

Inorganik Kimyada İlerlemeler

DEVELOPMENTS IN THE INORGANIC CHEMISTRY

The elements of which the number of atoms exceed that of the Uranium are called Transuranic elements.

Presently there exist eleven transuranic elements of which the number of atoms lie between 93 and 103.

In the article detailed knowledge is furnished about the properties and isotopes of these elements.

Transuranik Elementler

Atom numaraları uranimumdan daha büyük olan elementlere transuranik elementler denilmektedir.

Hâlen, atom numaraları 93 ile 103 arasında olan, onbir transuranik element bilinmektedir.

Transuranik elementlerin neptinium müstesna) bütün izotopları, α — ışıyıcısı ve yarılanma müddetleri de çok kısa olduğundan, bu elementlere tabiatta tesadüf edilememektedir.

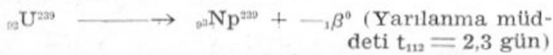
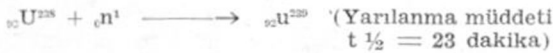
Bu sebepten dolayı da, transuranik elementler ancak çeşitli transmütasyonlarla sentetik olarak hazırlanabilmektedirler. Bu makalemizde bugüne kadar keşfedilmiş olan transuranik elementlere ait kısa ve özetlenmiş bilgiler verilecektir.

1 — Neptinium (Np)

İlk keşfedilen transuranik element neptiniumdur.

1940 yılında Kaliforniya Üniversitesinde, E. M. Mc. Millan ve P. H. Abelson; çok ince uranium levhasını yavaş neutronlarla bombardıman ederek, yarılanma müddeti 2, 3 gün olan, neptiniumun bir izotopunu hazırlamaya muvafak oldular.

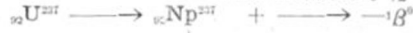
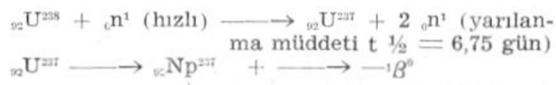
Bu izotop aşağıda görüldüğü gibi yarılanma müddeti 23 dakika olan U—239 izotopu üzerinden husule gelmektedir. Np—239 izotopunun teşekkülüne ait çekirdek reaksiyonu



şeklinde olmak üzere iki kademe üzerinden vuku bulmaktadır. Husule gelen Np — 239 izotopu β — ışıyıcısı olup yarılanma müddeti 2,3 gündür. Neptiniumun daha dayanıklı izotopu olan Np — 237, G. T. Seaborg ve A. C. W. Wahl tarafından 1942 yılında keşfedilmiştir. Eğer U—238 izotopu hızlandırılmış neutronlarla bombardıman edilecek olursa, n, 2 n) tipindeki bir çekirdek reaksiyonu sonunda, yarılanma müddeti $2,25 \times 10^6$ yıl olan, Np—237 izotopu meydana gelir. Bu izotop, (4 n + 1) şeklinde bozunma tipi gösteren radioaktivite serisinin ilk ana elementini teşkil et-

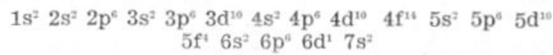
BURHAN PEKİN

mektedir. Np—237 izotopunun elde edilmesine ait sema aşağıda gösterilmiştir.



Neptinium serisi halinde devam eder

Neptunium atomunun elektronik yapısı

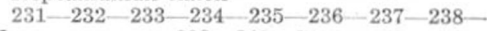


veya



şeklindedir.

Neptuniumun halen



olmak üzere on bir tane izotop bilinmektedir.

Neptunium, kimyasal özellik bakımından uraniuma benzer. Her ikisinin de bileşiklerindeki oksidasyon sayıları, +3, +4, +5 ve +6'dır. Fakat uraniumun aksine olarak, neptuniumu yüksek oksidasyon kademelerine kadar yükseltmek çok güçtür. Bu sebepten, en kararlı bileşik-

lerinde, neptuniumun oksidasyon sayısı +4 iken uraniumunki +6 dır.

Asidik sulu çözeltilerde Np^{+3} iyonu açık menekşe, Np^{+4} iyonu da açık sarı-yeşil renk göstermektedir. Np O_2^+ kompleks iyonu yeşil - mavi-++

NpO_2 kompleks iyonu ise çözeltinin asiditesi-ne bağlı olarak değişen pembe veya kırmızı renk gösterir.

Neptuniumun en önemli halogenürleri Np F_3 , Np F_4 , Np F_6 , Np Cl_3 , Np Cl_4 , Np Br_3 ve Np I_3 ; sülfürleri Np_2S_3 ve Np OS olarak bilinmektedir. Tablo : 1 neptuniuma ait bazı bileşiklerin renk ve kristal yapılarını göstermektedir.

TABLO : 1

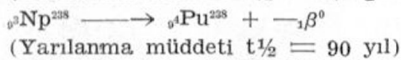
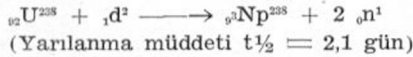
Bileşik	Renk	Kristal şekli
Np O_2	Kahverengi	Kübik
$\text{Up}_3 \text{ OS}_4$	Yeşil	Kübik
$\text{Np}_2 \text{ S}_3$	Siyah	Orthorhombik
Np OS	Siyah	Tetragonal
Np F_3	Menekşe	Heksagonal
Np F_4	Yeşil	Monoklinik
Np F_6	Kahverengi	Orthorhombik
Np Cl_3	Beyaz	Heksagonal
Np Cl_4	Kiremit rengi	Tetragonal
$\alpha\text{-Np Br}_3$	Yeşil	Heksagonal
$\beta\text{-Np Br}_3$	Yeşil	Orthorhombik
Np I_3	Kahverengi	Orthorhombik

2 — Plutonium (Pu)

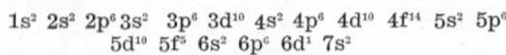
Transuranik elementlerin ikincisi, atom numarası $Z=94$ olan, plutoniumdur. Bu element de G. T. Seaborg ve çalışma arkadaşları E. M. Mc. Millan, A. C. Wahl ve J. W. Kennedy tarafından 1940 yılında, $^{92}\text{U}^{238}$ çekirdeğini deuteron ile bombardıman etmek suretiyle elde edilmiştir.

$\text{U}-238$ izotopu deuteron ile bombardıman edildiği zaman ilk önce yarılanma müddeti 2,1 gün olan $\text{Np}-238$ izotopu husule gelir. Bir β -ışını yayan $\text{Np}-238$ izotopundan da plutonium-238 meydana gelir. Elde edilen $\text{Pu}-238$ izotopunun yarılanma müddeti 90 yıldır.

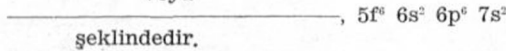
Plutonium-238 izotopunun elde edilmesine ait (d, 2n) tipindeki çekirdek reaksiyonu aşağıda gösterilmiştir.



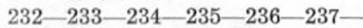
Plutonium atomundaki elektronların dizilişi



veya



şeklindedir.

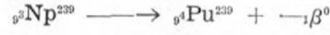


$\text{Pu } 238-239-240-241-242-243-244-245-246$

olmak üzere hâlen on beş izotopu bilinmektedir. Bunlar arasında en önemlisi olan $\text{Pu}-239$ dur. Plutoniumun bu izotopu, Mc. Millan ve Abelson tarafından $\text{Np}-239$ izotopunun bozunma serisinde müşahade edilmiştir.

$\text{Np}-239$ izotopunun atom reaktöründe,

$\text{U}-238$ in neutronlarla bombardıman edilmesi sonunda meydana geldiğini ve $\text{Np}-239$ izotopundan da



çekirdek reaksiyonuna göre $\text{Pu}-239$ izotopunun husule geldiğini geçen makalemizde uraniumu incelerken bahsetmiştik.

Plutonium kimyasal özellik bakımında uraniuma benzer. Yalnız plutoniumun, en kararlı bileşiklerindeki, oksidasyon kademesi +4 iken uraniumunki +6 dır. İşte bu farktan dolayı atom reaktörünün çubuklarında bulunan bu iki element birbirlerinden kolaylıkla ayrılabilirlerdir.

Plutonium ionları asidik sulu çözeltiler halinde iken karakteristik renkler gösterirler.

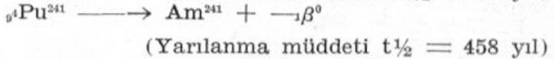
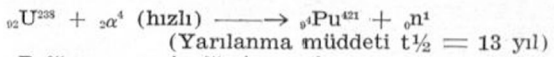
Tablo : 2 — plutoniumun halogenür ve oksijen halogenürlerine ait renk ve kristal yapılarını göstermektedir.

