

İNSANLARI BESLEYEN BİTKİLER

J. R. HARLAN

İnsanoğlu, geçen 10.000 yıldan beri nispeten az bir hayvan ve bitki çeşidini kullanmıştır. Neticede, yaptığı evcilleştirme çalışmalarında o ve evcil bitkiler karşılıklı olarak birbirlerine bağımlı kalmışlardır.

Birkaç yüz hayvan, birkaç bin de bitki türünü yemek için kullanan insan, bu türlerin yalnız çok az bir miktarını evcilleştirebilmiştir. Tarımın başlangıcı ile daha fazla ürün alınmaya başlandığı halde kasabaların ve şehirlerin oluşması besin kaynaklarının azalmasına sebep oldu. Çünkü köylüler kâr amacıyla yiyecek ve hayvanlarını şehirlilere satıyorlardı. Bu tutum bugüne kadar böylece devam etti ve dünya nüfusunun avuç dolusu türlere bağlı kaldığı bugünkü noktaya varıldı. Çağımız insanları pirinç, mısır, patates ve arpayı devamlı kullanırlarken, diğer bitkilerden gerektiği gibi faydalanamamaktadırlar. O halde yiyecek tedariki şimdi yalnız birkaç türün en iyi şekilde yaşamasına bağlıdır. Onlardan birinin durumunun kötüye gitmesi milyonlarca insan için anı bir kıtlık olabilir. İnsanların, bugün birkaç çeşide bağlılığı bizi hayrete düşürüyor ve başkalarından faydalanamayacak gibi gözüküyor.

İnsanoğlunun bitkilerle yaptığı ortak yolculuğun nerede ve ne zaman başladığı hakkında epeyce çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan en önemlisi ve en ilgi çekici olanı da genetikçi N. I. VAVILOV'un çalışmasıdır. Vavilov'un tertip ettiği bitki toplama gezilerinde çok sayıda bitki materyali toplandı, koleksiyonlar ayrıştırıldı, evcil tahıllarla bunların akrabası olan yabancıları gözlemlendi ve sonunda şekil değişikliklerinin esası

üzerine dayanan "orijin merkezleri" veya "gen merkezleri" denilen coğrafik bölgeler belirlendi. Sonunda 6'sı eski dünyada, 2'si de yeni dünyada olmak üzere 8 merkezin bulunduğu saptandı. Bu orijin merkezleri şunlardır: Çin bölgesi, Hindistan ve Malezya bölgesi, Orta Asya bölgesi, Orta Doğu bölgesi, Akdeniz bölgesi, Etyopya bölgesi, Güney Meksika ve Orta Amerika bölgesi, Şili ve Brezilya'yı içine alan Güney Amerika bölgesi. Bazı tahılların gen merkezleri olarak elimizde hiç bir delil olmamasına rağmen, bir çok bitkiler için çok kesin olmasa da gen merkezleri olarak bazı yerler saptanmıştır. Örneğin pirinç Asya'da sorghum Afrika'da, fasulye Amerika'da ve bazı buğday cinsleri de Orta Doğu bölgesinde evcilleştirilmeye başlanmıştır.

Tutarlı kanıtlara dayanarak, eğer araştırılmakta olan bitki veya hayvan fazla uzağa yayılmamışsa bazı olasılıkları gözönünde tutarak bu bitki ve hayvan için bir orijin işaretlemek mümkündür. Fakat, birbirlerinden ayrı ayrı yerlerde evcilleştirilmiş olan bitkiler sorunu daha da karıştırmaktadır. Örneğin, büyük tohumlu Lima fasulyesi Güney Amerika'da, küçük tohumlu Sieva fasulyesi ise Meksika'da evcilleştirilmiştir. Bir pirinç türü Asya'da, diğeri de Afrika'da evcilleştirilmiştir. Bir pamuk türü hem Hindistan'da, hem de Afrika'da evcilleştirilirken, diğeri Güney Amerika'da ve üçüncüsü de Meksika'da evcilleş-

