

TARIMDA LİNYİT TOZLARININ KULLANILMASINDAKİ YENİ YÖNLER*

Laszo ERDELY

Tisza (Theiss) nehri civarı ve vadisinde çeltikle yapılmış olan denemeler hakkında dergimizin 2/1957 no. 11 sayısının Tarım Bölümünde bilgi verilmişti, çeltik ekimi burada (Tuna ve Tisza nehirleri arasındaki alkalik sodalı toprağın aksine) asitli ve sodalı toprakta yapılır. Çeltiğin jipsle karışık alkalik topraklarda gereği gibi gelişmediği, linyit tozu ile muamele gören tarlalarda ise yalnız büyük mahsuller elde edilmekle kalmayıp, bitkinin daha erken olgunlaştığı ve bitki hastalıklarına karşı daha dayanıklı olduğu müşahade edilince, söz konusu denemelerin yapılması kararlaştırılmıştır. Bu denemelerle, çeltik mahsulünün alkalik ve stepleşmiş topraklarda sıhhatli bir şekilde inkişafı, yalnız linyit tozlarının toprağı iyileştirme tesiri ile mümkün olmayıp, aynı zamanda çeltik bitkisinin özel isteklerine cevap veren başka nitelikleriyle de ilgili olduğu neticesine varılmıştır. Macaristan'da Tisza nehri civarı ve vadisinde çeltik tarımının % 80 i yapıldığına göre, bu çevrede de linyit tozu iyi bir sonuç verirse, çeltik ekimlerinin önemli bir miktarda linyit tozuna ihtiyaç göstereceğini ümit edebiliriz:

1959 senesinde denemeler başladıktan sonra, ilk senelerin mahsulü böyle topraklarda etkili olmakla beraber, alkalik topraklardaki ümitlerimizi tatmin eder görülmemiştir. Tahakkuk eden bir taraf varsa, o da linyit tozunun bitki gelişmesi üzerine elverişli bir etki yaptığı ve bu etkinin yalnız toprak tesirinden ileri gelmemiş olmasıdır.

Nitekim, denemeleri değerlendirirken linyit tozunun yeni bir etki tarzı, bu tozun kullanılması halinde çeltiğin hektolitre ağırlığının arttığı şeklinde kendini göstermiştir. Bu gerçekler birçok denemelerle tesbit edilmiştir. Linyit tozu aynı şekilde kış arpasının hektolitre ağırlığını da yükseltmiştir. Bu deneme Zsadany Devlet Çiftliği tarafından yapılmış ve şu neticeler elde edilmiştir.

Hektolitredeki ağırlık

Muamele görmemiş (toprakta)	65.5
Linyit tozu ile muamele olmuş (toprakta)	66.95
Linyit tozu ve kalker tozu ile	
muamele görmüş (toprakta)	65.0

Kuru sübstans tenörünün tesiri ile mahsulün arttığı daha önce göze çarpmıştır. Bu maksatla Csany Devlet Çiftliği şeker pancarı mahsulünü incelemiş ve şu neticeyi tesbit etmiştir :

Muamele olmamış (toprakta)	23.8
Ahır gübresiyle gübrelenmiş (toprakta)	23.9
150 q linyit tozu ile muamele görmüş (toprakta)	25.5

* «Mitteilungen des Ungarischen Forschungsinstitutes für Bergbau» adlı dergiden (1961, s. 99-103), Laszlo Erdely'nin makalesinden alınmıştır.

Linyit tozları mahsulün kuru sübstans tenorunu ve hektolitre ağırlığını artırdıktan başka, alkalik ve ağır toprakları da ıslah eder. Bunun sebebinin ne olduğunu bilmiyoruz. Linyit tozlarında mevcut olan bitkisel besleyici maddeler bu tesiri meydana getiremediği gibi, ne ahır gübresinin ve ne de suni gübrenin mahsul üzerinde bu şekildeki ıslahı görülmemiştir. Linyit tozlarının hümik asidi de bu tesiri meydana getiremez, çünkü turb içinde çok miktarda mevcut olan hümik asit dahi böyle bir tesir yaratmamıştır. Linyit tozlarının muhtemelen böyle eser halinde elementler ihtiva ettiği kabul edilebilir. Hakikaten bir veya daha çok eser elementlerin tesiri mevcut ise, bunu mahsulde görebilmek mümkün olmalı idi. Prof. Sandor Herke böyle bir incelemeyi yapmış olup, yalnız linyit tozlarının kullanılması esnasında bitkinin fosfor alabilmesinin azaldığını tesbit etmiştir.