TABLO : 2

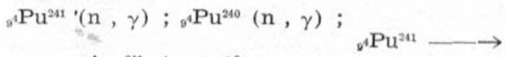
Bileşik	Renk	Kristal yapısı
Pu F_3	Menekşe	eksagonal
Pu F_4	Açık kahverengi	Monoklinik
Pu F_6	Kiremit rengi	—
Pu Cl_3	Zümrüd yeşili	Heksagonal
Pu Br_3	Yeşil	Orthorhombik
Pu I_3	Açık yeşil	Orthorhombik
Pu OF	Metalik	Tetragonal
Pu O Cl	Mavi-yeşil	Tetragonal
Pu O Br	Koyu yeşil	Tetragonal
Pu O I	Yeşil	Tetragonal

3 — Amerisium (Americium Am)

Transuranik elementlerin üçüncüsü olan amerisium, dördüncü transuranik element olan kürüm'dan sonra 1944 yılında G. S. Seaborg, R. A. James ve L. O. Morgan tarafından $^{92}\text{U}^{238}$ çekirdeğinin hızlı (40.M.e.V.) α — partikülleri ile bombardıman edilmesi sonunda elde edilerek keşfedilmiştir $\text{U}-238$ izotopunun α — partikülleri ile bombardımanında elde edilen $\text{Am}-241$ izotopu, yarılanma müddeti 458 yıl olan bir α — partikülleri ile bombardımanından elde edilen α — ışını yayan, $\text{Am}-241$ izotopunun elde edilmesine ait (α , n) tipindeki çekirdek reaksiyonu aşağıda gösterilmiştir.



$\text{Am}-241$, atom reaktörlerinde, $\text{Pu}-249$ izotopunun neutron bombardımanına maruz bırakılmasıyla de aşağıdaki çekirdek reaksiyonuna göre hazırlanabilir.



(Yarılanma müddeti $t_{1/2} = 13$ yıl)

Her ne kadar $\text{Am}-241$ izotopunun yarılanma müddeti oldukça uzun ise de, beher gram $\text{Am}-241$, dakikada 7×10^{12} α — partiküllü bıraktığı için laboratuvarlarda kullanılması çok tehlikelidir. Bu bakımdan amerisiumun daha uzun ömürlü ($t_{1/2}$ 7600 yıl) olan $\text{Am}-243$ izotopunun araştırmalarda kullanılması çok daha uygundur. Bu izotopun elde edilmesine ait çekirdek reaksiyonu aşağıda gösterilmiştir.

Yörünge (R) elektronunun kalanması
 $^{95}\text{Am}^{241} (n, \gamma) ; ^{95}\text{Am}^{242} \longrightarrow ^{95}\text{Pu}^{242} (n, \gamma) ;$
 $^{95}\text{Pu}^{242} \longrightarrow ^{95}\text{Am}^{243} + \gamma$
 $t_{1/2} = 5 \text{ saat}$

Aerisium atomundaki elektronların dizilişi,
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$
 $4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10}$
 $5f^1 6s^2 6p^6 7s^2$
 şeklindedir.

Amerisiumun
 237—238—239—240—241—242—
 Am 243—244—245—246

olmak üzere on izotopu bilinmektedir.

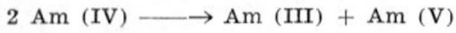
İlk önceleri sulu çözeltilerde amerisiumun sadece +3 valanslı iyonlar halinde bulunduğu sanılıyordu. Fakat sonradan asidik çözeltilerde, +5 ve +6 valanslı iyonlar halinde de bulunabildiği anlaşılmıştır.

Mamafih birkaç ay evvel Los Alamos Laboratuvarında çalışan bilginlerden, L. B. Asprey, R. A. Penneman fluorür iyonları konsantrasyonu

yüksek olduğu vakit sulu çözeltilerde Am⁺⁴ iyonlarının stabil halde mevcut olabileceğini açıkladılar. L. B. Asprey aynı laboratuvarında çalışan F. H. Kruse ile birlikte konsantre fluorür çözeltilerinden Rb₃ Am F₆ bileşiğini kristalize ederek bunun X—ışınları metodu ile strüktürünü tayin etmeye muvaffak olmuşlardır. Bu son çalışmalarından önce amerisiumun dört valanslı bileşiklerinden sadece Am O₃, Am F₂ ve K Am F₅, biliniyor ve bunlar da ancak susuz metodlarla hazırlanabiliyordu. Fakat bu bileşikler asidik sulu çözeltilerde çözüldüğü zaman husule gelen yeni

çözeltide, Am⁺⁴ ionunu stabilize etmek mümkün olamıyordu. Zira sulu çözeltilerde Am (IV) derhal Am (III) haline indirgeniyordu.

Yakın zamanlara kadar diğer bazı kimyacılar, Am (OH)₃ bileşiğini elde ederek bunu seyreltik asidlerde çözmeyi denemişler : Fakat bu esnada da, Am (IV) ionunun derhal ortamdan kaybolduğunu müşahade etmişlerdi.



Bunun üzerine de Am (IV) ionunun elde edilememesinin, bu iyonun termodinamik bakımdan kararsız oluşundan ileri geldiği kanısına varmışlardı.

Dr. Asprey ile Dr. Penneman dört valanslı amerisium iyonunun stabilize halde çözeltide bulunabilmesini, gayet basit ve beklenmedik bir şekilde, temin ettiler.

Adı geçen bilginler ribidium-amerisium fluorür kompleksi üzerinde çalışıyorlardı. Bu sebepten, önce Am (OH)₃ bileşiğini, doymuş NH₄F çözeltisi ile muamele ettiler. Adı geçen bilginlerin düşüncelerine göre NH₄F ile Am (OH)₃ arasındaki reaksiyon sonunda, Am (IV) — fluorürden ibaret kompleks bir bileşiğin teşekkül etmesi icabediyordu. Fakat doymuş amonium fluorür çözeltisinin çok fazla miktarda amerisium tetrahidroksidi çözebildiğini; neticede pembemsi kırmızı renkte ve 90 dereceye kadar stabil halde kalabilen bir çözeltilin husule geldiği müşahade edildi. Elde edilen bu çözeltilinin absorpsiyon tayfında görülen tepe noktası, diğer amerisium bileşiklerinin çözeltilerinde rastlananlardan farklı

olup katı halde bulunan Am F₃ bileşiğinin tayfına benzemekteydi.

Asprey ve Penneman, Am (IV) bileşiğinin 1 M. NH₄F çözeltisindeki çözünürlüğünün 0,0002 Mol/lit. olmasına mukabil 13 M. NH₄F çözeltisindeki çözünürlüğünün 0,02 mol/lit. olduğunu bildirdiler. Yani bu duruma göre 25°C da 13 M. NH₄F çözeltisinde çözünen Am (IV) miktarının takriben 5 gr/lit. olduğu tesbit edilmiş oldu. Eğer oda temperaturünde 13 M. NH₄F çözeltisine ilâve edilen Am (IV) miktarı bu değeri aşacak olursa, çözeltiden kırmızı renkte (NH₄)₃ Am F₃ kristallerinin ayrıldığı müşahade edilmektedir. Zaten, Am (IV) iyonunun çözünürlük ve stabilitesinin çözeltideki fluorür iyonları konsantrasyonu ile birlikte artışı da çözeltide fluorür kompleksinin teşekkül ettiğine bir delil sayılmaktadır. Daha sonra Dr. K. Kruse ve Dr. Asprey sulu fluorürün çözeltilerinden kararlı Rb Am F₆ kompleks bileşiğini elde etmeye muvaffak oldular. Bu kompleks bileşiğin Rb₃ U F₆ kompleksi ile aynı strüktüre sahip olduğu X — ışınları metodu ile tesbit edilmiştir.

Mamafih amerisiumun +3 değerlikli iyonu, sulu çözeltilerde daha kararlı olup, bu tip bileşikler halinde bulunan amerisiumun, neutral veya asidik çözeltilerde indirgenme ve yükseltgenmesi gayet güçtür. Alkali çözeltilerde ise Am (III) iyonu daha kolay yükseltgenebilmektedir. +3 valanslı amerisiumun fluorür ve oksalatları suda hiç çözünmez : Fosfat bileşikleri ise pek az çözünür.

Am (III) iyonu Am (OH)₃ halinde sulu çözeltilerden çöktürülmektedir. Bu hidroksid havada yakıldığı zaman siyah renkli okside (Am O₂) dönüşür. Am O₂ bileşiği de hidrogen akımında, portakal-kırmızı renkinde olan Am₂ O₃ oksidine indirgenilmektedir.

Amerisiumun valansının (+6) olduğu en önemli bileşik ise Na Am O₂ (C₂ H₃ O₂)₃ dür.

4 — Kuriyum (Curium, Cm)

Kuriyum elementi amerisiumdan daha evvel (1944 yılında) G. T. Seaborg, R. A. James ve A. Ghiorso tarafından, siklotronunda hızlandırılmış α — partikülleri ile Pu—239 çekirdeğinin bombardıman edilmesi sonunda elde edilmiştir.

Bu elemente Marie ve Piere Curie'lerin hatıralarına hürmeten curium adı verilmiştir.

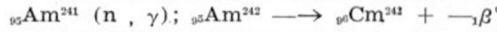
Kuriyumun elde edilmesine ait (α , n) tipindeki çekirdek reaksiyonu



(Yarılma müddeti $t_{1/2} = 162,5$ gün) şeklindedir.