M. Ö. İkinci bin yılın son yarısında Mısır'daki ekin durumu karşıdaki tabloda gözükmektedir, bu resmin orijinali Theb beşkentinin yakınındaki bir kabirden alınmıştır. Balık sırtını andıran kesik çizgiler suyu simgelenmektedir. Aslında koyu sarı renkli taneler, buğdayın eski bir türü emmer, adı mısır buğdayı M. Ö. dördüncü yüzyıla kadar bir orakla biçilirdi. Onun altındaki resimde görülen yeşil ekin ketendir ve her zamanki biçme yöntemine uygun olarak köklerinden çıkarılmaktadır. Sağda bir rençber çift sürmekte ve iki öküz sapını çakmaktadır. Kensi de topraktaki yenklere tohum atmaktadır. Ondan sonra gelen resimde salkımlar halinde küçük meyveleriyle bir adı hurma ağacı ve daha büyük meyveleriyle Mısır Hurması ağacı gözükmektedir; onların arasındaki açık yeşil renktaki ağaç kutsal kitapta sözü geçen bir tür incir ağacıdır (Ficus sycomorus). En alt resimdekililer de su bitkileridir.

tilirilmişdir. Beş kabak türü ve 5 **capsicum** biberine Meksika'dan Arjantin'e kadar uzanan bir coğrafik bölge üzerinde rastlanmaktadır. Çeşitli turp ırkları da Japonya'da, Hindistan ve Avrupa'da serbestçe evcilleştirilmişlerdir.

Zamanla değişik özellikleri bakımından tamamen değişebilen bitkilerin ve hayvanların evcilleştirme yerinin neferisi olduğu da akılda daima bir soru olarak kalacaktır. Karanlık bir orijine sahip bitkiler için söylenecek pek fazla bir şey yoktur. Örneğin, eski dünya pamuğu hem Afrika hem Hindistan orijindir. Şişe kabağı ve su kabağı yabancı olarak büyür. Bu şekilde büyüyen yabancı ırkları evcil cinslerinden ve ırklarından ayırtmak genellikle çok zordur. Birkaç bölgede dağılan orijinal şekiller öyle gizli kalabilirler ki orijin merkezini belirlemek olanaksız olur. Evcil ırkları ve türleri birbirlerinden ve yabancı akrabalarından ayırtmak zorsa, orijin merkezini de saptamak çok zor olur. Bundan başka, bazı hallerde çalışma yapılmadığından deliller yetersizdir. Fakat birbirlerinden ayırtmak kolaysa orijinlerini de söylemek o oranda kolaydır. Örneğin, buğdayın bugün ekilip biçilen formları, eski formlarından yani atalarından göze çarpacak şekilde değişmiştir. Üç buğday çeşidi yabancı otlardan orijinal olarak evcilleştirildi. Fakat, bugün bu üçü öyle eskidi ki tarımda hiç kullanılmamaktadır. Biri bir diploidtir. Yedi çift kromozomu vardır ve adına da **Einkorn** denilir. Taksanomideki adı **Triticum monococcum**'dur. Muhtemelen Güneydoğu Türkiye'de evcilleştirilmiş ve daima küçük çapta bir ürün olarak kalmıştır. Einkorn Batı Avrupa'ya da yayıldı. Fakat hiçbir zaman Mısır'a ve Doğu'ya kadar uzanamayarak orijininden pek fazla uzaklaşmamıştır. İkinci buğday bir tetraploid olup 14 çift kromozom taşır ve adına **Emmer** denilir. Taksanomideki adı **T. dicoccum**'dur. Üç çeşit buğdaydan en meşhur olanı budur. En iyi tahminler onun Filistin veya Güneydoğu Türkiye orijinli olduğu yönündedir. Yüzyıllar boyunca çok geniş alanlarda ekilen bir buğday olmuştur. Orijininden, Avrupa, Kuzey Afrika, Mısır ve Arabistan'a sıçrayıp oradan da Etiyopya'ya kadar gitmiştir. Halen de burada önemli bir ürün olarak fazla miktarda yetiştirilmektedir. Emmer'e Yugoslavya ve Güney Hindistan'da kalıntılar halinde rastlanmıştır. Üçüncü buğday da bir tetraploid'tir. Çok dar alanlarda yetiştirildiği için genel adı bile yoktur. Bilimsel adı **T. timopheevii**'dir. Tarımdan ziyade genetik çalışmalarda kullanılır.