Her ahvalde, linyit tozlarının her hangi bir kısmı bitki mahsulüne belirli bir etki yapar, bununla beraber bu mutad metotla mahsulde bunun hakkında bilgi verilemez, muhtemelen linyit tozlarının biokatalizatör bir tesiri olduğu tahmin edilmektedir.

Her defasında linyit tozunun tamamen etkili bir madde olduğu ve bitki ekimi ile toprak karışımı için başarıyla kullanılabilmesi tesbit edilmiştir. Bu duruma göre linyit tozunun bilinen faydalı özelliği ahır gübresi vasıtasıyla elde edilebilen tesirine (Dünwirkung) bağlı olabilir.

Bu şartlar dahilinde denemenin yürütülmesi için iki yön tecrübe edilmiştir. Açık arazide linyit tozu doğrudan doğruya ahır gübresiyle birlikte toprağa verilmiş ve aynı zamanda Zirai Araştırma Enstitüsü Gübrecilik Şubesi Müdürü Kimya Mühendisi Janos Sarkadi'den linyit tozunun ahır gübresini etkilemesi yönünde laboratuvar denemeleri yapılması rica edilmiştir.

Açık arazi tecrübeleri toprak profilinde incelenmiş, bütün denemeler üzüm kültürü üzerinde (ekiminde) yapılmıştır, çünkü burada gübre, küçük bir zemin üzerinde kullanılır ve böylece Rotteprozess daha kolay takibedilebilir. Denemelerimiz için belge olarak çeşitli üç toprak cinsi üzerinde yapılan tecrübenin neticesi şöyledir:

Csany Devlet Çiftliğinde Fay işletme Birliği, denemeyi kalkerli balçık toprak üzerinde yapmış ve buna göre onuncu ayda Grup Âmiri Lajos Gerencser'in mevcudiyeti sırasında kullanılmaya başladıktan sonra kabul edilen tecrübe aşağıdaki şekilde tesbit edilmiştir :

1 : 360 q ahır gübresiyle gübrelenen her kısımda bel toprağın içine ağır ağır batmış olup, toprak parçalarının sert, kuru ve iri taneli olduğu göze çarpmış, bazı yerlerde havasızlıktan dolayı çürüyen saman gübresi bakiyelerine raslanmıştır.

2 : 75 q ahır gübresi ve 250 q linyit tozu ile muamele edilen her kısımda bel, dikkati çekecek şekilde toprağın içine kolayca girmiş, toprak yumrularının kolayca parçalandığı ve toz haline geldiği göze çarpmıştır. Birçok yerlerde linyit tozları tesbit edilebilmiştir, bundan da toprağın devamlı surette işlenmesiyle kalitesinin yüksekliği neticesine varılmıştır.

Villany Devlet Çiftliğinde denemeler, kalker bakımından fakir, balçıklı toprakta dört eşit varyasyonda (yalnız ahır gübresiyle, yalnız turblu gübre ile, yalnız linyit tozları ile ve nihayet her iki organik gübre maddesinin linyit tozu ile karıştırılmasıyla) yapılmıştır. Toprağın incelenmesi Grup Âmiri Tiffan Cirjak'ın bulunduğu bir zamanda ele alınmış ve tecrübe protokolüne göre aşağıdaki neticeler elde edilmiştir :

1. Yalnız linyit tozu ile muamele edilmiş yerlerde (kullanmadan bir sene sonra) toprağın üst kısımlarının karışmamış olduğu tesbit edilmiştir. Toprak doğrudan doğruya linyit tozlarıyla gevrek ve kolayca dağılabilir durumdadır. Linyitli topraklarda saçak köklerin iyice derine nüfuz ettiği devamlı şekilde tesbit edilmiştir.

