

TARIMDA TEKNOLOJİ KULLANIMI VE BİLİŞİM

Gökhan GÜNAYDIN*

Özet

Bu çalışmada, tarımda teknoloji kullanımının gereği yanında, kısıt ve olanaklarının, Türkiye tarihsel perspektifi ile birlikte ortaya konulması amaçlanmıştır. Sanayi devrimi sürecinden uzak kalan Osmanlı ülkesinde, tarım sektörü yüzyıllar boyunca verili ilkel yapısını geniş oranda korumuştur. Osmanlı sonrasında, Cumhuriyet'in doğuşuyla birlikte, dönemin iktisadi ve politik koşullarında, öncü sektör olarak seçilen tarım sektörünün gelişimi için gerekli koşullar yaratılmaya çalışılmıştır. Mütevazı makineleşmenin de etkisi ile tarımsal verimlilik ve üretimde önemli artışlar yaşanmıştır. Ancak özellikle traktör sayısındaki ciddi artışlar için, İkinci Dünya Savaşı sonrasında beklemek gerekmiştir. Bu etkiyle, izleyen dönemde tarımda başlayan yaygın gelişme, teknolojik sıçrama koşullarının eksikliği nedeniyle, yoğun gelişme ile tamamlanamamıştır. 21. Yüzyıl Türkiye tarımı, teknolojik koşulların belirlediği ikili bir yapıya sahiptir. Mekanik-biyolojik tarım teknolojilerini etkinlikle kullanan tarım işletmeleri ile ilkel yöntemlerle üretim yapan hane halkları, Türkiye kırsalını eşzamanlı olarak paylaşmaktadırlar. Ancak nihai tahlilde, kapitalist sürecin tarım sektöründe yarattığı yeni işbölümü ilişkileri açısından, Türkiye, tarımsal Ar-Ge'ye sahiplik konumundaki yetersizlikleriyle, bağımlılığı derinleşen bir görünüm sergilemektedir.

Anahtar kelimeler: Verimlilik, Üretim, Açlık, Teknoloji, Bağımlılık.

USING OF TECHNOLOGY AND INFORMATION IN AGRICULTURE

Abstract

In this study, it is aimed to discuss the requirements of agriculture, besides constraints and possibilities, together with Turkey's historical perspective. Ottoman Empire –not even close to the industrial revolution- the agricultural sector has kept widely its current primitive structure for centuries. In post-Ottoman era, with the

* Abant İzzet Baysal Üniversitesi İİBF Öğretim Üyesi, Bolu

birth of the Republic, within the economic and political conditions of then, it has been aimed to create the necessary conditions for the progress of agricultural sector that has been focused on as pillar sector. Even with the modest mechanization, remarkable raise in agricultural productivity and production have been achieved. On the other hand to increase the number of the tractors it has been necessary to wait until post WWII period. With this effect, the extensive progress started in the following era has not been able to finalize with intensive progress due to the shortages of technological improvement. Turkish agriculture of the 21st Century has a dual structure shaped by the technological conditions. The mechanic-biological technology using efficiently agricultural entrepreneurs and the traditional families using primitive manners of production, shared Turkey's rural areas simultaneously. But at the final analysis, due to the relations of new work-divisions created by capitalism, Turkey demonstrates a deepening dependent picture with her shortages in agricultural R&D owning.

Key words: *Productivity, Production, Hunger, Technology, Dependency*

Giriş

Teknolojinin bugün ulaştığı düzey, şüphesiz insanlık tarihinde gerçekleştirilen birikimlerin bir sonucudur. İki milyon yıl önce silah, araç ve gereçlerin yapılmaya başlandığı taş devri ile başlayan teknoloji evrimi, bronz ve demir çağlarının ardından 18 ve 19 uncu yüzyıllarda insan ve hayvan gücünün çok üstünde işler yapabilen buhar gücünün egemenliği ile özdeşleşen sanayi devrimiyle büyük bir ivme kazanmış, 2000'li yıllarda ise büyük ölçüde bilgi yoğun yapılara dönüşmüştür. Bu evrimden de anlaşılacağı üzere teknolojiyi, hayatlarını kolaylaştırmak ve iyileştirmek için insanların kullandığı araç ve sistemleri geliştirebilmenin bilgisi olarak tanımlayabiliriz (TMMOB, 2004: 8).

Tarım ve gıda sektörü, insanoğlunun biyolojik varlığını sürdürebilmesi için gerekli olan beslenme ihtiyacını karşılayan üretimi gerçekleştirirler. Malthus'un nüfusun geometrik olarak artmak eğiliminde olduğu, bu nedenle dünya nüfusunun her yirmibeş yılda bir ikiye katlanacağı, sürdürülemez olan bu nüfus artışının ise aritmetik olarak artan gıda maddeleri üretiminin yetersiz kalmasıyla sınırlanacağına ilişkin 1798 yılında temellendirmeye başladığı Nüfus Teoremi (Malthus, 1970), 21 inci yüzyılın başında 6,7 milyara ulaşan toplam nüfusunun (PRB; 2008) 963 milyonu aç olan (FAO, 2008) dünyada çeşitli yönleriyle tartışılmaktadır.

İlk yazımı üzerinden iki yüzyıldan fazla zaman geçmiş olan Malthus'un kuramındaki 'diğer denetimler yoksa açlık, nüfus artışı, gıda maddeleri üretiminin artabileceği azami oranda sınırlayacaktır' görüşü, dünyadaki gıda üretiminin halen

tüm dünya nüfusunu doyurabilecek nicelikte olması; buna karşılık gıda maddelerinin üretim ve dağıtımındaki eşitsizlikler nedeniyle açlık olgusunun giderek artması gerçeği karşısında, Malthus'un ahlaki değerlere gönderme yapmak için altını çizdiği "diğer denetimler" olgusunu yeniden değerlendiren/güncelleştiren analitik bir sorgulamaya gereksinim duymaktadır. Savaşlar, ulusal-uluslararası düzlemdeki gıda yardımları, dünyada tarımsal üretim ve ticaret yapısının liberal yönelimleri ve bunun etkileri üzerine tartışmalar, "diğer denetimler" olgusunu Malthus'un elinden alıp güncelleme çalışmalarının ana başlıkları olabilecektir.

Türkiye, yaklaşık 78 milyon hektar yüzölçümü üzerinde, Cumhuriyet döneminde ilk nüfus sayımının yapıldığı 1927 yılından bu yana, nüfusunu beş kattan fazla artırmış bir ülkedir. 1927 yılında 13 milyon 648 bin olan nüfus, 1980 yılında 44 milyon 736 bine ulaşmıştır. Adrese dayalı nüfus sayımı sonuçlarına göre, 2008 yılı sonu itibarıyla Türkiye nüfusu 71 milyon 517 bindir (TÜİK, 2008d). 1980 – 2008 arasındaki 28 yılda nüfus artışının 27 milyona yaklaşması yanında, yapılan projeksiyonların Türkiye nüfusunun 100 milyona ulaşacağını göstermesi, gıda üretimi ve beslenme sorununun bugün ve gelecekteki stratejik önemini göstermektedir.

Hızla artan nüfusa karşılık, Türkiye'de, 1960 yılında 23 milyon 264 bin hektar değeriyle işlenen alan varlığının sınırlarına ulaşıldığı söylenebilir. 1979 yılında en yüksek noktasına ulaşarak 25.7 milyon hektar olan işlenen alan, 2005 yılında 23.8 milyon hektara gerilemiştir. 2007 yılında işlenen alan ise 21.9 milyon hektar ile 1960 değerinin 1.3 milyon hektar gerisindedir (TÜİK, 2008a; 2008c).

Hayvansal üretime kaynak oluşturan hayvan varlığı rakamları da, bitkisel üretimin gerçekleştirildiği işlenen alan varlığının değişimine koşut özellikler göstermektedir. 1980- 2007 döneminde Türkiye'de büyükbaş hayvan varlığı 15 milyon 894 bin'den 11 milyon 37 bine, küçükbaş hayvan varlığı ise 48 milyon 630 bin'den 25 milyon 475 bin'e gerilemiştir (TÜİK, 2008b).