Daha sonraları Am—241 izotopunun, atom reaktöründe, neutron bombardımanına tâbi tutulmasıyla; Cm—242 izotopu elde edilebilmiştir.

Buna ait reaksiyon aşağıda gösterilmiştir.



(Yarılma müddeti $t_{1/2} = 16$ saat)

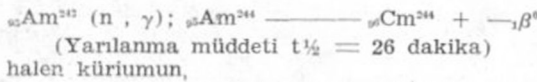
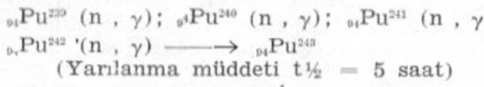
Cm—242 izotopunun çok kısa yarılma müddetine sahip bir α — ışıyıcısı oluşu, bu izotopun incelenmesini son derece tehlikeli hale sokmuştur. Zira bu izotopun bir miligramı dakikada takriben 10⁴ adet α — partikülü yaymaktadır.

Sonradan, yarılma müddeti 35 yıl daha

(*) Bu kompleks bileşik şimdiye kadar yüksek temperaturda fluor gazı atmosferi altında kuru metotla hazırlanabiliyordu.

uzun ömürlü Cm—243 izotopu elde edilebilmiştir.

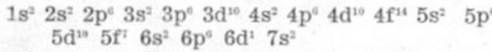
Mamafih son derece saf olarak elde edilebildiği için kimyasal araştırmalarda kullanılması en elverişli olan kürüum izotopu, Cm—244 dür. Cm—244 izotopunun yarılanma müddeti 19 yıl olup spesifik aktivitesi de Cm—242, izotopuna nazaran kırk defa daha azdır. Cm—242, plutonium—239 izotopunun, atom reaktöründe, neutron bombardımanına mâruz bırakılması neticesinde aşağıdaki reaksiyona göre elde edilmektedir.



halen kürüumun, 238—239—240—241—242—243—244—245—Cm 246—247—248—249—250

olmak üzere on üç izotopu bilinmektedir.

Kürüum atomundaki elektronların dizilişi



şeklinde. Kürüumun en kararlı bileşikler +3 valanslı olanlardır. Bu şekildeki kürüum bileşiklerinin sulu çözeltileri renksizdir.

Üç valanslı kürüumun fluorür ve oksalat tuzları asidik çözeltilerde çözünmezler. Buna mukabil sülfat, sülfür ve halogenür ionları ile husule getirdiği bileşikler suda kolayca çözünebilirler.

25 mikrogram Cm F₃ bileşiği ile yapılan magnetik süseptibilite ölçülerinden

$$295^\circ \text{ K da } \chi = 22,500 \pm 4000 \\ 77^\circ \text{ K da } \chi = 58,800 \pm 6000$$

değerleri elde edilmiştir.² Bu değerlere göre elde edilen sonuçlardan³ Cm (III) ionunun tahrik edilmemiş haldeki konfigürasyonunun (5f⁷) tipinde olduğu anlaşılmaktadır.

(*) Molar magnetik süseptibilitelerin hesaplanmasında

$$\chi = \frac{Ng^2 \beta^2 \tau}{m} (\tau + 1) / 3 \text{ kT} + N\alpha$$

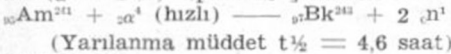
formülü kullanılmaktadır. Bu hususta daha etraflı bilgi ilerde «magnetik süseptibiliteler» den bahseden makalelerde verilecektir.

(**) Russell - Saunders ve Hund kaideleri.

5 — Berkelium (Bk)

Aktinid serisinin sekizinci ve transuranik elementlerinin beşincisi olan berkelium, 1949 yılında, G. T. Seaborg, S. G. Thompson ve A. Ghiorso tarafından Kaliforniya (Berkeley) üniversitesinde keşfedilmiş ve bu sebepten de bu yeni elemente berkelium adı verilmiştir.

İlk olarak ⁹⁵Am²⁴¹ çekirdeğinin hızlı α — partikülleri ile bombardıman elde edilen Bk—243 izotopunun yarılanma müddeti 4,6 saattir. Buna ait (α — 2 n) tipindeki çekirdek reaksiyonu

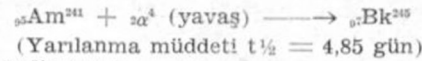


şeklinde.

Yarılanma müddeti 4,6 saat olan ⁹⁷Bk²⁴³ çekirdeği (K) elektronu yakalayarak Cm—243 izotopuna dönüşmektedir. Eğer Am—241 daha az hızlı α — partikülleri ile bombardıman edilecek olursa Bk—244 izotopu elde edilir. Bunun da yarılanma müddeti 4,6 saattir.

Daha sonraları Seaborg ve çalışma arkadaşları Am—241 izotopunu yavaş α — partikülleri ile bombardıman ederek daha uzun ömürlü

Bk—245 izotopunu elde ettiler. Bu çekirdek reaksiyonuna ait denklem

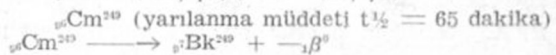
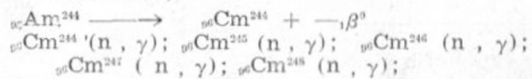
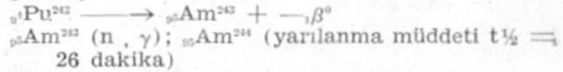
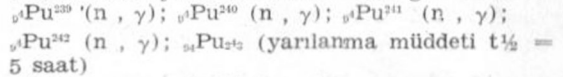


Berkeliumun;

243—244—245—246—247—248—249—250

Bk

olmak üzere hâlen sekiz izotopu bilinmektedir. Bunlardan en önemlisi olan Bk—249, atom reaktöründe, Pu—239 un kademeli neutron bombardımanına mâruz bırakılmasıyla aşağıdaki çekirdek reaksiyonu sonunda husule gelmektedir.



Berkelium atomundaki elektronların dizilişi 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 3d¹⁰ 4s² 4p⁶ 4d¹⁰ 4f¹⁴ 5s² 5p⁶ 5d¹⁰ 5f⁷ 6s² 6p⁶ 6d¹ 7s²

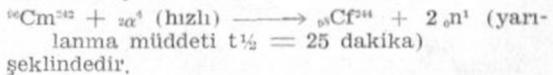
veya 5f⁹ 6s² 6p⁶ 7s² şeklindedir.

Berkelium sulu çözeltilerde +3 ve +4 değerlikli ionlar halinde bulunabilir. Berkeliumun fluorür ile oksalat tuzları asidik çözeltilerde çözünmezler. Buna karşılık fosfat tuzları gayet az, nitrat sülfat, sülfür ve halogenürleri ise suda kolaylıkla çözünürler.

6 — Kalifornium (Californium, Cf)

Aktinid serisinin dokuzuncu ve transuranik elementlerin altıncısı olan kalifornium, 1950 yılında, G. S. Thompson, K. Street, Jr; A. Ghiorso ve G. T. Seaborg tarafından keşfedilmiş ve Kaliforniya Üniversitesinin ismine izafeten bu elemente californium adı verilmiştir.

Kalifornium, Cm—242 izotopunun 35 (m.e.v.) energili α — partikülleri ile bombardıman edilmesi sonunda meydana gelmektedir. Bu suretle elde edilen Cf—244 izotopunun yarılanma müddeti 45 dakikadır. (α, 2n) tipinde olan bu çekirdek reaksiyonu



şeklinde.

Eğer Cm—242 izotopu daha az enerjilik α — partikülleri ile bombardıman edilecek olursa ⁹⁶Cm²⁴² + α⁴ (yavaş) → ⁹⁶Cf²⁴⁶ (yarılanma müddeti t_{1/2} = 35,7 saat)

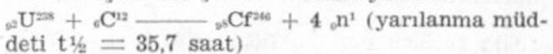
çekirdek reaksiyonuna göre daha uzun ömürlü Cf—246 izotopu husule gelir.

Halen kaliforniumun;

244—245—246—247—248—249—250—251—Cf 252—253—254—

olmak üzere on bir izotopu bilinmektedir.

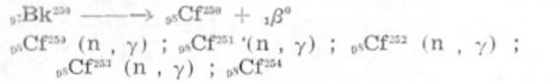
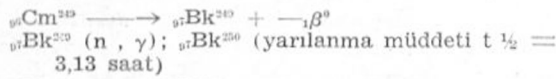
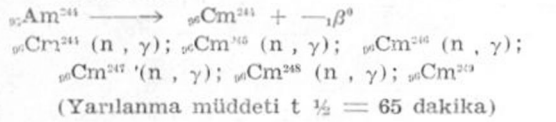
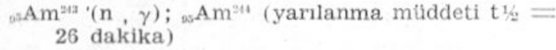
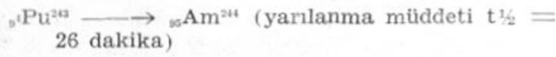
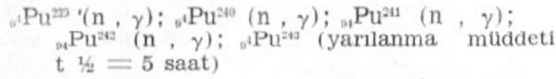
Bunlardan ⁹⁶Cf²⁴⁵, ⁹⁶Cf²⁴⁶, ⁹⁶Cf²⁴⁷ ve ⁹⁶Cf²⁴⁸ izotopları uranyum—238 izotopunun 140 M. e. voltluk enerjiye kadar hızlandırılmış karbon veya azot partikülleri ile bombardıman edilmesi sonunda elde edilmiştir. Meselâ Cf—246 izotopunun elde edilmesine ait çekirdek reaksiyonunu



şeklinde gösterebiliriz.