2. Muamele görmemiş toprağın esas profilinde yalnız kullanılan linyit tozlarının organik gübre olarak toprağın yapısını yüksek ölçüde değerlendirdiğini gösteren başka bir inceleme yapılmıştır.

Büyük çaptaki verim artışı organik gübre ve linyit tozlarının karışması suretiyle olmuştur.

3. Yalnız ahır gübresi ve turb gübresiyle hazırlanmış toprakta çürümemiş ahır ve kalkerli turb gübresi tesbit edilmiştir. Saçak köklerin teşekkülü dikkati çekmektedir. Toprak ele alındığında parçaların gevrek ve dağılabilir yapıya sahip olmadığı görülmüştür.

4. Organik gübre ilâve edilmiş linyit tozunun, bu gübre yığınının tesirli bir hale getirmiş olduğu kusursuz olarak tesbit edilmiştir. Gevrek parçalar elde dikkati çekecek derecede kolayca ufalanabilmektedir. Her iki kısımda da bilhassa dikkati çeken, saçak köklerin çok kuvvetli teşekkül etmiş olduğudur.

Netice olarak alışılmamış gevrek kumda yapılmış bir denemeyi söyleyebilirim. Bu deneme Ujerdö Devlet Çiftliğinde Ujerdö İşletme Birliği tarafından yapılmış ve şu varyasyonlar (değişiklikler) görülmüştür : İşlenmemiş tarlada yalnız linyit tozu, yalnız kalkerli turb gübresi, linyit tozu + kalkerli turb gübresiyle muamele yapılırca elde edilen netice :

1. Yalnız linyit tozu ile muamele edilmiş kısımda kökler görülebilecek derecede sık bir şekilde dallanmış ve gelişmiştir.

2. Yarı nispetinde organik gübre ve linyit tozu ile muamele gören kısımda profiler yaygın birikme lekeleri göstermiş ve bu lekeler iki misli miktarındaki organik gübreden daha büyük olmuştur. Organik gübre verilmesi çok olumlu görülmüş ve yataklar fevkalâde zengin kök bağlamıştır. Çıkarılan köklerde bol miktarda verimli toprak parçaları yapılmış olarak görülmüştür.

Janos Sakardi tarafından Zirai Araştırma Enstitüsü Gübrecilik Şubesinde yapılan denemelerde termostatlar içinde ahır gübresine % 16 linyit tozu ilâve edilmiş ve aşağıdaki sonuç alınmıştır :

	<i>Muamele olmamış</i>	<i>Linyit tozu ile muamele olmuş</i>
	<i>(%)</i>	<i>(%)</i>
Organik sübstans kaybı	75	40.0
Azot kaybı	34	5.9

Linyit tozunun ikili tesiri Enstitü tarafından diğer madenlerin (süperfosfat ve hiperfosfat) etkisiyle mukayese edilmiştir. Bunlardan ahır gübresine süklonfosfattan %3.0, dikalsiyumfosfattan % 0.75, linyit tozundan % 5, % 10.0 ve % 15.0 ilâve edilmiştir. Denemeler dört defa tekrar edilmiş ve değişik maddelerle karıştırılmış olan ahır gübresi üç ay süre ile termostatlar içinde bırakılmıştır. Bu süre sonunda azot ve organik madde kaybı tesbit edilmiştir.

Azot kaybı sırasında :

% 15 linyit tozunda	% 17.0
% 10 linyit tozunda	% 21.6
% 10 linyit tozunda + hiperfosfat	% 21.1
Süperfosfatta	% 24.0
% 5 linyit tozunda	% 24.4
Hiperfosfat	% 29.6
Kontrolla	% 35.9
Dikalsiyumfosfat	% 35.9

Organik maddelerdeki kayıp sırasında :

% 15 linyit tozunda	% 38.9
Süperfosfatta	% 41.7
Hiperfosfatta	% 41.8
% 5 linyit tozunda	% 45.2
% 10 linyit tozunda	% 48.0
% 10 linyit tozunda + hiperfosfat	% 48.9
Kontrolla	% 50.2
Dikalsiyumfosfat	% 53.1
Süklonfosfat	% 53.3