Bu durum, gıda güvencesi amacı için bitkisel ve hayvansal üretim alanında genel olarak verimliliği artıran, özel olarak ise daha az maliyetle, daha yüksek verimle ve doğayla dost üretim yapabilmenin koşullarını sağlayan teknolojik sıçramanın gerçekleştirilmesi gereğine vurgu yapmaktadır.

Tarımda Teknoloji Kullanımı

Tarım sektöründe teknoloji kullanımının temel amacı ekonomik ve ekolojik optimizasyonun gerçekleştirilmesidir (Saraç vd., 2000: 902). Ekonomik optimizasyon alan ve işgücü verimliliğinin yükseltilmesi ve üretim maliyetlerinin azaltılması amacına odaklanırken; ekolojik optimizasyon biyoçeşitliliği koruyan,

bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarını koruyup geliştiren, başta toprak ve su olmak üzere doğal kaynakların koruma – kullanma dengelerini gözeten, hammadde üretiminde ve işleme süreçlerinde doğayla uyumlu üretim yöntemlerini geliştiren teknoloji kullanımını hedeflemektedir.

Temel verimliliği ikame edebilen mekanik teknolojiler ve toprak – bitki – hayvan verimliliğini artıran biyolojik teknolojiler tarımda teknoloji kullanımının iki ana gelişim çizgisini oluşturmaktadır.

Bilgisayar teknolojisinin giderek artan olanaklarından tüm tarımsal üretim modellerinde yararlanılmasının, 21 inci yüzyılda tarımda teknoloji kullanımının nicelik ve niteliğini belirleyen temel unsurlardan olduğu açıktır.

Teknoloji kullanımı için gerekli ar-ge çalışmaları, tarım sektörüne özgü amaçlarla sektör içinde geliştirilebildiği gibi, tarım dışı alanda ortaya çıkan birikim ve sıçramanın tarım sektörüne transferi de sektördeki teknoloji kullanımını belirleyen önemli bir kanal olarak işlev görmektedir. Bu çerçevede, sanayi ve bilişim alanında teknolojik devrimini tamamlamış ya da bu alanda önemli mesafe kaydetmiş ülkelerin, tarımsal yapılarına teknoloji transferinde de öne çıktıkları görülmektedir. Bu bağlamda, eşitsiz gelişme kavramı, tarımda teknoloji kullanımında da sonuçlarını ortaya koymaktadır. Bu çerçevede dünyanın tarımsal alandaki işbölümü, geniş oranda teknolojinin belirlediği kurallar altında, tarımsal ar-ge'ye sahip olanlarla onu satın almak durumunda olanlar arasındaki rol dağılımını kurgulamaktadır.

Kuşkusuz tarımda kullanacakları teknolojiyi ülkelerin kendilerinin üretmeleri en uygun olanıdır. Ancak, (bu durum), tarımda ekonomik katkı yaratacak teknolojileri üreten sanayilerin kurulmasını gerektirdiğinden, ekonomik gelişme açısından bu düzeyde olmayan ülkeler sorunlarla karşılaşmaktadırlar. Çünkü fiyat istikrarı açısından dengesiz bir ortama sahip olan tarım sektöründe ithal teknolojilerin kullanılması faktör maliyetlerini artırmaktadır (Özgür, 2005).

Yukarıda belirtilen çerçeve, Dünya'da ve Türkiye'de egemen olan iktisat politikalarının değişimine koşut biçimde, farklı şekillerde somutlaşmıştır.

1950'lere Kadar Tarım ve Teknoloji

Dünyada 18 ve 19 uncu yüzyılda şekillenen sanayi devrimi, teknolojik sıçramanın yarattığı yeni üretim teknikleri ile üretim biçimlerini yeniden yapılandırmış; üretici güçler ve üretim araçları da buna uyarlı olarak dönüşmüştür.

Aynı dönem içinde, bu devrimsel dönüşümün, tarım sektöründe de yaşandığı söylenemez. Koşum kayışının bulunmasıyla öküz yerine at kullanılmasının

işgücünün verimliliğini yükseltmesi, su ve yel değirmenlerinin yaygınlaşmasıyla enerji üretilmesi, böylece buğdayın öğütülmesi, dokuma ve dericilik kollarında yaşanan gelişmeler (Köymen, 2008: 36–37), yüzyıllar boyunca tarih çarkının tarım sektöründe yavaş dönmesinin yalın göstergeleri niteliğindedirler. Tarımsal makineleşme, öncü niteliğinde olmak üzere ABD ve Kanada’da ancak 20 inci yüzyılın ilk çeyreğinde başlayabildi; Almanya’da 1949 yılında tarımın % 80’i hala hayvan gücüne dayalı idi (Hoell, 1975: 78)

Bununla birlikte, kitlesel sanayi üretiminin girdi ve çıktı yapısının tarım sektörü üzerindeki dolaylı etkileri, yukarıda sayılanlardan çok daha önemli olmuştur.

Öncelikle kapitalizmin serbest işçi gereksiniminin feodalizmi çözmesi, kırsal sosyolojinin dönüşümündeki temel kilometre taşlarındandır. Onbinlerce eski köylünün sanayi kentlerine yönelerek işçi niteliğine dönüşümü, sanayi üretiminin yükseldiği alanlara doğru yapılan kitlesel göçler, kırsal alandaki nüfus yapısı ve arazi mülkiyeti üzerinde temel değişimler yaratmıştır. Bugün Türkiye’de hala çözülmemiş bir sorun olarak varlığını sürdüren arazi toplulaştırması, bu iktisadi yapı içinde birçok Avrupa ülkesinde adeta kendiliğinden gerçekleşmiştir. Bunun yanında, Finlandiya’dan Yunanistan’a kadar olan bölgelerde toprak reformları bu dönemde yapılmıştır.

Binlerce işçinin bant başında ve bugün düşünülemez kadar uzun süreler boyunca çalıştırılmasıyla elde edilen ucuz ve kitlesel üretim, arz-talep dengesinde kolay öngörülemez değişimler yarattı. Örneğin Kuzey Avrupa yün sanayinin talebi nedeniyle bitkisel üretim yerine koyun yetiştiriciliğinin önem kazanması, kapatma/çevirme/çitleme hareketleriyle arazilerin koyun yetiştiriciliğine tahsisini doğurdu ve eski köylü bir kez daha yerinden sürüldü. “Özgürleşen” işçinin karnını doyurmak için gereken ekme talebinin artması, benzer bir süreci tahıl üretimi için tetikledi. Diğer taraftan dokuma sektörü pamuk talebini yükseltirken, geleneksel tezgâhlarda yapılan hane işi dokuma hızla tasfiye oldu.

Sanayi devrimi sürecinden uzak kalan Osmanlı ülkesinde, tarım sektörü yüzyıllar boyunca varolan yapısını geniş oranda korudu. Tarım dışı gelişmelerin etkisiyle miri toprak sistemindeki çözümler sonrasında, deniz yoluyla pazara açılan Ege ve Almanların yaptığı demiryollarıyla pazarla kısmen bütünleşen Konya-Adana yöresi, ilk kapitalist tarım yapılarının işaretlerinin görüldüğü coğrafyalar olarak tanımlanabilir.

Cumhuriyet döneminde, Lozan sonrası iktisadi yapının ayakta kalabilmesi ve ülkenin doyurulması için tarımsal üretimin artırılması gerekiyordu. Bu çerçevede Cumhuriyet’in ilk yıllarında Türkiye’de tarımın makineleştirilmesi yönünde güçlü

bir eğilim belirlemiştir. Bunun içsel ve dışsal nedenleri vardır. Savaşlarda önemli emek kayıpları olmuş; toprak değil, emek kıt faktör haline gelmiştir. Emeğin etkinliğini çoğaltacak tarım alet ve makinelerinin artırılması rasyonel bir tutumdur. Öte yandan I. Dünya Savaşı yeni teknolojik ilerlemeler getirmiş; yabancı tarım alet ve makine üreticisi firmalar Türkiye'deki temsilcileri aracılığıyla yoğun bir satış kampanyasına girişmişlerdir. Hükümetin tarımda makineleşmeyi artırmak için izlediği politikalar sonucu 1924 yılında 501 olan traktör sayısı 1930'un başında 2000'lere yaklaşmıştır (Tekeli ve İlkin, 1988: 83–84).

