. Germain des Prés'deki uzun saçlı kızlara bakıyor ve bana uygun olmadıklarını düşünüyordum. Yirmibeş yaşındaydım; tuhaflıklar için fazla yaşlıydım.

Sonsöz

Bu kitapta adı geçenlerin hemen hepsi hayatta ve bilimsel çalışmalarını sürdürmekte. Herman Kalckar Harvard Tıp Okulu'nda biyokimya profesörü. John Kendrew ve Max Perutz, Cambridge'de kalıp proteinler konusunda x-ışını çalışmalarını sürdürdüler ve 1962 Nobel Kimya Ödülünü kazandılar. Sir Lawrence Bragg 1954'de Royal Institute'un Müdürü olarak Londra'ya gitti; orada da protein yapısına olan ilgisini sürdürdü. Hugh Huxley Londra'da birkaç yıl geçirdikten sonra şimdi tekrar Cambridge'de, kasların kontraksiyon mekanizması konusunda çalışıyor. Francis Crick, Brooklyn'de geçirdiği bir yıldan sonra Cambridge'e dönerek genetik kodun doğası ve işlemesi konusunda çalışmaya başladı. Son on yıl içinde bu konunun herkesçe kabul edilen önderi oldu. Maurice Wilkins, kendisi ve arkadaşları ikili sarmalın temel özelliklerinin her kuşkunun ötesinde doğru olduğunu ortaya koyana kadar DNA üzerinde çalışmayı sürdürdü. Wilkins, sonraları ribonükleik asitin yapısına önemli bir katkıda bulundu; ancak daha sonra da araştırma alanını sinir sistemlerinin düzeni ve işlerliğine yöneltti. Peter Pauling şimdi Londra'da University College'da kimya öğretiyor. Yakın zamanda Cal Tech'deki aktif öğretim üyeliğinden emekli olan babası şimdi bilimsel çalışmalarını atom çekirdeğinin yapısı ile teorik kimya üzerinde yoğunlaştırmış durumda. Kızkardeşim, yıllarca Uzak Doğu'da kaldıktan sonra şimdi yayımcı kocası ve üç çocuğu ile Washington'da.

Bu insanların hepsi de farklı hatırladıkları olay ve ayrıntıları belirtebilirler. Bir tek talihsiz insan dışında: Rosalind Franklin 1958'de henüz otuzyedi yaşındayken öldü. Kendisi hakkındaki ilk izlenimlerim, gerek bilimsel gerekse kişisel planda, (bu kitabın daha önceki sayfalarında da yansıdığı gibi) genellikle yanlış olduğu için, burada Rosy'nin başarılarına ilişkin bazı şeyler söylemek istiyorum. King's de yaptığı x-ışını çalışmalarına, giderek artan bir şekilde olağanüstü olarak bakılıyor. Yalnızca A ve B biçimlerini çıkarmış olması bile ününü sağlamaya yeter. 1952'de Patterson yöntemlerini kullanarak fosfat gruplarının DNA molekülü dışında olduğunu göstermesi daha da büyük bir başarıdır. Daha sonra Bernal laboratuvarına geçtiğinde tütün mozaik virüsünü ele almış ve sarmal yapı konusundaki nitel görüşlerimizi kısa bir zamanda kesin bir nicel tabloya dönüştürmüştür. Temel sarmal parametrelerini belirlemiş ve ribonükleik zincirin merkezi eksenle molekülün dış kenarı arasında yarı mesafede olduğunu da yine o bulmuştur.

O sıralar Birleşik Devletler'de olduğum için kendisini Francis kadar sık görmedim. Rosy, Francis'e sık sık akıl danışmak veya iyi birşey yaptığında, bunun Francis'in mantığıyla da uyuşup uyuşmadığını görmek için gelirmiş. Artık önceki didişmelerimizin tüm izleri silinmişti. İkimiz de Rosy'nin kişisel dürüstlüğünü ve soyluluğunu kabul ediyor ve akıllı bir kadının, kadınları ciddi düşünce işlerinin dışında bir eğlence aracı olarak gören bir bilim dünyasına kabul edilebilmek için verdiği mücadeleleri yıllar sonra da olsa kavrıyorduk. Rosalind'in örnek cesareti ve sağlamlığı, kurtuluşu olmayacak derecede hasta olduğunu bildiği halde şikayet etmeyip ölümünden birkaç hafta öncesine kadar olağanüstü çalışmasını sürdürmesiyle hepimizi duygulandırdı.