Fazla miktarda Cf—254 izotopu Pu—239 izotopunun, atom reaktöründe, kademeli neutron bombardımanına maruz bırakılmasıyla elde edilmiştir.

Cf—254 izotopunun elde edilmesi esnasında atom reaktörlerinde husule gelen seri reaksiyonlar:



Kalifornium atomundaki elektronların dizilişi

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14} 5s^2 5p^6 5d^{10}$$

$$5f^8 6s^2 6p^6 6d^1 7s^2$$

veya

$$5f^{10} 6s^2 6p^6 7s^2$$

şeklindedir.

Kaliforniumun +3 değerlikli ionları sulu çözeltilerde oldukça kararlıdır.

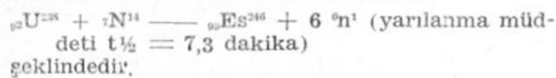
7 — Diğer Transuranik Elementler

Zamanımıza kadar kaliforniumdan sonra sıra ile atom numaraları 99, 100, 101, 102 ve 103 olan elementler de keşfedilmiştir. Bunlardan aşağıda çok kısa olarak bahsedilmektedir.

a — Einsteinium (Es veya E)

Atom numarası 99 olan elemente, büyük bilim Albert Einstein'ın ismine hürmeten Einsteinium (Es) adı verilmiştir.

Bu element de Kaliforniya Üniversitesinde U—238 izotopunun, siklotronda hızlandırılmış, azot partikülleri ile bombardımanından elde edilmiştir. Buna ait çekirdek reaksiyonu



Einsteiniumun;

246—248—249—250—251—252—253—254—

Es 255—256—

olmak üzere on izotopu bilinmektedir.

b — Fermium (Fm)

Meşhur İtalyan fizikçisi Enrico Fermi'nin ismine hürmeten bu elemente fermium adı verilmiştir.

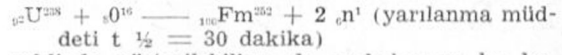
Fermiuma ilk olarak atom reaktöründe meydana gelen elementler arasında tesadüf edilmiştir.

Pu—239 izotopunun kademeli neutron yakalaması (15 neutron absorbe edip 7 β -ışınması yapması) sonunda gayet komplike olan çekirdek reaksiyonları üzerinden, Fm—254 izotopunun husule geldiği anlaşılmıştır.

Sonraları Stokholm'deki Nobel fizik laboratuvarlarında U—238 izotopunu 180 (M. a. v.)

enerjili oksijen partikülleri ile bombardıman ederek yarılanma müddeti 30 dakika olan Fm—252 izotopu elde edilmiştir.

Buna ait çekirdek reaksiyonu



şeklinde gösterilebilirse de reaksiyonun bu kadar basit olmadığı tahmin edilmektedir.

Halen fermiumun,

250—251—252—253—254—255—256

Fm

olmak üzere yedi tane izotopu bilinmektedir.

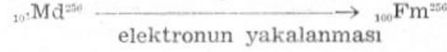
c — Mendelevium (Md veya Mv)

Atom numarası 101 olan bu element de G. T. Seaborg ve çalışma arkadaşları tarafından Es—253 izotopunun 41 (M.e.v.) enerjili α — partikülleri ile bombardıman edilmesi sonunda aşağıda gösterilen çekirdek reaksiyonuna göre elde edilmiştir.



Md—256 izotopunun yarılanma müddeti takriben yarım saat olup; yörünge elektronu yakalanmasıyla aşağıdaki şekilde Fm—256 izotopuna dönüşür.

Yörünge (K)



$t_{1/2} = 1/2$ saat

(Yarılanma müddeti $t_{1/2} \cong 3,5$ saat)

d — Nobelium (No)

Nobelium—253 izotopu Amerikalı, İngiliz ve İsveçli bilimlerin koordine çalışmaları sonunda, Cm—242 izotopunun α C¹³ ile bombardıman edilmesinden elde edilmiştir.

Buna ait çekirdek reaksiyonu



şeklindedir. Bu reaksiyon sonunda husule gelen No—253 izotopu α — ışınıcı olup yarılanma müddeti 10—12 dakikadır.

Faydalanılan eserler :

- 1 — Emelius H. J. and Anderson J. S. «Modern aspects of Inorganic Chemistry. Van Nostrand Co. Inc. (1960)
- 2 — E. S. Gilreath «Fundamental Concepts of Inorganic Chemistry» Mc Graw-Hill Book Co. Inc. (1958)
- 3 — J. J. Katz and G. T. Seaborg «The Chemistry of the Actinide Elements» John Wiley & Sons. Inc. (1957)
- 4 — G. T. Seaborg, J. J. Katz and W. M. Manning «The Transuranium Elements» Mc Graw - Hill. Book. Co. Inc. (1950)
- 5 — R. R. Williams, Jr. «Nuclear Reactions» Journal of Chemical Education. 23, 423 (1946)
- 6 — S. Peterson «The Transuranium Elements» Natl. Nuclear Energy. Ser. Div. IV, 14 B. (1949)
- 7 — A. Ghiorso, G. B. Rossi, B. G. Harvey and S. G. Thompson, Phys. Rev. 93, 257 (1954)
- 8 — R. A. Penneman and L. B. Asprey «A Review of Americium and Curium Chemistry» Proc. Intern. Conf. Peaceful Uses, Atomic Energy, Geneva 7,355 (1954)
- 9 — L. Asprey, R. A. Penneman and F. H. Kruse «Inorganic Chemistry» 1, 134, 137 (1962)
- 10 — P. W. Selwood «Magnetochemistry» Interscience Publ. Inc (1956).

Çimento Fırını Tozunun Bitki ve Hayvanlar Üzerindeki Etkisi

Çeviren: Aydın Gençosmanoğlu

SUMMARY EFFECT OF CEMENT KILN DUST ON PLANTS AND ANIMALS

The so-called «cement dust» in the vicinity of cement works is not cement, but consists essentially of very finely ground limestone powder and is, as such, a constituent of an intermediate product in the cement manufacturing process. It is therefore more correct to speak of «cement kiln dust.»

It is continually alleged by agriculturist that this cement kiln dust is harmful to plants and animals, and in recent years numerous scientific investigation on the effects of the dust have been carried out with a view to testing the validity of these allegations.

Thus these are now available the results of a number of completed researches, which give a clear picture of the effects of cement kiln dust. It has been shown that, despite high doses of dust administered, no clinically ascertainable injury or harmful effects to their general condition occur in the case of cattle (e.g., sheep and dairy cows). Furthermore, field tests with various species of fodder plants (oats, clover, sugar beet, darnel), extending over a number of years, show that even very considerable quantities of dust do no harm and have no other lasting effects on growth and crop yield.

(1960 senesi 13 Eylülünde Alman Çimento Fabrikaları Birliğinin Salzburg'da yapılan sonbahar toplantısında H. Pajenkamp tarafından verilen Konferans)

(Zement - Kalk - Gips, Mart 1961) Sayı 3 den Kim. Yük. Müh. Aydın Gençosmanoğlu tarafından çevrilmiştir).

Çimento fabrikalarından etrafa savrulan tozlarla ilgili olarak, «çimento tozu» konusunda tekrar tekrar görüşmeler olmakta ve yazılar yazılmaktadır.

Fakat klinker imali esnasında baca gazları ile birlikte etrafa savrulan toz esnasında öğütülmüş ve kısmen kalsine olmuş kireç taşıdan ibarettir. Bu toz çimento imali esnasında meydana gelen bir ara üründür ve çimento sanayii, oldum olası, tamamen bencil sebeplerle dışarıya savrulan bu tozların miktarını mümkün mertebe azaltmak için çaba göstermektedir. Bu sebeple, çimento sanayinin etrafa yaydığı tozla ilgili olarak bunun kısmen kalsine olmuş kireç taşı tozu olduğuna ve çimento tozunun asla söz konusu olmadığına her fırsatta ve özellikle bütün yayınlarında işaret edilmelidir. Bundan böyle gelecekte bu toz için yalnız «çimento fırını tozu» deyiminin kullanılması teklif edilmektedir. Biz

bugün klinkerin öğütüldüğü, çimentonun paketlenildiği ve sevki edildiği bütün makineleri gerçek çimento tozunun dışarıya kaçmayacağı şekilde inşa edecek durumdayız. Buna karşılık klinkerin pişirilmesi esnasında meydana gelen baca gazlarını tamamen tozdan temizlemek imkânına sahip olmadığımız göre az da olsa fırınlardan etrafa savrulan tozu göz önünde bulundurmak zorundayız.