Tarımda makine kullanımının dışsal koşullarla nasıl belirlendiği, dönem içinde çıkan iki gelişme ile kendisini göstermiştir. Bunlardan birincisi, 1929 Dünya Ekonomik Buhramı koşullarında tarımsal ürünlerin fiyatlarının düşmesi ve petrol kullanan traktörle üretim yapmanın ekonomik olmaktan çıkmasıdır. Bu nedenle Hükümet ağır yağlarla çalışan traktörlere geçmeyi ve hatta tarlaları atla sürmeyi teşvik etti. Bu çerçevede traktör sayısı 1933'te 1382'ye, 1936'da 1308'e düşmüştür (Tekeli ve İlkin, 1988: 85).

Bu temel iktisadi yapı değişimi yanında, traktör sayısının sınırlanmasında etki eden bir başka faktör ise bakım altyapısı olmayan traktörlerin arıza yapması ya da parçalarının kırılması durumunda kullanılamaz duruma gelerek terk edilmesidir. Dönemin önemli bir tarım dergisinde yazılanlar, kara mizaha dönüşen duruma tanıklık etmektedir;

“Şimdi Anadolu'nun en umulmadık yerinde, en sapa köyünde, makineleşmek devrinin döküntülerini görüyoruz. Köylü avlusunun bir köşesinde boy boy, şekilleri kayıp olmuş, parçaları birbirine karışmış bir yığın duruyor. Bunlar her cinsten makine iskeletleridir. Ve bu köşe makine maşatlığıdır. Oraya çiftçi uğramıyor. Yalnız horoz bu maşatlıkta bir antrepoloğ gibi geziniyor” (Hatipoğlu, 1932: 31).

Bu yapı altında, 1928–48 arası traktör sayısındaki artış %50'nin altında kalmıştır. Bunda yaşanan döviz darboğazı, o günün traktörünün teknik özellikleri (örneğin demir tekerlekli oluşları) ve küçük üreticiliğin yaygın oluşu olmak üzere üç etmen rol oynar. Traktörün yaygın biçimde kullanılabilmesi için II. Dünya Savaşı'nda geliştirilen, her türlü araziye elverişli, dişli lastik tekerlekli yüksek çekim gücü olan traktörlerin piyasaya çıkması, Türkiye'de kırsal kesimde sermaye birikiminin oluşması ve Marshall Planı'nın uygulamaya sokulması gerekmiştir (Toprak, 1988: 33–34).

Tarımsal mekanizasyon ve teknik girdilerin kullanımındaki artış, kurumsal yapıyla desteklenmiştir. Sonradan devlet üretme çiftlikleri (DÜÇ) – tarım işletmeleri (TİGEM) yapısına dönüşecek olan zirai kombinalar, Cumhuriyet'in ilk dönemlerinde tarımsal mekanizasyonun en yaygın kullanıldığı üretim birimleridir.

İkinci Dünya Savaşı döneminde, 1943 yılında kurulan Türkiye Ziraî Donatım Kurumu (TZDK), “her türlü ziraat alet, makine, vasıta ve malzemesini, suni gübrelere, ziraî ilaç maddelerini, tohumlukları iç ve dış piyasadan sağlamak ve bunları imal ve istihsal ederek peşin ve taksitle satmak ve bu işler için lüzumlu olan her çeşit ziraî, sınaî ve ticari teşekkülleri doğrudan ya da dolaylı olarak kurmak, işletmek veya bunlara katılmakla” görevlendirilmiştir (Tekeli ve İlkin, 1988: 88).

Bu doğrultuda, Cumhuriyet dönemi başında tohum ilaçlaması, pamuk gibi sınaî ürünlerde ilaçlı ziraî mücadeleye geçilmesiyle başlayan çalışmalar, 1930’lu yıllarda tütün ve şekerpancarında kimyasal gübre kullanılmasıyla sürmüştür. İthalata dayalı kimyasal gübre temininde önemli artışlar yaşanmıştır. 1934’te 613 ton olan ithalat, 1939’da 10.000 ton’a çıkmıştır (Tekeli ve İlkin, 1988: 88). TZDK faaliyetleri çerçevesinde kimyasal gübreinin yurt içinde üretilmesine yönelik çalışmalar yapılmış; bu kapsamda kurulan gübre fabrikaları üretime başlamışlardır.

Esasen büyük üreticiliğe ve tarıma dayalı büyüme yılları olarak tanımlanabilecek 1923–1929 dönemi sonrasında, 1930’larla başlayan devletçi kalkınmacı iktisat politikaları, II. Dünya Savaşı ile sona erecektir. Savaş sonrası dönem hem dünya hem de Türkiye için eskisinden çok farklı olacaktır.

Keynesci İktisadi Düzen, Tarım ve Teknoloji

İkinci Dünya Savaşı sonrası dönem, uzun ve kanlı savaş yıllarında elde edilen teknolojik birikimin üretim alanına aktarılması ve savaş sanayinin “atıl” hale gelen kapasitesinin kapitalist üretimin gelişimi için kullanılması ile tanımlanabilir.

Bu genel çerçevenin tarım sektörüne olan yansımalarının ortaya çıkması gecikmedi. Savaş sanayinin tank ve binek aracı üretme kapasitesi traktör, patlayıcı madde üretim kapasitesi gübre yapımına tahsis edildi. Üstelik Marshall yardımları ile efektif talep oluşturamayan *periferi* desteklendi, finansman ve yönetim yapıları kapitalist ideolojiyi yeniden üretecek bir biçimde kurgulandı.

Dönem, merkez ülkelerde kapitalist tarımın giderek egemen olduğu bir yapıyı kurguladı. Yaygın (extensive) tarım yerine yoğun (intensive) tarım ikame edildi. Sürekli daha fazla verim için zorlanan üretim teknikleri, deli dana hastalığı örneğinde olduğu gibi birçok gıda güvenliği skandalını da dünyaya armağan etti.

Traktörlerin ve tarım alet ve makinelerinin giderek daha yoğun kullanımı, çayır ve meraların sürülerek işlenen alana dönüştürülmesi, çoğunlukla da erozyona maruz bırakılması ile sonuçlandı. Toprak temerküzü ve tarım işçilerinin işlerini kaybetmeleri, sürecin diğer sonuçları olarak kendisini gösterdi.

Avrupa Ekonomik Topluluğu'nun Ortak Tarım Politikası, 1958'i izleyen kuruluş yıllarından hemen sonra, küçük üreticiliği tasfiye eden şirket tarımına yöneldi. Mekanik ve biyolojik teknolojinin tüm olanaklarının tarıma tahsis edilmesiyle, 1970'lerin ikinci yarısında hemen tüm temel tarımsal ürünlerde kendine yeterliliği yakalayan AET, ürün fazlalarını eritebilmek için, dünya tarım piyasalarına egemen olma yolunda Amerika Birleşik Devletleri ile yaygın bir tarım ticareti savaşına girişti.

Şirketler ve/veya şirketleşmiş büyük çiftçiler eliyle yürütülen kapitalist üretim, dünyanın temel gıda kaynaklarını 10'un altında ürüne daraltarak, yaşamın devamı açısından çok önemli olan biyoçeşitliliği tehdit etti. Şirketler, coğrafi özelliklerine göre kimi ülkelerde plantasyonlar, kimi ülkelerde yaygınlaştırdıkları sözleşmeli üretim aracılığıyla dünya tarımsal yapılarını denetlediler ve katma değeri merkeze aktaran kanalları kurdular. Tohum, bu zincirin uzatılabilmesi için gerekli en önemli araç niteliğine dönüştü.