1. (solda) Francis, Cavendish laboratuvarında x-ışını tüpü önünde.

2. (aşağıda) Francis Crick ve J.D. Watson, Cambridge'de bir yürüyüşte.

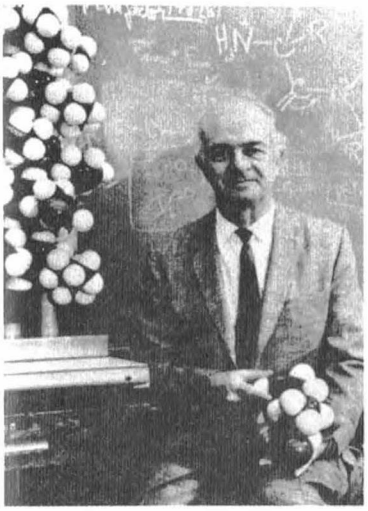


3. (sağda) Maurice Wilkins.

4. (aşağıda) Mart, 1951'de Kopenhag Teorik Fizik Enstitüsü'nde düzenlenen mikrobiyal genetik toplantısında çekilmiş bir fotoğraf. **Ön sıra** : O. Maaløe, R. Latarjet, E. Wollman **Arka sıra** : N. Bohr, N. Visconti, G. Ehrensvaard, W. Weidel, H. Hyden, V. Bonifas, G. Stent, H. Kalckar, B. Wright, J. D. Watson, M. Westergaard







5. (solda) Linus Pauling modelleri ile.

6. (aşağıda solda) Sir Lawrence Bragg.

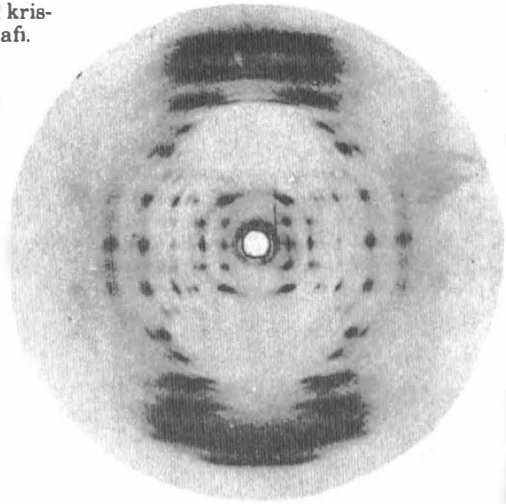
7. (aşağıda sağda) Rosalind Franklin.





8. (sağda) A türü DNA kristalinin x-ışını fotoğrafı.

9. (aşağıda) Elizabeth Watson, Clare Köprüsü'nün önünde.