Tarımcılar tarafından bu çimento fırını tozunun bitki ve hayvanlar üzerinde zararlı etkileri olduğu iddiası devamlı olarak öne sürüldü. Bu iddialara karşı tesirli bir şekilde karşı ko-yabilmek amacı ile son senelerde bir dizi araştırmalar yapılmıştır.

Tablo 1 çimento fırını tozunun hayvanlar ve bitkiler üzerindeki tesirleri konusunda yapılan önemli çalışmalar hakkında bir fikir vermektedir. Bu tabloya insanlar üzerindeki etkileri inceleyen çalışmalar da alınmıştır. Esas konumuza ait olmamakla beraber hayvan organizmaları üzerinde yapılan araştırmalara paralel olarak, çimento fırını tozunun insan organizması üzerinde zararlı olmadığına tekrar işaret etmek yerinde olur.

ÇİMENTO FIRINI TOZUNUN HAYVANLAR ÜZERİNE ETKİSİ :

Cohrs ve Trautwein, Hannover Veteriner Yüksek Okulunun Patoloji Enstitüsünde sığır, koyun ve ehli tavşanlar üzerinde geniş çapta araştırmalar yapmışlardır. Bu araştırmalara Profesör Cohrs'un Hannover Hayvanat Bahçesindeki alageyikler üzerinde vuku bulan zararlar konusunda verdiği bir bilirkişi raporu önyak oldu.

Alageyiklerin hastalanmalarının sebebi önce Misburg'daki komşu çimento fabrikasının toz yağmurunda arandı. Fakat yerinde yapılan incelemede alageyiğin ağılı yakınında inşa edilmiş yeni binalara ait yağım çukurlarının sızdığı anlaşılmıştır. Bunlar önlendikten sonra hayvanların hastalığı da yok olmuştur.

Bu, böyle hastalık belirtilerine alelacele çimento tozunun sebep olarak gösterilmesine güzel bir örnektir. Hemen anlaşılmayan hastalık sebepleri için diğer örnekler, potasyum eksikliğinden ileri gelen çayır tetanozu veya sığır yemlerindeki mangan noksanlığının sebep olduğu geçici cinsi duygusuzluk vak'alarıdır. Bundan başka meselâ Nordrhein - Westfalen havalisindeki büyük baş hayvanların yaklaşık olarak % 40'ının kebek hastalığına yakalanmış olması dikkate değer; bunların bütünü herhangi bir toz yağmuruyla ilgisi olmayan ve veterinerler tarafından yapılan dikkatli araştırmalar yardımıyla yeni yeni tesbit edilebilen hastalıklar ve hastalık sebepleridir.

Profesör Cohrs, 2 sığır, 17 koyun ve 16 tavşanın yemine çimento fırını tozu katmak sure-

tiyle geniş çapta bir deneme serisine başladı. 12/8 den 1/11/1957 tarihine kadar olan zaman aralığında 60 gün, günde 25 veya 11 gr. çimento fırını tozu, hayvanların yeminin içine katılarak yedirildi.

Hayvanların hiç birinde ne deneme devresi esnasında ve ne de kesilmelerinden sonra bir hastalık belirtisi tesbit edilemedi.

4/11 den 27/11/1957 ye kadar olan deneme serisinde toz dozu daha çok artırıldı ve hayvan başına günde 33 grama kadar verildi. Bu denemede birinci denemede yer almış olan hayvanlar da bulunuyordu. Bu deneme hayvanlarında da hiç bir şekilde hastalık tezahürü ve kilo düşüşü gözlenemedi.

4 aydan 9 aya kadar uzanan süreler içinde büyük miktarda çimento fırını tozunun solunum borusu yoluyla alınması sonunda her ne kadar solunum organlarında önemsiz gışai muhatı iltihabı izleri ve az ölçüde akciğer (silicosis'i) görüldü ise de genel sağlık durumlarının kötüleşmesine sebep olmadı.

Patolojik - anatomik ve histolojik araştırmalar çimento tozunun hiç bir fibrojen tesirini meydana çıkarmadı ve sürekli toz verilmesinde bile akciğer dokularını temizlemek için organizmadaki fizyolojik korunma ve filtre mekanizmasının kifayet ettiği anlaşıldı.

16 tavşanın akciğerine bronşlara kadar nüfuz edecek şekilde toz verilmiştir. Bu araştırmalar teorik bir değer taşımaktaydı ve hücrelerin tepkisi, toz emmesi ve nihayet ciğerlerin temizlenmesi hakkında bir fikir elde etmek için yapılmıştı.

Bu denemeler, çimento fırını tozunun zararlılığını, zorla verilen ve bu kadar yüksek dozdaki toz miktarının bile sağlık için zararlı sonuçlar vermeden bünyeye bertaraf edildiğini ortaya koydu.

Cohrs gayet ilmi ve geniş çaptaki araştırmalarının sonunda hastalık yaratan sebep olarak çimento fırını tozunun etkisinin hiç bir özel önem taşımadığı sonucuna vardı. Ancak çimento fırını tozu ile beraber meselâ fluor gazı gibi diğer zehirli fabrikasyon ürünleri de tesir ettiği takdirde zararlar beklenebilir.

ÇİMENTO FIRINI TOZUNUN BİTKİLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ :

Dr. Stratmann ve Dr. Van Haut'un yönetiminde Essen - Eredener'deki kömür biolojisi araştırma istasyonunda Alman Çimento Sanayii Birliğinin talimatıyla araştırmalar yapıldı. Alman Çimento Sanayii Birliğinde bu konuyla ilgili geniş bir rapor mevcuttur. Bu kimseler, ön plânda, 1954 den 1956 yılına kadar pancar, patates, çalı fasulyesi, delice otu, yulaf ve havuçla yapılan saksı kültürleriyle uğraştılar.

Başlangıçta 1 ve 3 gr./m²/gün olarak yağdırılan toz miktarı kontrol parselleriyle mukaye-

se edildiğinde hiç bir tesir emaresi göstermedi ve bir zarar yaratabilmek için 6, 12, 24 ve hatta 48 gr./m²/gün miktarına kadar yükseltildi. Yulaftan başka hiç bir bitki üzerinde zararlı bir etki tesbit edilemedi. Fakat yulaf tuzlara karşı çok hassas bir bitki olarak tanınır ve bu tip denemeler için uygun bir test objesi değildir. Bununla beraber saksı denemelerinden elde edilen sonuçların gözü kapalı olarak açık hava kültürlerine teşmil edilemeyeceği de göz önünde tutulmalıdır. Eldeki mevcut literatürü tafsilâh olarak eleştiren H. Fortmann'ın doktora çalışmasının deneysel bölümü serlerde yapılan bitki kültürleri üzerindeki araştırmaları ihtiva etmektedir. Bu çalışma böylece daha ziyade bahçe işletmelerindeki denemeleri içine almıştır. H. Fortmann 0,7 gr./m²/gün lük bir toz miktarında camekânlı serlerde meydana gelen toz örtüsünün, mahsullerin kalite ve miktarı üzerinde belirli düşüişlere sebep olabilecek şekilde, genç bitkilere zarar verdiği sonucuna vardı. Toz miktarının üç misline çıkarılması halinde camekân altındaki kültürlerin ekonomik olmadığı söylenebilir.

Berge, BDI adına, sonbaharda ekilen buğday, çavdar ve kolzalar üzerinde açık arazide araştırmalar yapmıştır. Toz örtüsü miktarı olarak, 1,5 g./m²/gün değerindeydi. Yapılan gözlemler 1955 den 1958 senesine kadar olan süreyi kapsamaktadır. Burada da toza maruz kalmış ve kalmamış parseller arasında istatistik bakımdan kesin farkların bulunduğu isbat edilemedi. Özellikle 1957/1958 arası dördüncü gözlem yılında kış buğdaylarında normalin üstünde bitki hastalıkları zuhur etti: fakat burada da toza maruz kalmış ve kalmamış parseller arasında hiç fark bulunamadı.

Yukarıda sözü edilen araştırma sonuçları henüz çimento fabrikalarının civarında yayılan tozların tesiri hakkında berrak bir fikir kazanabilmek için yeter görünmemekte idi. Fakat bazı çimento fabrikaları, civarındaki tarım işletmeleriyle mahkemeye düştükten sonra, bu araştırmalar gitgide aran bir önem kazandı. Hatta hukuki bir dâva esnasında tarım kültürleri üzerine çimento fırını tozlarının zararlı tesirlerinin aşıkâr olduğunu iddia eden bir bilirkişi raporu tarımcılar tarafından mahkemeye sunuldu. Bu sebeple Alman Çimento Fabrikaları Birliği Göttingen Üniversitesinin Bitkisel Patolojisi ve Tarım Kimyası Enstitüsü olmak üzere iki enstitüyle toz yayılmaları tesirlerinin daha fazla aydınlatılmasına yarayacak olan araştırmaları için anlaşmaya vardı.