Tam da bu dönemde, ABD Uluslararası Kalkınma Örgütü Yeşil Devrim (*Green Revolution*) döneminin başladığını ilan etti. Sav, temelini Malthus'tan alıyordu. Buna göre, hızla artan dünya nüfusunun açlık ve yoksulluğunu gidermenin yolu, mucize tohumların bir teknoloji paketi ile birlikte kullanılmasıyla elde edilecek verim artışından geçmektedir. Teknoloji paketinden kast edilen ise sulanan alanlara yapılacak ekimde, gübrelerin ve zirai mücadele ilaçlarının tarımsal mekanizasyonun desteğiyle kullanılması idi. Bu sav, bir taraftan Çayanov'dan izinsiz aldığı küçük köylü ekonomisi kuramını kutsayıp yeşil devrimin küçük köylü gelirini artıracığını ve böylelikle toprak reformunun gereksiz hale geldiğini ilan ediyor, diğer taraftan hibrit tohumların her yıl yeniden şirketlerden alınması sürecini başlatarak kaynak transferini kurala bağlıyordu. Bu tohumları kullanarak yapılan sözleşmeli üretim ise pakette yer alan diğer teknoloji girdilerinin kullanımını garanti altına almakta idi.

“Yeşil devrimin” yarattığı sonuçlar, kuzey -güney ekseninde farklılık göstermiştir. Kısmen nüfus artışındaki farklar dolayısıyla sanayileşmiş ülkeler kendine yeterlilik oranlarını artırmış, dünya tarım ürünleri ticaretindeki paylarını %69'a yükseltmişlerdir. Az gelişmiş ülkelerde ise temel gıda maddelerinde bir bütün olarak 1960'lı yıllara göre kendine yeterlilik oranları (yoğun nüfuslu kimi Asya ülkeleri ile geniş topraklı Latin Amerika ülkeleri hariç) giderek düşmüştür. Büyük sübvansiyonlarla desteklenen sanayi ülkeleri tarım ürünleri ihracatı, dünya piyasalarında reel ürün fiyatlarında 1977'den itibaren olağanüstü düşüşlere yol açmaya başlamış, aynı ürünleri ihraç eden az gelişmiş ülkeler büyük kayıplara uğramışlardır (Kazgan, 1988: 260).

Yeşil Devrimle birlikte tarımda kimyasalların yoğun bir biçimde kullanılmasının yolu açıldı. II. Dünya Savaşı sırasında kimya sanayisinde gelişmeler

yaşanmış, yeni silahlar, teknikler keşfedilmişti. Bu teknikler savaşın ardından kendine yeni pazar alanı buldu ve tarım sanayiinde kullanılmaya başlandı. Nitrojen bombası değiştirilerek nitrat gübresine, sinir gazı değiştirilerek böcek öldürücü ilaçlara (insectisit) dönüştürüldü. Bu ve buna benzer birçok örnek tarımsal girdilerin kimya şirketleri tarafından ele geçirilmesinin önünü açtı. Gelişmiş ülkelerdeki tekellerin tarım sistemindeki egemenliklerini iyice pekiştirmesi, küçük çiftçinin ve küçük gıda firmalarının yavaş yavaş tasfiye olması sonucunu doğurdu. Böylelikle tekeller malın üretiminden satışına kadar tüm sürece egemen olmaya başladılar (Alev ve Bayram, 2007).

II. Dünya Savaşı sonrası yıllarda Türkiye tarımında traktör-makine kullanımı önemli ölçüde yaygınlaşmıştır. Hazine alanları ve çayır – meralar sürülerek özel mülk – işlenen alan haline getirilmiş, Kore Savaşı'nın etkisiyle yükselen tarım fiyatları ve tarım destekleme politikaları bu süreci tahrik etmiştir. 1950–60 döneminde ekim alanları %60 oranında genişlerken, %69'luk bir üretim artışı sağlanmıştır (Kazgan, 1988: 264).

Tarımda makineleşme büyük ölçüde ABD dış yardımlarıyla oluşmuştur. 1948 yılında Marshall Yardım Planının uygulanmaya başlamasıyla birlikte tarımda makineleşme süreci hızlanmıştır. 1948 yılında 1.756 olan traktör sayısı, 1952'de 31.415'e, 1955'te 40.282'ye, 1960'ta 42.136'ya, 1965'te ise 54.668'e çıkmıştır. Traktör sayısı 1948–1960 döneminde 24 kat, 1948–1965 döneminde ise 31 kat artmıştır. Aynı dönem içinde, traktörle işlenen toprakların oranı 1951'de %11.8, 1955'te % 14.4, 1960'ta % 13.6 ve 1965'te % 17.4'tür. Süreç, traktörlerin yanında diğer tarım makinelerinin sayısını da artırmıştır. 1948–1965 arasında biçerdöver sayısı 24, tınav makinesi sayısı 4.8, motopomp sayısı ise 198 kat artmıştır (Makal, 2001: 110–111).

Mekanizasyonun yanında, kimyasal girdilerin kullanımı da önemli ölçüde artmıştır. Bu çerçevede, kullanılan kimyasal gübre miktarı 1948–1965 döneminde 59 kat, zirai mücadele ilaçları ise 1952–1965 döneminde yaklaşık 13.8 kat artmıştır (Makal, 2001: 111).

Tarımdaki bu hızlı gelişmeden kimler yararlandığını ise, 1951 yılında Türkiye'ye gelen ve hazırladığı ayrıntılı raporda “tarıma öncelik” önerisinde bulunan Dünya Bankası Misyonu Üyelerinden W.H. Nicholls'un saptamalarından izlemek mümkündür;

“1953'te Türkiye'nin tarımı makineleştirme programından doğrudan doğruya yalnızca 25–27 bin kadar çiftçi ailesi yararlanmıştır ki, bu, %1'den biraz daha yüksek bir oranı ifade eder. Traktörün gelişinden, büyük bir kısmı karasaban kullanan, sayıları 2,5 milyonu bulan küçük çiftçiler doğrudan doğruya yararlanamamıştır” (Avcıoğlu, 1969: 402).

1960'lı yıllarda ekime açılacak toprakların neredeyse sınırına ulaşılmıştır. Sözü edilen dönemde tarım alanlarının ancak % 0.7'si gübrelenebilmektedir; sulanan alanlar % 10 dolayındadır; Yeşil Devrimin buğday tohum denemeleri ise ancak dönemin sonuna doğru devreye girecektir.

Planlı dönem, tarımda kamu müdahalesi ve desteği ile etkinliğini sürdürmüştür. 1980'lerin başında ekim alanlarının yarıya yakını gübrelenmekte; tarım topraklarının $\frac{3}{4}$ 'ü traktörle sürülmektedir. Islah edilmiş tohum kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Teknolojik atılımın yaygınlaşmasında uygulanan destekleme politikalarının rolü yadsınmaz. Nitekim destekleme kapsamındaki ürün sayısı 1960'lı yıllarda 7 iken, bu sayı 1970'lerin ortasında 19'u bulmuş; destekleme ödemeleri için ayrılan fonlar artırılmıştır (Kazgan, 1988: 265).

1970'li yıllarda sağlanan üretim artışları, tümüyle verim artışından kaynaklanmaktadır. Bu dönemde tarımsal katma değerdeki artış %40'ın üstündedir. 1930–60 arasında %20 olan hektar başına buğday verimindeki artış; 1960–70 döneminde %9, 1970–80 arasında ise %18'dir (Kazgan, 1988: 265).

1970'li yılların ikinci yarısından itibaren başlayan neoliberal iktisadi düzen, tarımda teknoloji kullanımı da dahil olmak üzere birçok süreci, ortaya çıkardığı doğrudan ya da dolaylı politikalarla yeniden belirleyecektir.

Neoliberal İktisadi Düzen, Tarım ve Teknoloji

Keynesçi iktisadi yapının sosyal devlet uygulamalarını destekleyen politikaları, neoliberal dönemle birlikte önemli ölçüde aşmıştır. Ancak bu durum, merkez ve çevre ülkelere farklı biçimlerde yansımıştır.