Bu denemelerin neticesine göre, organik gübre yığnında hava şartları altında % 15 linyit tozu ilâvesiyle azot kaybı daha kuvvetle azaltılmıştır. Zirai Araştırma Enstitüsü her iki denemeyi kendi esaslarına göre tesbit etmiştir. Linyit tozu aerobik şartlarda ahır gübresinin azot kaybını % 60 tan daha fazla azaltır. Organik sübstanların kaybı aerobik şartlar altında % 15 linyit tozu ilâvesiyle en kuvvetli şekilde alçaltılır.

Buna karşılık şayandı dikkat olan şudur ki, anaerobik şartlar altında % 10 linyit tozu ilâvesiyle organik sübstanların parçalanması daha büyüktür. Bu incelemeyi bizim açık arazi denemeleri sırasında Villany Devlet Çiftliğinde ağır toprakta anaerobik durumlar altında mevcut ahır gübresiyle yaptık. Bu incelemeler tabiata uygun şekilde yapılmış olup, ahır gübresinin büyük bir kısmı linyit tozlarıyla muamele edilmiştir. Bunun hangi durumda önemli olduğu aşağıda en iyi şekilde gösterilmiştir:

Ahır gübresinin normal muameleye tabi tutulmasında kalite ve miktar bakımından aşağıdaki büyük mahsurlar bahis konusudur. Bekletme esnasında miktar bakımından organik maddenin yandan fazlası, kalite bakımından ise ayrıca azotun büyük bir kısmı kaybolur.

Ahır gübresiyle toprağın yapısı devamlı olarak verimli hale getirilemez. Kullanılan ahır gübresinin özelliği neticesinde ne toprağın erozyonuna mâni olabiliriz, ne de erozyon vasıtasıyla toprakta meydana gelen bozukluğu düzeltebiliriz. Bununla, burada bozulmaya sebebiyet veren her iki erozyondan—makro ve mikroerozyondan—bahsedelim. Makroerozyonda su ve rüzgâr âmil olur. Satıhta akan yağmur suları en ufak meyilde dahi ziraat toprağının en kıymetli kısmını beraber sürükler. Meylin daha fazla olması halinde bu olay pek tabii olarak çok daha büyük ölçüde olur.

Rüzgâr tarlanın üst ve ince kısmından eser ve buradan meydana gelen kuvvetli bir toz bulutu bazan havanın büyük bir kısmını karartır. Bu deflasyon bilhassa kumlu zeminlerde özellikle kazaya sebebiyet verir.

Makroerozyon çok büyük zararlara sebep olur. Bu zararlar hemen görülürse, buna karşı ağaçlandırma, tabaka hattı boyunca hazırlık, kanal açma şerit şeklinde sürme gibi koruma tedbirleri alınabilir. Buna karşılık, milyerozyonun meydana gelişini görmek mümkün olmadığından, mukavemet için bir şey yapılamaz. Mikroerozyonun sebebi, esasında toprağın organik sübstanslarla dolu bulunmasından başka bir şey değildir. Janos Sarkadi'ye göre (3)T organik sübstanslar toprağın yapısına ve bununla beraber su, sıcaklık ve hava muhtevasına tesir eder.

Bunlar toprağın biyolojik faaliyetini düzenler. Herşeyden evvel organik sübstanslar toprakta yerine getirilmiş biyolojik faaliyetlere etki yaparlar, bunlar mikroorganizmanın enerji kaynağıdır. Mikroorganizmalar—kendi fonksiyonları yanında—fevkalâde akıcılığa sahiptirler, toprağın bütün kısımlarını sararlar. Çok sayıda miselyum iplikçikleri bu korunulan toprak parçalarını birbiriyle bağlar. Bu hazırlıkta kuvvetli bir oksitlenme toprakta meydana gelen organik maddeleri kuvvetlendirir; bunun sonucu, mahsulün aynı zamanda tamamen kayboluncaya kadar toprağın organik sübstanslarının önemli bir şekilde zayıflamasıdır. Topraktaki organik madde muhtevasının yok olması yapının kötüleşmesini gösterir.