1957 yılında, Bitkisel Patoloji Enstitüsünde, bitkilerin parazitlere ve hastalıklara karşı olan duyarlılıkları bakımından, özellikle gelişme devrelerinde toz yağmurunun herhangi bir etkisi olup olmadığını araştırmak amacıyla bir sıra

ön denemeler yapıldı. Bu araştırmaların bütünü bir sonuca varmaksızın cereyan etti ve sonunda bu araştırma programı çerçevesindeki denemelere devam etmekten vazgeçildi. Fakat toz tesirleri meselesinde yapılan diğer deneysel araştırmalarda bitki hastalıklarının zuhur etmesi halinde tezelden bir bilirkişi görüşü elde etmek için profesör Fuchs ile olan irtibat muhafaza edildi. Örneğin 1958 yılında Menden'deki Eyalet Toprak Verimini Koruma Teşkilâtının (Dr. Fortmann, Bochum) açık arazide yaptığı şeker pancarı deneylerinde hastalık arazları hakkında bir bilirkişi raporu istenildi. Bu bilirkişi raporu küflü ve cercosporalı arazların tozlanma ile hiç bir ilgisi olmadığı sonucuna varmaktadır. Tarlada yapılan bu tecrübenin toza maruz kalmış ve kalmamış kısımları arasında istatistik bakımından saptanmış hiç bir fark görülmemiştir.

GÖTTINGENDEKİ TARIM KİMYASI ENSTİTÜSÜNÜN 1958/1959 YILLARINDA YAPTIĞI TARLA DENEMELERİ :

Tarım Kimyası Enstitüsünden Profesör Schefer ile varılan anlaşma gereğince daha büyük bir araştırma programı içinde yapılan açık arazideki incelemeler aşağıdaki soruların aydınlanmasına yardım edecektir:

1) Bir çimento fabrikasının civarında normal miktarda yağın çimento fırını tozunun toprak üzerinde ne gibi etkileri vardır (fiziksel, kimyasal ve biyolojik bakımdan)?

2) Filizlenmeden olgunluğa kadar bitkinin gelişmesini, meyva vermesini hangi ölçüde etkilemektedir?

3) Zuhuru muhtemel zararlar zirai tedbirlerle azaltılabilir veya tamamen giderilebilir mi?

Mutlu bir raslantı yardımıyla 1958 ve 1959 ziraat yıllarında biri ötekine karşı hava şartlarında çalışılmış olması her iki yılın deneme sonuçlarına genel bir anlam kazandırmıştır.

Deneme tarlası Göttingen'in Kuzey doğu çıkışında kalınlığı yaklaşık olarak 1 metre olan lös toprağı üzerinde bulunmaktadır. Bu deneme tarlasından daha önceki yıllarda:

1955 de kış buğdayı veya pancar

1956 da keten veya pancar

1957 de yaz arpası ve daha sonra kolza ürünü olarak alınmıştır.

1958 yılında denemelere başlamadan önce toprak reaksiyonu $PH = 5,8$ ve CaO miktarı ise hemen hemen sıfırdır. Bundan gayri 100 gr. topraktaki laktatlarda çözünen P_2O_5 miktarının 39 mg ve K_2O miktarının ise 19,5 mg. olduğu tesbit edildi.

Her çimento fırınından çıkan uçucu tozlar uygun miktarda kalsine olmuş kireç taşı yani CaO ihtiva ettiğinden, sulu çözeltilerinde kalevi reaksiyon verir. Çimento fırınından çıkan bu uçucu tozların kalevi tesirlerini yapılan araştırmalarda hesaba katmak için, vejetasyon za-

manından önce toplam deneme parsellerinin yarısı (tozun toprak üzerindeki bazik etkilerini denemek amacıyla) fizyolojik - asidik ve diğer yarısı ise fizyolojik - bazik olarak gübrelendi (1).

İlk deneme yılı için yulaf, delice, kırmızı yonca ve pancar olmak üzere dört deneme ürünü öngörüldü.

En yüksek toz dozağı olarak $1'5 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$ seçildi ki bu miktar, çimento sanayiinin kümeleştiği bölgelerin en kötü şartlarında bile dışarı atılan toz ölçüsünün üzerindedir. Aynı zamanda tabiatdaki mevcut şartları gözönünde tutarak değişik rüzgâr yönleri sebebiyle belirli arazi bölümlerinin kesikli olarak toza maruz kalmasını temin için ayrıca 10 gün boyunca $1'5 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$ lük bir seriyi işleyen 10 günlük bir ara ve yine 10 gün boyunca $2'25 \text{ gr./m}^2/\text{günlük}$ bir deneme serisinin ardından gelen 20 günlük ara ile deneme parselleri üzerine toz yağdırıldı. Bu miktarlar ortalama olarak $0,75 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$ lük bir toz yağmuruna tekabül etmektedir ki bu miktar aynı şekilde bir dördüncü toz püskürtme serisinde günlük doz olarak verilmiştir. Nihayet karşılaştırma amacıyla toz verilmeden son bir deneme dizi yapılmıştır.

Bu durumda yağdırılan toz miktarlarını bir araya toplayacak olursak aşağıdaki miktarlar ortaya çıkmaktadır.

0

$0,75 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$

$1'50 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$

$1,50 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$ 10 gün boyunca ve ardından 10 günlük ara (ortalama olarak $0'75 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$. e tekabül etmektedir)

$2'25 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$ 10 gün boyunca ve ardından 10 günlük ara (ortalama olarak $0,75 \text{ gr./m}^2/\text{gün}$ 'e tekabül etmektedir).

Toplam olarak bu denemede her ürün için 10 deneme üyesiyle uğraştık. Sonuçları istatistik bakımdan güvenilir bir şekle getirmek için ayrıca her deneme üyesinde dört defa tekrarlar yapıldı. Böylece yulaf, delice, kırmızı yonca ve pancar deneme ürünleri için toplam olarak 160 deneme parseli hesaplanmaktadır.

Münferit deneme parsellerinin $4 \times 5 = 20 \text{ m}^2$ lik bir büyüklüğü vardır. Muhtelif ölçüde toza maruz bırakılan parseller istatistik bakımından mümkün mertebe dağılacak şekilde düzenlenmiştir. (2)

Bütün denemeler için kullanılan çimento fırını uçucu tozları yağ usulle çalışan bir fırının elektro filterine ait son temizleme yerinden alınmıştır.

Bu toz diğer unsurlar arasında

% 29'3 kireç taşı (CaO olarak verilmiş) ve % 3'1 K_2O ihtiva etmektedir.

1958 deneme yılında havaların gidişi açık arazi denemelerinin ekin ve hasatı üzerinde dik-kate değer etkiler yaptı. Bir yandan uzun süren kış sebebiyle ekin zamanı çok gecikti (ancak 22.4.1958 de ekildi), öte yandan Ağustos, bir evvelki yılın mukayese ayı ortalamasına nazaran nisbeten yüksek bir yağış miktarı gösterdi. Yonca ve delice iki defa biçilebildi. 22/4/1958 tarihinde aynı zamanda toz yağdırmaya başlandı. 1958 yılına genel olarak yağışlı bir yıl olarak bakılabilir.

Bütün bir gelişme zamanı boyunca yapılan gözlemler, bitkilerin toza maruz kalmasıyla müsbet veya menfi bakımdan hiç bir şekilde zarar görmediğini ortaya koydu. Her gün verilen toz, bol miktardaki yağışla yıkanmadığı sürece rutubet muvacesesinde yapraklar üzerinde - eğer gerçekten zararlıysa - yakıcı bir etki yapması gerekirdi. Fakat yapılan gözlemler bunu doğrulamadı.

Yonca ve delice ilk defa 1958 yılının temmuz sonunda ve ikinci defa Eylül ayı ortasında biçildi.

Hem birinci ve hem de ikinci hasatta toz yağmuru sebebiyle mahsul değişmedi. Farklar hata sınırları içinde bulunmaktadır. Fizyolojik - bazik ve fizyolojik - asidik gübreleme tarzının da hiçbir etkisi görülmedi. Aynı şekilde azot, fosfat asidi ve kali analizleri bariz hiç bir fark göstermedi (3).

Yulaf, 25/26.8.1958 tarihinde biçildi. Tane ve saman mahsulü genel olarak toza maruz bırakılmış parsellerde kontrol parsellerindekinden biraz daha azdı. Fakat bu farklar hata hesabında gerçek bir verim düşüşü olarak garanti edilemez. Bazik gübrelemenin asidiklikle yapılan mukayesesi, fizyolojik asidik gübrelemede tane ve saman veriminin bazik gübrelemedekinin daha altında olduğunu gösterdi. Yani fizyolojik-asidik gübreleme ve toz yağdırma kombinasyonunu daha uygun bir tane - saman bağıntısı ortaya koymaktadır. Azot, fosfat asidi ve kali analizleri, sebebini toz yağmuruna bağlayabileceğimiz hiç bir değişikliği ortaya koymadı.

Pancarın hasadı 16/18.10.1958 de oldu. İkinci biçiminden üç hafta sonra tekrar boy atmıştır.