Dünya tarım politikalarının neoliberal düzene ayak uydurması, geniş ölçüde 1995 yılında imzalanan Dünya Ticaret Örgütü Uruguay Turu Tarım Anlaşması (UTTA) ile gerçekleşmiştir. UTTA'na imza koyan 140'a yakın ülke, tarıma sağladıkları iç destekleri ve ihracat sübvansiyonlarını indirgemeyi, pazara girişi kolaylaştırmayı taahhüt ettiler. Buna karşın, tarımsal teknoloji ve ar-ge harcamaları indirimden muaf tutuldu.

Anlaşmanın yapısı gelişme yolundaki ülkelerin o denli aleyhine idi ki, yürütülmekte olan İleri Tarım Müzakereleri, 2005 yılında sona eren indirgeme döneminden sonra yeni bir Anlaşma imzalanmasına yönelik zemin yaratamadı.

Dönem Türkiye'de 24 Ocak kararlarının biçimlediği yapı altında yürütüldü. Demokrasinin kesintiye uğradığı ve ardından gelen liberal tek parti iktidarı döneminde, 1980'ler boyunca iç ticaret hadleri önemli ölçüde tarım aleyhine gelişti (Boratav, 2006: 165).

1980'li yıllarda tarıma yapılan destekler daraltılmış, 1994 ve 1999 / 2001 krizleri tarıma ayrılan bütçe büyüklüğünü radikal olarak azaltmıştır. Bu durum, tarımsal altyapı yatırımlarının realizasyonunu geciktirmiş, uzun yıllar devam eden inşaa süreçleri, çoğu zaman yatırımı ekonomik rasyonalite temelinden uzaklaştırmıştır.

Altyapı yatırım eksikliğinin en çok yaşandığı alanlar, sulama-arazi toplulaştırma ve tarla içi geliştirme hizmetleri olarak öne çıkmaktadır. Genel olarak, Türkiye'de teknik ve ekonomik ölçütlere göre sulanabilecek tarım alanı varlığının 8.5 milyon hektar olduğu kabul edilir. Ancak bugüne kadar sulamaya açılabilmiş alan varlığı 5.2 milyon hektardır (DSİ, 2008). Kaldı ki, yanlış arazi kullanımı, çarpık kentleşme ve sanayileşme politikaları, sulama yatırımı yapılmış alanların azımsanmayacak bölümünün tarım dışına çıkmasına neden olmuştur.

Araştırmalar sulamanın hektar başına verimliliği 2,6 kat artırdığını göstermektedir. Hatta meyve ve sebzelerde sulamanın getirdiği verim artışı 14 katına değin çıkabilmektedir. Türkiye'de buğday veriminin bölgeler arasında hektar başına 8 ton ile 2 ton arasındaki değişimi, geniş ölçüde sulama olanakları ile açıklanır.

Gösterildiği gibi, Türkiye'de 3,5 milyon hektara yakın alan sulama yatırımı beklemektedir. Öte yandan sulamaya açılan 5,2 milyon hektarlık alanın ancak % 6'sını oluşturan 300 bin hektarlık bölümünde basınçlı sulama sistemleri (damla ve yağmurlama) kullanılmaktadır. Basınçlı sulama, özellikle eriyik halde gübrenin de su ile birlikte bitki kök bölgesine verilebildiği durumlarda, ürün – toprak – ekolojije göre değişmek üzere ürün verimini % 25–60 aralığında artırmakta; diğer taraftan su kullanımında % 70 tasarruf sağlamaktadır.

Küresel ısınmanın etkilerinin en çok yaşandığı / yaşanacağı Akdeniz Bölgesi'nde bulunan Türkiye'nin, 46 milyar m³ olan yıllık su tüketiminin 34 milyar m³'ünün tarımsal sulamada kullanılıyor olması (DSİ, 2008), bu alandaki teknoloji kullanımının ne denli önemli ve ivedi bir çalışma alanı olduğunu ortaya koymaktadır.

1980'li yıllardan sonra tarımda makineleşmenin de hızı kesilmiştir. 1970–80 döneminde 3 kat olan traktör sayısındaki artış, 1980–90 döneminde %60'a, 1990–99 döneminde %36'ya 2000–07 döneminde ise %12'ye düşmüştür (OSD, 2008).

Traktör satışlarının 2000'li yıllardaki gelişimi, ekonomik yapının tarımdaki makineleşmeye etkisini göstermesi bakımından ilginçtir. 2000 yılında 28 bin 458 olan traktör satışı, krizlerin yaşandığı ve etkilerini gösterdiği 2001 ve 2002 yıllarında sırasıyla 10.585 ve 8.100'e gerilemiştir. 2003–2006 döneminde traktör satışları sürekli bir artış eğilimi göstermiştir. Bu dönemde satış rakamları sırasıyla 18.600,

34.525, 39.571 ve 42.033'tür (TKB,2005). Aynı dönemde, finansal kiralama işlemlerinde, traktör satış rakamları artış hızının üzerinde bir artış görülmektedir. Bu bağlamda üreticinin, mevcut traktörünü satarak *leasing* işlemiyle yeni traktör aldığı, böylece kısa dönemde borç döndürme işlemi yaptığına ilişkin yaygın gözlemler bulunmaktadır. Finansal kiralama KDV oranının % 1'den önce % 18'e çıkarılması, ardından %8'e düşürülmesi ve yaşanmaya başlayan yeni kriz ortamı, traktör satışlarında hemen kendisini göstermiştir. 2007 yılında 36 bin olan satış rakamı, Tarım Makinecileri Birliği Derneği (Tarmak Bir) verilerine göre, 2008 yılının ilk dokuz ayında 17 bin 825'e gerilemiştir. Finansal Kiralama Derneği verilerine göre ise, aynı dönemde gerçekleştirilen toplam leasing işlemlerinin finansal büyüklüğü 632.092 bin TL'den 268.007 bin TL'ye düşmüştür.

Türkiye traktör üretimi ve kullanımında gelişmiş ülkelerin oldukça gerisindedir. Bin hektar işlenen araziye düşen ortalama traktör sayısı Türkiye'de 36 iken, aynı rakam Yunanistan'da 92'dir. İngiltere 87, Almanya 80 ve İspanya 69 adet traktörle, bin hektar işlenen araziye düşen ortalama traktör sayısı açısından Türkiye'nin oldukça ilerisinde yer almaktadır (Akkan, 2007).

TÜİK verilerine göre 2007 yılı itibariyle Türkiye'de trafiğe kayıtlı 1 milyon 350 bin traktörün %44'ü 24 yaşın üzerindedir. Mekanik ve ekonomik ömrünü doldurmuş olan bu 580 bin adet traktörün 200 bin kadarı da 35 yaşın üzerinde bulunmaktadır. Bakım onarım maliyetleri ve diğer işletme giderleri olağanüstü artan bu araçlar yüksek emisyon değerleriyle de çevreyi kirletmektedir. 35 yaş ve üzerindeki 200 bin traktörün hurdaya ayrılması halinde çevreye 360 bin ton daha az azotlu bileşikler, 33 bin ton daha az kurum, 510 bin ton daha az karbon monoksit, 100 bin ton daha az hidrokarbon yayılımı gerçekleşeceği tahmin edilmektedir (Referans, 2008).

Makine parkının yaşlılığının ekolojik ortam için yarattığı ek kirlilik yükü yanında, en az % 5 dolayında hasat ve harman kayıplarına yol açtığı da öngörülmektedir.