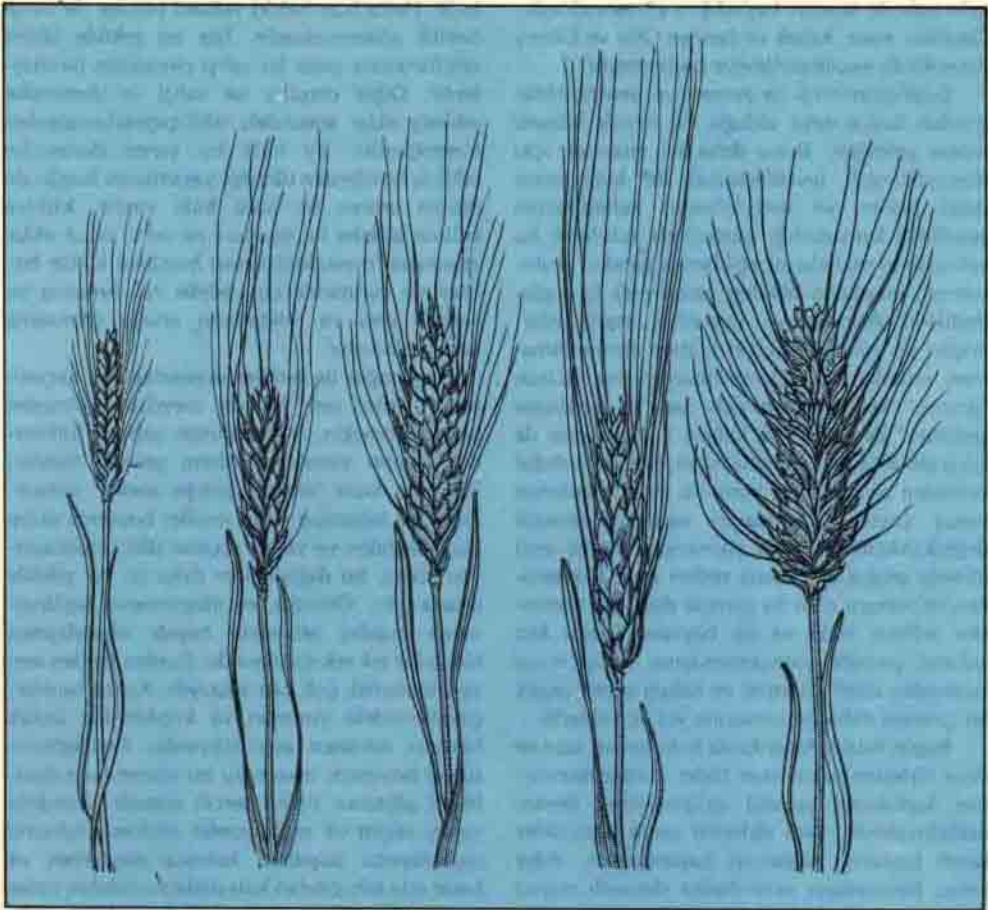
Bugün modern tarımda yetiştirilen buğday bunlardan hiç biri değildir. Bu üçü kılıçları ve tohum özellikleri bakımından ot buğdayları

olarak bilinirler. Tohumları havan veya buna benzer bir şey ile dövüldüğü zaman ancak kabuğundan çıkarılabilir. Tohum çok sert bir kabuk ile örtülmüştür. Bu gibi özellikler tahıl elde edilebilmesi için tohumların uzun süre muameleye tabi tutulmasına yol açtı. Fakat daha sonra yapılan evcilleştirme, mutasyon ve yapay seçim olayları sonucu tohumların üstünü örten kabuk incelmeye, başaklar daha dayanıklı ve tutarlı olmaya başladı ve atalarının yaptığı gibi tohumlar, olgunlaşınca hemen yere düşmedi. İşte böylece mutasyona uğramış olan Emmer buğdayı, şimdiki **Triticum durum**'u veya diğer adıyla makarna buğdayını meydana getirerek, bu buğdayın atası olma ünvanına sahip oldu.