Pancar parsellerinde, yaprakların büyük ölçüde gelişmesi sebebiyle parseller arası sınırlar fark edilmez bir duruma gelmişti ve çeşitli miktarda toza maruz kalmış parseller arasında yaprakların gelişmesi bakımından bir farklılık gözlenememişti.

Hasat sonuçlarının gösterdiği gibi, toz yağmuru ne pancar ve ne de şeker verimini düşürmemiştir. Pancarların bünyesinde yapılan araştırmalar toz sebebiyle meydana gelen hiç bir etkiyi göstermemiştir. Azot, fosfat asidi ve kali miktarı da aynı kalmıştır.

1958 mahsul sonuçları hakkında söylenebilecekler bunlardan ibarettir.

Toz püskürtülmesine hasattan sonra kış boyunca devam edildi; fakat toz her gün değil uygun miktarlarda toplanarak her on günde bir tarlaların üzerine püskürtüldü. 1959 yılının ekim zamanına kadar bu şekilde devam edildi.

1959 deneme yılında program, yalnız şeker pancarı, delice ve kırmızı yonca üzerinde yapılan araştırmalarla sınırlandı. İlkbaharın fevkalâde elverişli geçmesi bir evvelki seneden çok daha önce ekim işlerine başlamağa imkân verdi. Pancarlar 8.4.1959 tarihine kadar ekilebilmişti. Delice ve kırmızı yonca yeniden ekilmeyip toz püskürtmeye devam ederek, bir yıl önceki parsellerin gelişmesi, ikinci sene içinde de gözlemlendi.

1959 yılı uzun bir süre devam eden kuraklıkla temayüz etti ki bu durum ikinci defa biçilirken mahsul üzerine zararlı bir etki yaptı.

Delicenin 22.5.1959 tarihinde yalnız bir defa hasatı yapıldı. Ne bazik ve ne de asidik gübrelemede mahsul farkları mevcut değildi. Toz yağmuru hiçbir etki yaratmamıştı. Fakat genel olarak en iyi mahsul bazik gübrelemeden alındı; burada mahsul asidik gübrelemede olduğundan daha fazlaydı. Azot, fosfat asidi ve kali analizleri arasında hiçbir fark görülmedi.

Kırmızı yonca ilk defa 10.6, ikinci defa 31.7.1957 tarihinde biçildi. Burada da mahsul verimi, toza maruz kalmış parsellerde, toz görmemiş olanlardan açık olarak daha yüksekti. Özellikle ilk biçimdeki farklar göze çarpmaktaydı. Asidik gübreleme burada bazik olana mukabil verimi artıran bir etki yaptı. İkinci biçimde, sebebini kuraklığa bağlayabileceğimiz farklardan dolayı, bu temayüller o kadar bariz değildi. Azotun bitki bünyesine kolaylıkla alınmasında toz yağmurunun etkisi olmuştur. Buna mukabil fosfat ve kali miktarı bütün deneme parsellerinde aynıydı.

Delice ve kırmızı yonca üzerinde yapılan denemelerde de, en fazla toz püskürtülmüş ve hiç toz verilmemiş veya sürekli yahut aralıklı toz verilmiş parseller arasında gözle görülür bir farkın ortaya çıkmadığı tesbit edildi.

21.10.1959 tarihinde pancar mahsulü alındı. Mahsul sonuçları üzerinde yapılan karşılaştırmalı bir gözlem, toz yağmuruyla pancar veriminin arttığını ortaya koydu. Bu husus özellikle fizyolojik - asidik gübrelemede bariz olarak kendini gösterdi. Buna karşılık pancarın şeker miktarı yüzdesi de değişmemiştir. Toz yağmuru ve asidik gübreleme kombinasyonunun verim üzerinde en uygun bir etkiyi meydana getirmesinin nedeni açık olarak cevaplandırılmaz. Zararlı azot miktarının azlığı, daha iyi gelişme koşulları için bir işaret sayılabilir. Aynı zamanda yapraklardaki zararlı azot miktarı toz püs-

kürtülmüş kısımlarda daha azdı. Buna mukabil yaprak verimi toz yağdırılmış pancarlarda biraz daha aşağıydı.

Çimento fırını tozunun pancar yaprakları ile daha uzun bir süre temas halinde bırakılması da hiç bir etki göstermedi. Çok kurak geçen aylar sebebiyle toz 3 1/2 ilâ 4 ay yaprakların üzerinde kalmıştır. Tozun yakıcı bir etkisi olsaydı, sabahın erken saatlerinde yağın çişle birlikte yaprak yüzeyine uzun süre etki etme imkânından dolayı özellikle bu deneme yılında ortaya çıkması gerekirdi.

Profesör Schaffer bu denemeler hakkındaki birlikişi raporunda aşağıdaki sonuçlara varıyor:

1) Yapılmış olan denemeler, bitkilerin gelişmesinin, çimento fırını tozunun sedimantasyonu yoluyla, doğrudan doğruya etkilendiğini göstermemiştir.

2) İki deneme yılı içinde deneme ürünleri, çimento fırını tozunun toprak için az çok faydalı olması sebebiyle dolaylı olarak etkilenmiştir.

3) Çimento fırını tozunun sedimantasyonu yoluyla özellikle tampon kuvveti zayıf olan kumlu topraklarda zuhur etmesi muhtemel olan kireç doygunluğuna ziraat tedbirlerle karşı konulması tavsiye edilmektedir. Bu konuda tavsiye edilen tedbirler şunlardır: Uygun şekilde yapılan bir mütenevîp ziraat yardımıyla toprağın tampon kuvvetinin artırılması (humus miktarının korunması ve uygun şekilde etkilenmesi!), ayrıca fizyolojik - asidik gübreleme vasıtalarının kullanılması (Süperfosfat, amonyum sülfat gibi). Bundan başka kirece karşı hassas olmayan bitkilerin ekimi yoluyla bu zarardan kurtulma imkânına işaret ediliyor.

Göttinge yapılan denemelere temel olan ilk soru; yani fiziksel, kimyasal ve biyolojik bakımdan toprak üzerindeki etkiler, henüz kesin olarak cevaplandırılmamıştır. Bunun için 1960 yılında müteakip denemeler hazırlandı. Sürekli olarak 1,5 gr/m²/gün miktarında çimento fırını tozu verilmek suretiyle çeşitli toprakların (nötral lös, asidik lös, alacaklı kum taşı tecezzi etmiş toprak ve diluvial kum) hangi ölçüde etkilendiği araştırılmaktadır. Bunun için muhtelif topraklar 1 metre boyunda ve 1,15 metre çapındaki beton künlere (1 m² lik bir toprak yüzeyi sağlamak için) dolduruldu ve künkler toprağa gömüldü. Bu tedbirle deneme toprağına komşu olduğu topraktan gelmesi muhtemel tesirler bertaraf edilmiş fakat sair hususlarda tabii şartlara riayet edilmiş olunuyordu.

İlk mahsul olarak 1960 yılında yonca ekildi. Sonuçlar henüz alınmamıştır ve deneme bir kaç yıl devam edecektir.

ÇİMENTO FIRINI TOZUNUN GÜBRE OLARAK ETKİSİ:

Çimento fırını tozunun çevreye yayılması

sonucu, bitkilerin gelişmesini hızlandıran bazı etkilerin gözlenmesi sebebiyle tozun kireç - kali gübresi olarak tesirini kısaca incelemek herhalde ilgi çekici olur.

Çimento fırını tozundaki kali miktarı sabit değildir. Ve potasyum sülfat halindeki çözünür K₂O çeşitli değerler olabilir. 40 yıl kadar önce E. Schott Alman Portland Çimentosu Müstahsillerinin 43. genel kurul toplantısında verdiği bir konferans münasebetiyle döner fırının artasında tutulan tozun muayyen şartlar altında kireç kali gübreleme vasıtası olarak işe yarayabileceğine işaret etmişti. O zaman fırınlardan elde edilen tozlar daha çok K₂O (yaklaşık olarak % 20) ve bugünkü üçte biri kadar CaO (yaklaşık olarak % 10 - 11) ihtiva etmekteydi. Bu bileşimdeki bir tozla o zaman çayırda ve patetesde hatta buğdaylarda başarılı bir gübreleme müşahede edilmişti.

Daha yakın zamanlarda da (1957) gazları ikinci bir defa temizleyen elektro filterden çıkan tozların tarla ve saksı kültürüyle yetişen yulaf ve patates üzerindeki gübreleme etkilerini kontrol etmek için denemeler yapıldı. Denemeler müsbet olarak sonuçlandı. Fakat Almanya'daki büyük kali yataklarının gübreleme maksatları için çimento fırını tozunun ticari olarak değerlendirilmesine parlak bir gelecek vaad etmediği de göz önünde tutulmalıdır.

ORMAN FIDANLIKLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLER :

Özel bir ilgi isteyen diğer bir soru, çimento fırını tozunun orman işletmeciliği üzerindeki etkisidir.

Bu konuda 1956 yılında Tharandt'daki Yüksek Orman Mektebinde (Technische Hochschule Dresden) G. Wolf tarafından «Göschwitz ve Bad Berka'daki araştırmalarla ilgili olarak çimento fabrikalarının yakınındaki ormanlarda uçucu tozların zararları hakkında etüd» başlıklı bir doktora çalışması yapıldı.