Toprak analizi yapılarak, bitki gereksinimine uygun miktar ve yöntemle, çevre ve doğal kaynaklar üzerinde kirlilik yükü yaratmayacak biçimde gübre kullanımı, tarımda verim artışının en önemli araçlarından biridir. Türkiye'de 1960'lı ve 1970'li yıllarda tarımda kimyasal gübre kullanımının yaygınlaşması verimliliği artırmıştır. Tarımsal Üretim Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre; 1990–2007 yılları arasında gübre kullanımı 5 milyon tondan 5,1 milyon tona yükselmiş, yani %3 oranında artmıştır (TÜGEM, 2008). Oysa gübre kullanımındaki artış oranı 1970–79 döneminde %175, 1980–89 döneminde ise %59 olmuştur (GÜD, 2000: 1-2). Gübre fiyatlarının bir yılda % 75 ila % 180 arasında değiştiği 2007-2008 döneminde ise, üreticinin ya gerekenden daha az gübre atarak ya da hiç gübre

kullanmadan ekim yaptığı, Türkiye Ziraat Odaları Birliği tarafından ifade edilmektedir (TZOB, 2008). Olağan dönemlerde dahi Türkiye’de gübre tüketimi dünya ortalamasının altındadır. Bitki besin maddesi olarak hektara gübre kullanımı Japonya’da 321, İngiltere’de 283, Fransa’da 240, Mısır’da 214, Meksika’da 204, İspanya’da 155, Pakistan’da 119, Yunanistan’da 115, Bangladeş’te 111 kg olmasına karşılık; Türkiye’de 85 kg dolayındadır. Bu miktar 116 kg olan dünya ortalamasının oldukça altındadır (DPT, 2000: 46).

Ürünleri hastalık ve zararlılardan korumada etkin bir yöntem olan bitki koruma ürünleri tüketimi incelendiğinde; Türkiye’de birim tarım alanı başına oldukça düşük miktarlarda tarım ilacı kullanıldığı ortaya çıkmaktadır. Örneğin Yunanistan’da birim tarım alanı başına tarım ilacı kullanımı Türkiye’nin 9 katı, İtalya’da 11 katı, Portekiz’de 17 katı iken; bu yönden AB’nin en tutucu ülkeleri olan Danimarka’da 2 kat ve Avusturya’da 4 kat daha fazla ilaç kullanımı söz konusudur. Ancak kimi yoğun tarım bölgelerimizde bu değerlerin daha yüksek olduğunu ve diğer AB ülkeleri düzeyine ulaştığını da belirtmek gerekir (Kantarıcı, 2007: 17).

Tarımda en önemli girdi tohumdur. Kullanılan tohumun yüksek verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı, ekolojije uyumlu olması, tarımsal üretimi belirleyen önemli özelliklerdir.

Türkiye, sebze üretiminde % 95’lere varan ölçüde dışa bağımlıdır. Sertifikalı tahıl tohumluğu gereksiniminin ise ancak % 25’i karşılanabilmektedir. Bu durum, yüksek katma değerli tohumluk ıslahı ve üretimi yapan ve önemli bölümü çokuluslu olan şirketlere, Türkiye’de yürüttükleri faaliyetler karşılığında önemli karlar sağlamaktadır.

Bu ortamda genetiği değiştirilmiş ürünler, küresel düzlemde özellikle ABD tarafından, yeni bir gelişme olarak dünyaya tanıtıldı. Dönemin ABD Başkanı Bush tarafından yapılan konuşmalarda ileri sürülen savlar, “yeşil devrim” döneminin kanıtlanamayan savları ile aynı idi: “Nüfus artış hızına yetişemeyen gıda üretimi nedeniyle açlık giderek yaygınlaşmaktadır. Genetiği değiştirilmiş ürünler, şimdi açlığı yok etmek üzere çalışmaya hazırdırlar”... Malthus’un kulakları iki yüzyıl sonra bir kez daha çınlatılmaktadır.

Bir türe başka bir türden gen aktararak doğal yapının değiştirilmesiyle, canlıya yeni genetik özellikler kazandırılmasını sağlayan modern biyoteknoloji tekniklerine “gen teknolojisi”, gen teknolojisi kullanılarak doğal olarak elde edilmesi mümkün olmayan yeni özellikler kazandırılmış organizmalara da “Genetik Yapıları Değiştirilmiş Organizma” (GDO); bu şekilde elde edilmiş bitkilere de “transgenik” ürünler adı verilmektedir.

1983 yılında ABD’de Monsanto ve Agrigenetics şirketleri bitki üzerinde ilk deneysel gen naklini gerçekleştirdiler. Deneysel sürecin bitip, ticari ürünlerin piyasaya sürülmesi on yıl almış ve 1994’de yine ABD’de Calgene tarafından ilk ticari gen nakli uygulanmış ‘transgenik’ domates, “Flavr savr” adıyla, piyasaya sürülmüştür. Daha sonra gen nakli yöntemiyle kuraklığa, bitki zararlılarına karşı dayanıklı ve kalite özellikleri değiştirilmiş pamuk, soya, mısır, kanola elde edilmiştir. Öte yandan hemen her transgenik tohumu yerleştirilebilen, yok edici (terminatör) genlerin, bu tohumdan üreyen yeni tohumların kısır olmasına ve böylece dünyada tarımla uğraşanların %80’inin halen kullanmakta olduğu üründen, tohumunu ayırarak yeniden ekim olanağının ortadan kalkmasına ve dolayısıyla üreticilerin transgenik tohum üreticisi firmalara bağımlı kalmasına neden olacağı belirtilmektedir (Atay, 2007: 143).

GDO’lu ürünlerin daha yüksek verim sağladığı ve zirai mücadele ilacı kullanımını sınırlayıcı etkisiyle çevre ve doğaya zarar vermediği savları, GDO’lu ürünlerin ticari olarak üretilmesinin üzerinden 10 yılı aşkın bir süre geçmesine ve 2007 yılı itibarıyla ekim alanlarının 114,3 milyon hektara ulaşmasına (James, 2007: 3) karşın, olumlu anlamda kanıtlanabilmiş değildir. Karşılaştırmalı verim çalışmaları, Amerika ve Arjantin’de üretilen GDO’lu mısır-pamuk gibi ürünlerin verimlerinin, Türkiye’deki konvansiyonel ürünlerin verimlerinin gerisinde kaldığını göstermektedir. Zirai mücadele ilacı tüketimi konusunda ise, farklı sonuçlar ortaya koyan araştırmalar mevcuttur.

Transgenik ürünlerin kanıtlanan alerji ve antibiyotik dayanıklılık yaratma riskleri yanında, gen aktarımı yoluyla başka hastalıkları nesiller boyunca taşıyıp taşımayacağı, giderek artan boyutta tartışma konusu olmaktadır. Çevresel değerler ve biyoçeşitlilik üzerine etkileri de bu tartışmanın diğer boyutlarını oluşturmaktadır.

Tarım ekonomisi açısından konuya yaklaşıldığında ise, GDO teknolojisinin ona sahip olanlar açısından büyük bir avantaj sağladığı, buna karşılık çoğu azgelişmiş dünya ülkesinin GDO’lu ürünleri ya da tohumları satın almak zorunda kalarak zaten kıt kaynaklarını daha da fazla yitirdikleri görülmektedir.

Türkiye’de modern biyoteknoloji ve bu kapsamda yer alan bitkisel biyoteknoloji çalışmaları başlangıç aşamasında olup, yasal olarak transgenik bitkilerin ticari amaçla üretilmeleri söz konusu değildir. Birçok kurumda temel biyoteknoloji çalışmaları yapılmakla birlikte, agronomik öneme sahip izole edilmiş uygun genler bulunmadığından transgenik çeşit geliştirme aşamasına gelinememiştir. Bu nedenle, Türkiye’nin durumu transgenik bitki geliştiren değil, geliştirilmiş transgenik çeşitleri satın alıp kullanma potansiyeli olan ülke olarak ele alınmalıdır. Ülkemizde transgenik çeşitlerin ekimi, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı kontrolünde "Alan Denemeleri Yönetmeliği" kapsamında patates, mısır ve pamuk

için Tarımsal Araştırma Enstitüleri'nde yapılmıştır. Bu denemelerin amacı, çeşit özelliklerinin gözlenmesi, flora ve faunaya olan etkilerinin belirlenmesi olarak açıklanmakla birlikte, bu çalışmaların ne kadar bilimsel ve geçerli oldukları tartışma konusudur (Özgen vd., 2005: 336).