Dünyanın en gözde bitki türü yılda 360 milyon tonla en fazla ürün elde edilen, ekmeçlik buğday, **T. aestivum**'dur. Bir hegzaploid olup, 21 çift kromozoma sahiptir. Ekmeçlik buğdayın bu derece çok sayıda kromozoma sahip olmasına bir yabancı buğday olan **Triticum tauschii** türünün yaptığı doğal hibritleşmeler neden olmuştur. Eldeki kanıtlara göre bu hibritleşmenin Hazar Denizinin güney bölgesinde bir yerde olduğu sanılmaktadır. **Triticum tauschii** kıtasal dağılım gösteren bir türdür. Bu tür hibritleşme yolu ile ekmeçlik buğdaya verdiği genetik özellikleri sayesinde ekmeçlik buğdayın kuru steplere bile adaptasyonunu sağlamıştır. Bir yabancı tür olarak **T. tauschii** değersizdir, fakat üstün bazı genetik karakterleri bakımından gerçekten çok önem taşımaktadır.

Buğday kelimesi, o halde, bir kaç anlama sahiptir. Modern buğdaylar ilk önce evcilleştirilmiş olan otsu ilkel buğdaylardan epeyce değişmiştir. Buğdayın orijininin Yakın Doğu olduğunu belirtebiliriz. Buğday orijinal olarak Filistin'den Kafkaslar'a ve Güney Hazar'a kadar uzanan ve Küçük Asya'nın doğu bölgelerini de kapsayan bir kesimde evrimleşmiştir.

Yakın Doğu'da pek çok eski yerleşme merkezi eski bitki kalıntıları ile örtülmüştür. Irak - Şanidar bölgesinde hiç bir bitki kalıntısına rastlanmamasına rağmen, Basra Körfezinin hemen kuzeyinde yer alan Ali-Koç bölgesi, aşağı yukarı M.Ö. 7000 yılında yetiştirilmiş Einkorn ve Emmer buğdayları kalıntıları ile kaplıdır. Bunlardan biraz daha genç olan arpaya da bu bölgede rastlanmıştır. M.Ö. 7000 tarihli Jeriko'da tarih öncesi neolitik düzlüklerinde bulunan bitkiler ile, Yakın Doğu'da Jarmo'da bulunan Einkorn, Emmer, bakla, arpa v.b. arasında bir benzerlik vardır. Bunların tohumuna Türkiye'de Çayönü'nde de rastlanmıştır. Avrupa, Yunanistan ve Balkanlar'da da bu bitkilerin M.Ö. 3000 yılına ait kalıntılarında bulun-



Soldan sağa doğru 3 tane en erken evcilleştirilmiş buğday türleri: Einkorn (*Triticum monococcum*), Türkiye'de ve Avrupa'da yetişmişti. Emmer (*T. dicoccum*), Yakundoğu, Afrika ve Avrupa'da yetişti. Genel adı olmayan 3'cüsü *T. Timopheevii*. Diğer özellikleri modern olan buğdaylar en sağdaki ikisidir. Emmer buğdayının mutasyona uğramasıyla oluşan makarna buğdayı (*T. durum*) ve en sonuncusu da keçi otu ile makarna buğdayı veya emmer'in çaprazlanmasından oluşan ekmeçlik buğday (*T. aestivum*).

muştur. Bu kanıtlar ilk önce evcilleştirilen bitkilerin Balkanlardan Avrupa'ya doğru zaman geçtikçe yayıldığını göstermektedir.

Eldeki veriler Yakın Doğu'nun bitki ve hayvan evcilleştirme merkezi olduğunu göstermektedir. Çünkü dünyanın bu bölgesi için epeyce bulgular ve bilgiler vardır. Fakat Afrika ve Avrupa hakkında Yakın Doğu'da olduğu gibi fazla bir bilgimiz yok. Çünkü Afrika'da eski bitki kalıntıları bulunamamıştır, bütün eski yerleşme alanlarında bulunan bitki kalıntıları ise bize bir şey söylemek için çok yenidir. Bu yerleşme alanlarında havan, biley taşları ve keskin taşların bulunması, bunların otları kesmek için kullanıldığını dolaylı olarak söylese de hangi bitkilerin muamele