Makroerozyon aslında mikroerozyonların devamından başka birşey değildir, çünkü su ve rüzgâr devamlı strüktürünü kaybetmiş olan toprağı en kolay ve en esaslı şekilde etkiler. Makroerozyonun sebep olduğu zararlardan, yukarıda da bahsettiğimiz gibi, teknik usullerle korunmaya çalışılmaktadır. Devamlı ve başarılı bir koruma ise ancak toprağın devamlı strüktürünü muhafaza ederek, mikroerozyonlara engel olmakla temin olunabilir. Mikloş Dvoracsek'in bu husustaki teşhisi çok ilginçtir.

Erozyona karşı (burada kastedilen makroerozyondur) bilinen koruma usulleri, yani kanal açma, tabaka hatları boyunca hazırlık, şerit sürme gibi metodlar ancak erozyon sebeplerini yok eden koruyucu tedbirlerle birlikte tatbik edildikleri takdirde, hakikaten başarılı olabilirler. Yani toprağın devamlı strüktüründeki bulgurlu teşekkülün muhafazası, başarıya ulaştırabilir. Bu düşüncelerin esasına göre ahır ve diğer organik gübrelerin linyit tozu ile muamelesi bir önem kazanmıştır. Bunun üzerine şöyle bir soru ortaya çıkabilir: Toprağın devamlı strüktüründen emin olunur mu? Şayet ahır gübresi ahırdan çıkarıldığı gibi linyit tozu ile katıştırılma, maksada uygun bir tecrübe meydana gelmiş olur, çünkü organik sübstans ve azotun kaybında linyit tozlarının tesiri hemen görülür, her iki madde birbirleriyle karıştırılmıştır.

Kumlu toprağın yapısının ıslahı büyük zorluklara sebebiyet verir. Bu toprak tamamen verimsiz hale gelinceye kadar devamlı çalışmalarla gevşetilir. Kumlu zeminin verimsizliği katılaşınca, çeşitli tarzda gübrelemelerle iyi bir başarıya ulaşılır, organik, yeşil ve sunî gübre karışımı, bu verimsizliği çoğaltır. Vilmas, kumlu toprak karıştırma istasyonunda «Westrik münavebesi» denilen usulle fevkalâde sonuçlar elde etmiş ve 4-5 q buğday veren gevşek kumlu toprak üzerinde 15 q den fazla ak buğday elde etmeye muvaffak olmuştur. Mahsul diğer tarla mahsullerinin aynıdır. Kumda meydana gelen toprak değişikliği James Sarkadi tarafından incelenmiş ve aşağıdaki netice tesbit edilmiştir (6): Besleyici madde etüdüne göre yalnız N-muhtevasının mahsulün büyüklüğü ile bağlantısı gösterilmiştir.

Humus etüdü neticeleriyle de bu bağlantı ispatlanmıştır ki, tetkik edilen toprak tipi üzerinde, yani Nyirseger uçucu kumları üzerinde, öncelikle azot ve humusun N-verimine olan eğilimi mahsul miktarını etkiler.

İki seneden daha fazla bir zaman zarfında dayanıklı olarak yapılan gübreleme ve faydalı münavebe, müteharrik toprağın strüktürünü değiştiremez. Gübreleme ile meydana getirilen azot daha yüksek mahsül verir. Büyük önemi haiz hakikat şudur ki, 1958 yılından beri tarım için, Bakanlığın Toprak-su İdaresi kararnamesine göre, Bacs-Kiskuner ve pest - Nograder Komitates'in kumlu toprağı üzerinde Toprak-su tecrübeleri linyit tozlarıyla işletmeye uygun şekilde yapılmıştır. Linyit tozuna bataklık toprağı ve ahır gübresi ilâve edilmiştir. Burada esas fikir, linyit tozları azot maddesiyle bağlandığı ve organik maddelerin faydalı yığını temin edildiği zaman, bataklık toprağı ve ahır gübresinin beraberce organik maddeleri ve bitki beslenme maddesini meydana getirmiş olmasıdır.