Diğer taraftan, Avrupa Birliği'nde, içeriğinde % 0,9'dan fazla transgenik ürün bulunan işlenmiş ürünlerin GDO'lu olduğunu belirtir şekilde etiketlenerek satılması zorunlu iken, bu alanı düzenleyecek bir Ulusal Biyogüvenlik Yasası'nın çıkarılmamış olması nedeniyle, Türkiye'de özellikle ABD ve Arjantin'den ithal edilen GDO'lu mısır ve soyadan üretilen 800'den fazla ürün (hazır çorba, bebek maması, yağ, kolalı içecekler, hazır tatlılar vb) tüketici sofrasındadır.

Tarımda Gelecek Tasarımı: Bilişim Teknolojileri ve Hassas Tarım

Tarım ve gıda teknolojilerinin bugünkü ve gelecekteki yönelimi, gıda açığını kapatmak üzere daha verimli ve daha kaliteli üretim gerçekleştirmek, bunu yaparken dünyanın kıt kaynaklarını daha tasarruflu kullanmak temelinde gelişmektedir.

Daha az enerji (kWh/ha) ve daha az yakıt (L/ha) tüketerek üretim, temel amaçlardandır. Enerji çıktısı / enerji girdisi oranı yüksek olan bileşimlerde enerjiden yararlanma etkinliği ileri olan teknolojinin tarımda kullanımının geliştirilmesi, güncel ve temel hedeflerdendir. Bunun yanında, fosil yakıtların giderek tükenmekte olması ve küresel ısınmanın kaynakları arasında bulunması nedeniyle, tarımın, giderek daha çok yenilenebilir enerji kaynaklarına dayanması gerekir. Bu bağlamda, güneş enerjisi ile çalışan damla sulama tesislerinin, artan ölçüde biyoyakıtlarla çalışan tarım ve iş makinelerinin teşvik edilmesi ve teknolojik yatırımların bu alanlara yoğunlaştırılması önem taşımaktadır.

Tarımın tüm alt sektörlerinde ağır, can sıkıcı ve rutin, hızlı ve hassas reaksiyon beklenen işlerde insan işgücü gereksiniminin azaltılması ve daha çok teknolojiye yer verilmesi, çağdaş bir yaklaşımdır.

Tarla trafiğinin azaltılması, minimum toprak işleme ile tarımsal üretimin gerçekleştirilmesi, optimum sulama-gübreleme-ilaçlama uygulamalarının geliştirilmesi, hayvan refahı önlemlerinin gözetilmesi, tarladan ve ahırdan sofraya ve çatala gıda güvenliğinin hammadde üretiminden işleme süreçlerine kadar gerçekleştirilmesi, etiketten geriye izlenebilirliğin sağlanması, fonksiyonel gıdalar ile besin değerleri açısından zenginleştirilmiş besin öğelerinin alınması ve hatta gıda ürünleri bileşiminde yapılan değişimlerle seçilen alanlarda aşı işlemlerinin organize edilmesi, bir kısmı uygulama aşamasında, bir kısmı ise gelecekte tarım ve gıda teknolojilerinin çalışma alanları olarak saptanabilir.

Tarımsal bilişim, tarımsal üretim, araştırma vb. faaliyetlerden elde edilen bilginin toplanması, sınıflandırılması, depolanması, geri edinimi, analizi ve yayınlaması gibi işlemleri konu edinen bir bilim dalıdır (Cebeci, 2003).

Tarım, ülkemizde uzun yıllardır bilişim sektörünün ilgi alanı dışında kalmış olmasına karşın; son yıllarda ve özellikle gelişmiş ülkelerde bilgi teknolojilerinin gelişimiyle insana, bitkiye, hayvana ve çevreye duyarlı, üretimde kalite ve verimlilik faktörlerini ön planda tutan bir evrim geçirmektedir. Tarımsal üretimde insan gücünden hayvan gücüne; daha sonra da traktör gücüne geçiş sürecinin devamı olarak değerlendirilen ve hassas tarım (*precision farming*) olarak adlandırılan teknolojiler de bu evrim süreciyle ortaya çıkmıştır. (Vatandaş vd., 2005: 347).

Genel anlamda hassas tarım, ileri teknolojilerin kullanılması suretiyle, tarlanın bütününe yapılan alışıl gelmiş sabit düzeyli uygulama yöntemleri yerine, çok daha küçük kısımlarına ait toprak ve bitki özelliklerinin (toprak nemi, topraktaki bitki besin elementlerinin düzeyi, toprak bünyesi, ürün koşulları, verim vb) belirlenmesi sayesinde değişken düzeyli uygulamayı esas alan (her bir kısma kendi ihtiyacı kadar gübre veya ilaç uygulanması, farklı derinlikte toprak işleme, farklı normlarda ekim, farklı düzeyde sulama ve drenaj) ve bütün bunların sonucu olarak daha ekonomik ve çevreye duyarlı üretimi hedefleyen bir işletmecilik ve tarımsal üretim yöntemidir (Evcim vd., 2005: 887)

Küresel konum belirleme (*global positioning systems*, GPS), coğrafi bilgi (*geographical information systems*, GIS), değişken oranlı girdi uygulama (*variable rate application*, VRA) ve uzaktan algılama (*remote sensing*) sistemleri kullanılarak gerçekleştirilen hassas tarım tekniklerinde, bilgisayar uygulamaları bir ön koşul niteliğindedir. Tüm bilgilerin veri tabanına aktarılması suretiyle amaca uygun olarak gerçekleştirilen hesaplamalar, tarımsal üretimin başlangıç aşamasından son aşamasına kadar tüm üretim evrelerini planlamakta, yönlendirmekte, optimum uygulamaya olanak sağlamaktadır.

Sonuç

İnsanoğlunun beslenme gereksinimi, enerji kaynaklarının azalması, çevre kirlenmesi, küresel ısınma ve hızla artan dünya nüfusu bağlamında daha kritik bir döneme doğru ilerlemektedir. Kapitalist sanayileşme ve tarım, teknolojiyi genellikle kar maksimizasyonunun bir aracı niteliğinde kullanmıştır. Ancak bu dönemin ortaya çıkardığı gelişmeler, dünyanın giderek sürdürülemez bir yaşam alanına dönüşmesine neden olmaktadır. Tekstil, çimento fabrikaları gibi çevre kirlenmeye ve düşük katma değerli sanayinin *periferi* ye aktarılması esasında yürüyen sınai kaydırmacılık, çevre

sorunlarının da giderek küreselleşmesi nedeniyle merkezi kapitalizme çözüm yaratamamış görünmektedir.

Bu aşamada teknolojinin, insanlığın ortak yararı doğrultusunda kullanılması, geçmişe oranla daha çok önem taşımaktadır. Özellikle doğal materyallerle çalışan tarım sektöründe verimlilik tabanını yükseltici önlemlerin, doğal yaşamla uyumlu bir çizgide yürütülmesi gereklidir. Teknolojide dışa bağımlılıktan kurtulması da, bu gelişim çizgisinin önemli parametrelerinden birisi olmak durumundadır.

Yukarıda belirtilen temel nitelikleri dışlayan bir ortamda, “tarımda modern teknoloji kullanımının üretim ve ihracatta sıçrama yaratacağı” savının, az gelişmiş / gelişmekte olan ülkelerde çalışmadığı ve bu ülkeleri giderek artan bağımlılık ve çevre sorunları ile karşı karşıya bıraktığı görülmektedir.

Teknoloji, bir ülke ve sektör için, iktisadi – sosyolojik ve politik olarak belirlenen amaçlara hizmet eder bir nitelik taşımaktadır. Bu bağlamda, teknoloji üretimi ve kullanımının da planlanması gerekmektedir. Örneğin Türkiye’nin genel iktisadi gelişme ve istihdam yapısı ile bu parametrelerde yaratılmak istenilen dönüşüm, tarımda teknoloji kullanımının sınır ve olanaklarını çizici bir nitelik taşıyacaktır.

Tarımda teknoloji kullanımının ülkenin genelde iktisat, özelde tarım politikasının bir unsuru olmasının ötesinde, teknolojiye yalnızca kapitalist toprak sahiplerinin ya da arkaik feodal yapıların değil, köylü üreticinin bütününe ulaşabilmesi ve etkinlikle kullanabilmesinin yöntemlerinin geliştirilmesi de büyük önem taşımaktadır. Finansman, örgütlenme vb alanlarda kurgulanacak politikaların, teknoloji için ortak öğrenme – geliştirme – kullanma süreçlerini de içermesi doğru olacaktır.