gördüğü hakkında kesin bilgi vermez. Hindistan'da da bu durum bunun aynısıdır. Pek çok eski yerleşme merkezlerinde eski bitki materyalleri bulunmuştur. Fakat tarımın başlangıcının ne zaman olduğunu söylemek için bu bulgular çok çok yenidir. Son zamanlarda Çin bölgesinde taş devri kalıntıları üzerinde çalışılmış, M.Ö. 4000 yılında tarımın başladığına ait kanıtlar bulunmuştur. Amerika'daki durum ne daha iyi, ne daha değişiktir. Peru'da ve Meksika'nın bazı bölgelerinde çok iyi korunmuş bitki kalıntılarına rastlanmıştır. Bu bölgelerde M.Ö. 7000, 6000 ve 5000 yıllarına ait bitki kalıntıları bulunmuştur. Eldeki kanıtlar, tarımın Orta Doğu ve Güney Doğu Asya'da başladığı sıralarda, Amerika'nın bu böl-

gelerinde de tarımın başladığını göstermektedir. Özellikle mısır, kabak ve fasulye Orta ve Güney Amerika'da evcilleştirilmeye başlanmıştır.

Evcilleştirmenin ne zaman ve nerede olduğundan başka nasıl olduğu da merak konusu haline gelmiştir. Bunu daha iyi anlamak için domestikasyon (evcilleştirme) ile kültivasyon (bitki bakımı ve yetiştirilmesi) kelimelerinin genellikle karıştırıldığı gözönünde tutularak bu kelimelerin manalarını açıklamak gerekir. Kultivasyon, insanların bitkileri yetiştirmek için edindikleri ihtimam ve gayretleri teşkil eder. Bugün de yabancı bitkileri kulture etmek tamamen mümkündür. Domestikasyon ise lâtince "domus" kelimesinden gelir ve "ev ahalisine getirmek" demektir. Bu kelime kultivasyonu da içine almaktadır. Tam anlamı ise, bitkilerin doğal çevreden ziyade insan kontrolü altında bulunan yapay çevreye uymalarını sağlayan genetik değişikliklerin meydana çıkmasıdır. Bu da yeni türlerin ortaya çıkmasına neden olur. Domestikasyon sonucu olan bu genetik değişim, domestik edilmiş bitki ya da hayvanın çoğu kez yabancı çevrede yaşayamamasına, fakat insan tarafından sürekli kontrol ve bakım gören yapay bir çevreye daha iyi uymasına yol açmaktadır.

Bugün Kuzey Amerika'da bulunan at, sığır ve deve türlerine yakın olan türler domestikasyondan kurtularak yabancı gelişmelerine devam edebilmişlerdir. Keçi türlerine yakın bazı türler kendi başlarına yaşamayı başarırlarken, diğer yırtıcı hayvanların saldırılarına devamlı maruz kalan ve çok uysal olan koyun türüne yakın türlerin hayatta kalabilmeleri için kesinlikle insana ihtiyaçları vardı. Aynı şekilde domestik edilmiş ırklar olarak, eğer insanoglu aracılığı veya yardımı olmazsa mısır, buğday, pirinç, tatlı patates ve diğer tahılların hepsinin nesli hemen hemen ortadan kalkabilir.

Evcilleştirilen bitkiler evrimsel süreç içinde değişik kademelerde bulunabilirler. Örneğin, bugünkü tahıllarımız arasında yabancılar, yabancı otullar ve domestik edilmiş türlerin değişik kademeleri bulunabilir. Yabancı ırklar insandan ayrı yaşama potansiyeline sahiptirler. Otcu cinsler hem doğal ortamlarda hem de insan yapısı ortamlarda yaşayabilirler. Ama domestik edilmiş ırkların bakıma ve dikkate ihtiyaçları vardır. Bu türler ancak insan yapısı yerlerde yaşayabilirler. Buğday, patates, arpa ve bunun gibi ürünlerin otcu cinsleri de vardır. Bu otullar insan yapısı yerlerde rahatça yaşayabilir ve çoğalıp kendilerini büyütebilirler.