Büyük tecrübeler sırasında her katastraljoch başına 100 q linyit tozu ve bataklık toprağı, 80-100 q ahır gübresi kullanılır. Bu, muntazam bir şekilde saçılma ve karıştırma ile olur. Büyük tecrübe ilk senelerde Komitat-Bacs-Kiskuni'de 801 Katastraljoch, Komitat pest'te 285 Katastraljoch'a erişmiştir. Bu mümbitleşmiş tarlada mahsul (bitki) inkişafı her iki komitat'ın personeli (memuru) tarafından yapılmış, Zirai ilimler Enstitüsü uzmanları tarafından teftiş edildiğinde linyit tozları ile, kumlu toprağın mümbitleştiği tesbit edilmiştir. Burada yalnız büyüyüp gelişen bitki tetkik edilmemiş, aynı zamanda kumlu toprağa yapılan etki de denenmiştir. Bilhassa toprağın linyit tozları ile muamele edilmiş kısmında köklerin fevkalâde kuvvetli ve sık geliştiği hayretle görülmüştür. Bu, Ujerdö tecrübelerimiz esnasında yapılan denemeler için teyit edilmiş olup, bunlar hakkında malûmat verilmiştir. Bundan sonraki denemeler, araştırmalar ve tetkikler linyit tozu içinde mevcut maddelerin tesbiti ile organik gübre ve başka organik maddelerin birikmesini temin edecektir. Şöyle bir soru sorulabilir: Linyit tozunun birçok faydalı özellikleri yanında her hangi bir fena tesiri yok mudur? Buna imkân bulunduğu takdirde zararlı etkinin hangi kullanma miktarında başladığını ve zararsızlık sınırının nerede olduğunu tesbit etmek gerekecektir. Bu yönde Prof. Sender Herke tecrübeleri, kendi konklüzyonu vasıtasıyla aşağıda gösterilmiştir: Birkaç araştırmacı, linyit tozunun oksin tarzında bileşikler ihtiva ettiğini kabul etmiştir. Bitkinin daha çabuk ve daha kuvvetli inkişafı oksin tesiriyle olur, yalnız topraktaki linyit tozunun büyük bir kısmı kötü tesir de gösterebilir, ve bu sırada bitkide de hastalık belirtileri görmek mümkündür. 7 cm lik tarla bölümünde % 50 linyit tozu bulunduğu, linyit tozunun çokluğunun toprakta hiçbir kötü netice göstermediği ve belirli miktarda ilâvesinin mahsulü geliştirdiği yapılan tecrübelerle de tesbit edilmiştir. Linyit tozu miktarı ne kadar büyük olursa, bu miktarda mahsul o kadar iyi gelişir.

İspat edilen bir nokta varsa, o da dünyanın hiç bir tarafında linyit tozuna eşit bir maddenin bulunmayışıdır. Linyit tozunun organik maddeler birikintisi üzerine yaptığı etki, tarımın hiç şüphesiz en önemli iki propleminde, yani ahır gübresi ile toprak karışımının kullanılmasında çok önemli bir yardımcı olma imkânlarına sahip olmasıdır.

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- 1 — Ungarische Akademie der Wissenschaften, Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrochemie. 113/1959.
- 2 — SIEGEL, O. (1942) : Langjährlige Feldversuche zur Leistungsprüfung verschiedener Stallmistarten. *Bodenkunde und* . Bd. 37.

- 3 — FEKETE, Z. (1958) : Bodenkunde und Düngkunde.
- 4 — DI GLERIA-KLIMES-SZMIK-DVORACSEK (1957) : Bodenphysik und Bodenkolloidik.
- 5 — WESTSIK, V. (1951) : Ergebnisse der Fruchtfolgeversuche auf Sandboden.
- 6 — SARKADI, J. : Humusverhältnisse der Sandboden bei den Versuchen mit der Westsik'schen Fruchtfolge. *Mitteilungen der-Agrarwissenschaftlichen Abteilung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften.*
- 7 — HERKE, S. (1959) : Die Wirkung einer dem Boden zugeführten grossen Menge von Lignitstaub auf das Wachstum der Pflanzen. Jahresbericht der *Dilalfölder Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt.*