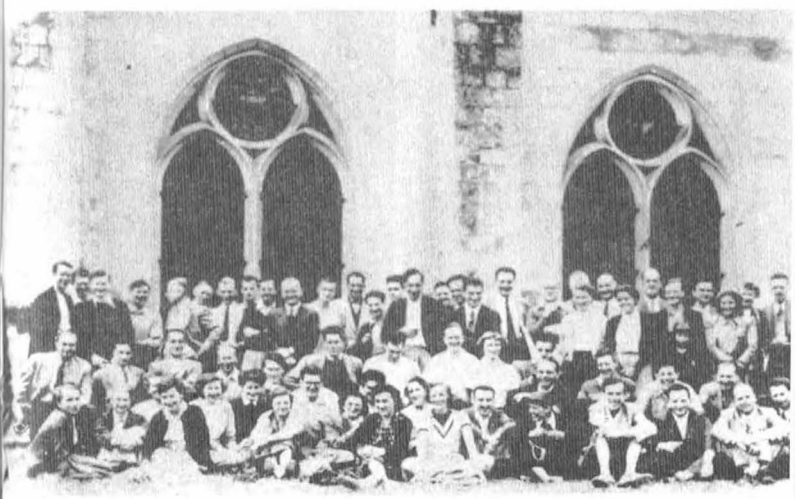






10. (solda) Watson, 1952'nin ilkbaharında, Paris'te

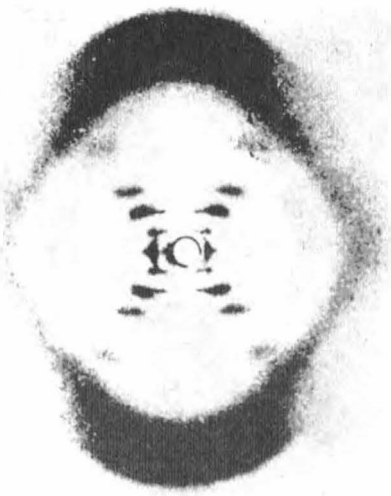
11. (aşağıda) Haziran 1952'de Royaumont'ta düzenlenen toplantıdan bir görünüm.



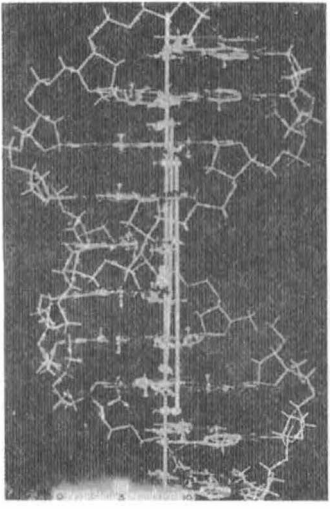
12. (sağda) B türü DNA kristalinin 1952'de Rosalind Franklin tarafından alınmış x-ışını fotoğrafı.

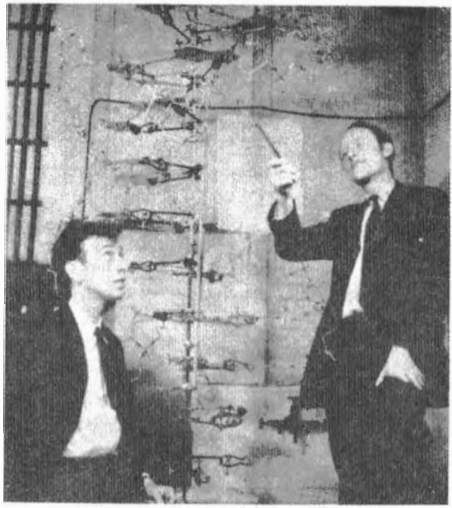
13. (aşağıda solda) Watson, Ağustos 1952'de italyan Alpleri'nde geçirdiği bir tatil sırasında

14. (aşağıda sağda) İkili sarmalın özgün demonstrasyon modeli









15. (solda) Watson ve Crick, DNA modelinin önünde

16. (aşağıda) Çift sarmal hakkındaki yazılarının yayınlanmasından hemen sonra, Watson ve Crick, Cavendish Laboratuvarı'nda sabah kahvelerini içerken.



17. Stockholm, Aralık 1962; Nobel ödül töreni. Soldan sağa: Maurice Wilkins, John Steinbeck, John Kendrew, Max Perutz, Francis Crick ve James D. Watson.



"Bilim, dışarıdan insanların sandığı şekilde doğrudan, mantıklı bir biçimde ilerlemez. Tam tersine, bilimin ileriye (bazen de geriye) doğru olan adımları çoğunlukla kişiliklerin ve kültürel geleneklerin büyük rol oynadığı son derece insani olaylardır." DNA'nın yapısını Francis Crick ile birlikte çözen James D. Watson, *İkili Sarmal*'da, yirminci yüzyıla damgasını vuran bu büyük buluşun hikâyesini anlatırken, yalnızca DNA'nın yapısını değil, bir zaaflar toplamı olarak insanın yapısını da anlatıyor...



ISBN 975-403-003-0



Fiyatı: 3,50 YTL (KDV DAHİL)

3.500.000 TL (KDV DAHİL)

Basılı fiyatından farklı satılamaz