Otcu ırklarla ilgili en son çalışmalar bu ırkların değişik orijinlerle ortaya çıktığını göstermek-

tedir. Hatta bazı hakiki yabancı bitkiler de otcu özellik göstermektedir. İşte bu şekilde bizim tahıllarımızın çoğu bu vahşi cinslerden türemişlerdir. Diğer otullar ise vahşi ve domestik edilmiş ırklar arasındaki tabii çaprazlamalardan türemişlerdir. Ve hâlâ bu yarım domestik edilmiş bitkilerden türeyip, yaşamlarını bugün de devam ettiren bir sürü bitki vardır. Kültive edilmiş bitkiler ile, bunlara en yakın otcu ırklar arasındaki melezleştirilmesi bugünkü kültür bitkilerinin evriminde çok büyük rol oynamış ve verimli cins ve miktarların ortaya çıkmasına neden olmuştur.

İnsanoğlu ile bitkiler arasındaki bu kaçınılmaz ilişkiler yeni tiplerin meydana gelmesini sağladı, örneğin, insanoglunun yabancı bitkilerden tohum almaları, onların genetik yapıları üzerinde fazla bir değişikliğe neden olmadı. Fakat bu tohumun uzun nesiller boyunca ekilip biçilmesinden ve yapay seçime tâbi tutulmasından sonra, bu değişiklikler daha iyi bir şekilde ortaya çıktı. Örneğin, evcilleştirmenin başlangıcında buğday bitkisinin başağı olgunlaşınca tohumlar tek tek dağılıyordu. Bunları yerden ayrı ayrı toplamak çok can sıkıcıydı. Ayrıca taneler, çevrelerindeki yuvadan ve kılçıklardan ancak havanla dövünce ayrılabilirdi. Evcilleştirme süreci boyunca, insanoglu bu istenmeyen özellikleri gösteren tipleri tercih etmedi. Zamanla yapay seçim ve mutasyonlar neticesi, tohumu olgunlaşınca başaktan kolayca düşmeyen ve hasat için kılçığından kolaylıkla ayrılabilen tipler ortaya çıktı. Yeni ortaya çıkan tipler bu özellikleriyle eski tiplerden genetik bakımdan farklıydılar. Bu farklılığın, bugün, bir ya da bir kaç gen çiftinden ibaret olduğu bilinmektedir.

Bitki türleri doğal seçim olayı sonucu dış etmenlere karşı zamanla adapte olabilirler. Kültür bitkileri için adaptasyon ile olan bu değişiklik tarlaya ve bahçeye uyum şeklindedir. Doğal seçim baskılarına ek olarak insanoglu bitkilere daima etki etmiştir. Bu etkiyi ise değişik hedeflere ulaşmak için yapmaktadır. Örneğin, mısır bitkisini koçanıyla birlikte suda kaynatılmaya uygun, ateş üzerinde patlatılmaya uygun, un yapmaya uygun mısır gibi değişik özelliklerine göre ayırmış, ayrı soylar yaratmıştır. Aynı şekilde arpayı da yemlik arpa olarak, biralık arpa ve daha pek çok ihtiyaçlara cevap veren arpa olarak seçmeye tâbi tutmaktadır. Böylece insanoglu bir çok bitki türünü doğal şartlar altında hemen hemen hiç yaşama şansı olmayan alt ırklar halinde evcilleştirmekte, bir bakıma bitkileri kendisine muhtaç etmektedir. İnsanın bakımı, dikimi, sulaması olmadan bu ırkların pek çoğu

doğal şartlar altında yaşamlarını sürdürememektedirler.

Bir bitkinin en çok değişikliğe uğrayan kısmı insanın en çok ilgi duyduğu kısımdır. Eğer bitki yumruğu bir bitki ise, en büyük çeşitlenme ve yabancı tipten en büyük sapma yumruğa olacaktır. Eğer hububat cinsinden bir bitki ise en çok değişen kısımlar tohumlar ve gövde olacaktır. Bariz örneğini insan etkisi ile çeşitli ırkları yaratılmış yabancı bir sebze türü olan **Brassica oleracea**'da görebiliriz. Bu tür insanların isteğine göre, besin depo eden organlarına göre yapay seçime uğratılıp değiştirilmiştir. Örneğin, depo organı terminal tomurcukta olan lahana bu yabancı türün bir değişimi sonucu ortaya çıkmıştır. Aynı türden evcilleştirilen karnabahar ise depo organı olarak tomurcuk ve çiçeklere sahiptir. Yalnız gövdesi yenebilen bir lahana cinsinde ise, depo organı gövdededir. Frenk lahanasında ise gövde ve çiçeklerde birikme vardır. Bunların hepsinin atası **Brassica oleracea**'dır.