Bilimin halkın hizmetinde olmasının anlamı da budur.

KAYNAKÇA

AKKAN, Serhat (2007), “Traktör sayısı artıyor refah düzeyi azalıyor”, 14 Ekim, <http://www.tercuman.com.tr/v1/haber.asp?id=68852> (Erişim Tarihi: 10.12.2008).

ALEV, Levent Gürsel, BAYRAM, Mebruke (2007), Tarımın şirketleşmesi ve genetiği değiştirilmiş gıdalar, <http://gdoceviri.blogspot.com/2007/09/tarım-irketlemesi-ve-genetii-deitirilmi.html> (Erişim Tarihi: 13.12.2008).

- ATAY, Arca (2007), “Tarımsal İlaçlar ve GDO Gerçeği”, *Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi*, 25–26 Ekim, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası ve Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 141–154.
- AVCIOĞLU, Doğan (1969), *Türkiye'nin Düzeni (Dün–Bugün–Yarın)*, 2 Kitap, Bilgi Yayınevi, Ankara.
- BORATAV, Korkut (2006), *Türkiye İktisat Tarihi 1908-2005*, 10. Baskı, İmge Kitabevi, Ankara.
- CEBECİ, Zeynel (2003), “Tarımsal Bilişim: Politikalar ve Yaklaşımlar”, *Akademik Bilişim Konferansı*, 3-5 Şubat 2003, <http://www.tarim.gen.tr/web/articles.asp?id=22> (Erişim Tarihi: 8.12.2008).
- DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI (2000), *Gübre Sanayi* (VIII. BYKP Özel İhtisas Komisyonu Raporu). Yayın No: 2514, Ankara.
- DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (2008), “Toprak ve Su Kaynakları”, <http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm> (Erişim Tarihi: 21.12.2008).
- EVCİM, H.Ünal, ULUSOY, Ediz, GÜLSOYLU, Ercan, SINDIR, Kamil O., İÇÖZ, Erkan (2005), “Türkiye Tarımı Makineleşme Durumu”, **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**, 3-7 Ocak, Cilt II, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 869-892.
- FAO (2008), “Number of hungry people rises to 963 million”, <http://www.fao.org/news/story/en/item/8836> (Erişim Tarihi: 10.2.2008).
- GÜBRE ÜRETİCİLERİ DERNEĞİ/GÜD (2000), *Gübre Tüketim İstatistikleri Katalogu (1960–1999)*, Yayın No: 180, Ankara.
- HATİPOĞLU, Şevket Raşit (1932), “Makine Maşatlığı”, *Dönüm Dergisi*, S. 5, 31-32.
- HOELL, Günter (1975), *Tarımda Kapitalizmin Gelişmesi ve Toprak Rantı*, Bilim Yayınları, İstanbul.
- JAMES, Clive (2007), Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007 (Executive Summary). *ISAAA Brief No. 37*. ISAAA: Ithaca, NY.
- KANTARCI, Murat (2007), “Global BKÜ Pazarı ve ARGE”, *Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi*, 25–26 Ekim, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası ve Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 13–23.
- KAZGAN, Gülten (1988), “2000 yılında Türk Tarımı: Biyoteknoloji ve GAP Ne Getirebilecek?”, *Türkiye'de Tarımsal Yapılar 1923–2000* içinde, Yurt Yayınları, Ankara, 257–271.
- KÖYMEN, Oya (2008), *Kapitalizm ve Köylülük*, Yordam Yayınları, İstanbul.

- MAKAL, Ahmet (2001), “ Türkiye’de 1950–1965 Döneminde Tarım Kesiminde İşgücü ve Ücretli Emeğe İlişkin Gelişmeler”, *Ankara Üniversitesi S.B.F. Dergisi*, C. 56, S. 3, 103–140.
- MALTHUS, Thomas Robert (1970), *An Essay on The Principle Population and a Summary View of the Principle of Population*, Penguin, Baltimore.
- OTOMOTİV SANAYİİ DERNEĞİ/OSD (2008), “Otomotiv Sanayii Genel ve İstatistik Bülteni”, <http://www.osd.org.tr/cata2008.pdf> (Erişim Tarihi: 24.12.2008).
- ÖZGEN, Murat, ERTUÇ, Filiz, KINACI, Gülcan, YILDIZ, Mustafa, BİRSİN, Melahat, ULUKAN, Hakan, EMİROĞLU, Haluk, KOYUNCU, Nur, SANCAK, Cengiz (2005), “Tarım Teknolojilerinde Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar: Bitki Biyoteknolojisi”, **Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi**, 3-7 Ocak, Cilt I, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 315-346.
- ÖZGÜR, Elif (2005), Tarımsal Yayıncılık ve Tarım Teknolojilerinin Kullanımı, cygm.meb.gov.tr/sempozyum/özet%20kitapçığı/poster%20bildiriler/poster_pdf/Elif%20Ozgur.pdf (Erişim Tarihi: 4.12.2008).
- POPULATION REFERENCE BUREAU/PRB (2008), “2008 World Population Data Sheet” http://www.prb.org/pdf08/08WPDS_Eng.pdf (Erişim Tarihi: 17.12.2008).
- REFERANS GAZETESİ (2008), Traktörçüler hurda teşviği istiyor, 27 Ekim, http://www.referansgazetesi.com/haber.aspx?HBR_KOD=109191(Erişim Tarihi: 7.12.2008).
- SARAL, Ahmet, VATANDAŞ, Mustafa, GÜNER, Metin, CEYLAN, Mustafa, YENİCE, Tolga (2000). “Türkiye Tarımının Makinalaşma Durumu”, *Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi*, 17-21 Ocak, Ankara, 901-924.
- TEKELİ, İlhan, İLKİN, Selim (1988), “Devletçilik Dönemi Tarım Politikaları: Modernleşme Çabaları”, *Türkiye’de Tarımsal Yapılar 1923–2000* içinde, Yurt Yayınları, Ankara, 37–89.
- TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ (2004), *Teknoloji*, TMMOB 50. Yıl Yayınları, Ankara.
- TARIM VE KÖYİŞLERİ BAKANLIĞI (2005), *Türkiye’de Tarım Sektörü*, Ankara.

- TOPRAK, Zafer (1988), “Türkiye Tarımı ve Yapısal Gelişmeler (1900–1950)”, *Türkiye’de Tarımsal Yapılar (1923–2000)* içinde, Yurt Yayınları, Ankara, 19–35.
- TARIMSAL ÜRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ/TÜGEM (2008), “Kimyevi Gübre İstatistikleri”, http://www.tugem.gov.tr/tugemweb/gubre_istatistik2007.html (Erişim Tarihi: 18.12.2008).
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (2008a), “Bitkisel Üretim İstatistikleri”, http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=45&ust_id=13 (Erişim Tarihi: 18.12.2008).
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (2008b), “Hayvancılık İstatistikleri” http://www.tuik.gov.tr/VeriBilgi.do?tb_id=46&ust_id=13 (Erişim Tarihi: 18.12.2008).
- TÜİK/TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (2008c), “İstatistik Göstergeler 1923-2007”, http://www.tuik.gov.tr/yillik/Ist_gostergeler.pdf (Erişim Tarihi: 18.12.2008).
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU (2008d), “Nüfus İstatistikleri ve Projeksiyonlar”, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=39&ust_id=1 (Erişim Tarihi: 18.12.2008).
- TÜRKİYE ZİRAAT ODALARI BİRLİĞİ (2008), “Gübre Fiyatları Basın Bülteni” http://www.tzob.org.tr/tzob_web/basin_bulten/2008/10_08_2008.htm (Erişim Tarihi: 21.12.2008).
- VATANDAŞ, Mustafa, GÜNER, Metin, TÜRKER, Ufuk (2005), “Hassas Tarım Teknolojileri”, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*, 3-7 Ocak, Cilt I, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, 347-365.