Pancarlar başka iyi bir örnektir. Bahçe pancarı, yem pancarı, şeker pancarı ve kökü olmayan, sebze olarak pişirilen yapraklı yeşil İsviçre pancarı, bunların hepsi **Beta vulgaris**'in değişik yönlerde evcilleştirilmesiyle ortaya çıkmışlardır. Bazı kişiler onu yaprakları, bazıları kökleri için ve bazıları da şekeri için seçmişlerdir. Fasulyelerdeki yapay seçim sonucunda da iki form ortaya çıkmıştır: Kuru ve yeşil fasulyeler. Bezelyelerdeki durum ise şöyledir: Kuru bezelye, yeşil bezelye üçüncü olarak ta kar veya zar bezelyesi denilen bir tür. İşte bütün bu morfolojik bakımdan değişik olan kültür bitkileri yaşamları için tamamen insana muhtaçtırlar. Çünkü bu

bitkiler evcilleştirilmişler ve insanların bakımına bağlı kalmışlardır.

Eğer tüm bu bağımlılık bir evcilleştirme neticesi ise insanın geleceği hakkında ne söyleyebiliriz? İnsan yedi - sekiz bin yıl kadar önce evcilleştirdiği bitki ve hayvanların idarecisi olduğunu düşünmekten daima gurur duymaktadır. Fakat, kendisi bitkileri evcilleştirirken bitkiler tarafından da farkında olmadan evcilleştirilmiştir. Adı geçen bitkilerin çoğu, bugün insan bakımı olmadan yaşayamazlar. Fakat insanın yaşaması için de kesinlikle lüzumludurlar. Daha ileri gidersek, insan ve onun evcilleştirdikleri bitkiler birbirlerine bağılıdır ve bir birlikte evrimleşme içinde yedi - sekiz bin yıldan beri yaşamları süregelmektedir. Son sekiz - on bin yıl içindeki insan evrimi geniş anlamda sosyal ve kültürel yolda olmuştur. Halbuki insanın evcilleştirdiği bitki ve hayvanın evrimi yeni morfolojilerin ortaya çıkması ve göze çarpacak şekildeki genetik değişikliklerin belirmesini gerektirecek şekilde olmuştur. İnsan her ne kadar kendi evcilleştirdiği bitkilere bakım sağlıyor, onların yaşamasına ve yetişmesine dikkat ediyorsa da, kendisinin beslenmesi için çok kısıtlı sayıda bitki türü bulunduğunu unutmamalıdır. Çünkü bu türlerden biri ya da birkaçı herhangi bir nedenle yetişemez ve ürün vermezse insanın geniş ölçüde açlıkla karşı karşıya kalacaktır. İnsanoğlu ve özellikle evcilleştirilmiş bitkiler doğada, birbirlerini tamamlayan dişli çarklar gibidirler. Çarklardan birinin kırılması veya yok olması halinde diğerinin yalnız başına dönmesi çok çok zor olur.

SCIENTIFIC AMERICAN'dan
Çeviren: Turan AKAY

- **Zekâ, ancak deney kendisine zorunluluk yüklediği zaman yaratıcı yetisini kullanır.**
- **İyi yapılmış bir tarif, matematik kesinliğe sahip olmalıdır.**
- **Genelleştirme olmadan tahmin imkânsızdır.**
- **Efendisini seçebilen insan esir değildir.**
- **Pekinelik olmaksızın tahminler yapmak, hiç tahminler yapmaktan elbette daha iyidir.**
- **Bilim, durmadan büyümesi gereken bir kütüphanedir.**
- **İsteseydik, cetvele başvurmaksızın da logaritmamızı hesaplayabilirdik; fakat böyle bir zahmete katlanmak istemiyoruz. Bu, cahilliğin birinci derecesidir.**

Henry POINCARÉ