Wolfun bu çalışmasında 1955 Temmuzundan 1956 Aralıkına kadar olan zaman içinde yaptığı araştırmalar Göschwitz ve Bad Berka çimento fabrikalarının bilhassa iğne yapraklı çamlar üzerinde ertafa yayılan tozların yarattığı zararları ortaya koydu. Fakat burada şu noktalara işaret etmelidir ki :

1) Göschwitz - Jane havalisinde çimento fabrikalarından başka bir cam sanayii ve bir de tıbbi ilaç fabrikası etrafa baca gazları yaymaktadır. Wolf da çalışmasında şahsen bu hususa temas etmiş ve böylece çıkardığı sonuçları tamamen takyit etmiştir.

2) Bundan başka Wolf muayene edilen iğne

yapraklı çamların verimsiz bir toprak üzerinde olduğunu ve böylece toz yayılmasından zuhur eden zararlara karşı hassas olduklarını yazmıştır. Bu husus bilhassa muayene edilen bir sürü çam ağacında tahkik edilmiştir. Zarar görmüş çam ağaçlarının yanında tamamen sağlam ve hiç bir zarar emaresi göstermeyen ağaçların bulunması da dikkate şayandır.

3) Bad Berka'daki çimento fabrikası yalnız bir değirmen tesisidir. Wolf günde 3,5 tonluk toz yayılmasından söz ettiğine göre değirmenlerdeki toz tutucularının yetersiz olduğu anlaşılıyor. Burada söz konusu olan çimento fırını tozu değil, çimento tozu ve ön plânda yüksek fırın çimentosu tozudur. Yüksek fırın curufu özellikle orman kültürü için çok zehirli olan kalsiyum sülfür ihtiva etmektedir.

Bu sebeple çimento fırını tozunun yapraklı ve iğneli ağaçlar üzerindeki zararlı etkileri yer ölçüde aydınlanmamış gibi görünmektedir. Öyle ki ileride bu konuda deneysel araştırmaların yapılması düşünülmektedir.

Özet

Çimento fabrikaları civarında «çimento tozu» diye adlandırılan toz çimento değil, bilakis yapısı itibariyle gayet ince öğütülmüş kireç taşı tozundan ibarettir ve çimento imalindeki ara ürünün bir parçasıdır. Bu sebeple «çimento fırını tozu» ndan bahsetmek daha isabetli olur.

Tarımcılar tarafından ısrarla öne sürülen çimento fırını tozunun bitki ve hayvanlar üzerinde zararlı etkileri olduğu yolundaki iddiayı

tekrar incelemek için tozun etkileri konusunda son yıllar pek çok bilimsel araştırmalar yapıldı.

Böylece bugün elimizde çimento fırını tozunun etkileri üzerinde kesin fikirler veren bir dizi ikmâl edilmiş çalışmalar mevcuttur. Tarım ekonomisi bakımından yararlı hayvanlarda (meselâ koyunlar ve süt ineklerinde) ne kliniklerce tesbit edilmiş bir zarar ve ne de genel sağlık durumlarında bir kötüleşme görülmüştür. Bundan başka yulaf, yonca, şeker pancarı, delice gibi yararlı bitkilerle yapılan bir çok yıllık denemeler yüksek miktardaki toz yağmurlarının bile hiçbir zarar meydana getirmediğini ve bitkilerin gelişmesi ve mahsul üzerinde kalıcı hiç bir tesir icra etmediğini göstermiştir.

Notlar

(1) Fizyolojik - asidik gübrelemede azot, amonyum sulfat olarak; fosfor, süper fosfat olarak verilmiştir. Fizyolojik - bazik gübrelemede ise Kalker - Amonyum sülfat ve Tomasunu şeklinde verilmiştir. Potasyum ise % 40 lik kali halinde.

(2) Denemenin kesin yapılaş şekli Profesör Scheffer tarafından pek yakında yayınlanacak mufassal bir broşürde açıklanacaktır.

(3) Bu denemede ve bunun gibi diğer ürünlerde de adedi mahsul sonuçları Profesör Scheffer'in ilerde yayınlanacak araştırma raporundan öğrenilebilir.

Çimento fırın tozunun etkisi üzerinde yapılan çalışmalar

INSANLAR ÜZERİNDE

Schott, F. :	Çimento tozunun akciğer üzerindeki etkisi ve çimento işçilerindeki verem problemi. Zementverlag G.m.b.H. Charlottenburg 1926	Çimento fabrikaları dahilinde çeşitli fabrikasyon yerlerinde çalışan işçiler üzerinde yapılan tıbbi araştırmalar, teneffüs edilen tozun (çimento veya çimento fırını tozu) muayene edilen kimselerin sağlığı üzerinde isbat edilebilir bir etkisi olmadığı sonucunu ortaya koydu. (1926 yılında dışarı atılan toz bugünkünden daha fazlaydı.)
Fimiani, R., ve N. Castellino:	Bir çimento fabrikasındaki sağlık şartları. Folia Medica 41 (1958) Sayı 12 Sayfa 1298 - 1325.	Çeşitli fabrikasyon yerlerinde çalışan 227 çimento işçisi üzerinde aynı zamanda havadaki toz miktarı ölçülerek yapılan araştırmalar. Kesin olarak çimento veya çimento fırını tozuna atfedilmesi mümkün olan hiç bir hastalık ve toz tesiriyle hastalanmaya karşı meyil tesbit edilemedi.
Mongelli - Sciannameo, N. :	Çimento tozu patolojisi. 350 çimento işçisi üzerinde yapılan röntgen kliniği gözlemleri. Folia Medica 42 (1959) Sayı 5 Sayfa 469 - 507	Yapılan teşhisler mutad ölçünün üzerinde hiç bir silikose, aktif tüberküloz veya örtülü tüberküloz artışı göstermedi.
Grandjean, E. :	Açık havadaki çimento tozu gayri safiyetinin civar sakinlerinin sağlığı üzerindeki etkilerle ilgili araştırmalar.	Çimento fırını tozunun civar sakinleri üzerindeki etkisi. Çimento fabrikası bulunan muntakalarda (Holderbank, Wildegge) 311 sigorta-

İsviçre Çimento, Kireç ve Alçı Müstahsilleri Birliğinin - 1957 yılını ihtiva eden - 47. yıllık raporu.
Basel 1958, Sayfa 33—40.

lı şahıs ve çimento fabrikası bulunmayan mntakalarda (Rupperswil, Hunzenschwil, Schafisheim, Niederienz) 631 sigortalı şahıs üzerinde yapılmış olan istatistiki araştırmalar. 1952 den 1956 yılına kadar yapılan araştırmalar Holderbank ve Wildegg civarında oturan halkta diğer mntakalarda oturan halka nazaran toz yağmurunun sonucu olarak hiç bir şekilde daha yüksek hastalanma temayülü tesbit edilemedi.

Gessner, H., ve H. Bühler : Wildegg'deki Juro - Çimento Fabrikaları ve Holderbank'daki Holderbank - Wildegg Çimento Fabrikası civarında yapılan toz yağmuru ölçmeleri.
İsviçre Çimento, Kireç ve Alçı Müstahsilleri Birliğinin - 1959 yılını ihtiva eden - 49. yıllık raporu.
Basel 1960, Sayfa 43 - 56.

HAYVANLAR ÜZERİNDE

Cohrs, P. ve G. Trautwein : Çimento tozunun hayvanlar üzerindeki etkisi hakkında deneysel araştırmalar.
Deneysel Veteriner Hekimliği Arşivi XIII.
(1959) Sayı 3, Sayfa 403-421.

Schürmann, E. : Ziraat ve Orman Bakanlığı namı hesabına yapılan araştırma.
Henüz yayınlanmamıştır.

Yem bitkilerinin çimento fırını tozuyla tozlandırılması ve büyük sayıda sığırın bununla beslenmesi. Yapılan bütün araştırmalar zararlı bir etkinin var olduğunu göstermemiştir.

BİTKİLER ÜZERİNDE

Stratmann H. ve H. van Haut : Uçucu çimento tozuyla beslenme denemeleri.
Alman Çimento Sanayii Birliği adına yapılan araştırma.
(Henüz neşredilmemiştir)

Fortmann, H. : Çimento fabrikalarından çıkan tozun bitki ve toprak üzerine etkisi konusunda risale.
Toprak Verimini Koruma Eyalet Teşkilatıyla birlikte hazırlanmış doktora tezi.
(Bochum (Dr. Bergerhoff).
Landwirtschaftsverlag G.m.b.H
Hiltrup 1957)

Berge H. : , Tarım ve bahçecilik kültürleri üzerinde toz yayılmasının zararları.
Alman Endüstri Birliği adına yapılan araştırma.

Fuchs H. W. : Alman Çimento Sanayii Birliği adına yapılan araştırma.
(Yayınlanmamıştır.)

Scheffer, F. : Alman Çimento Sanayii Birliği adına yapılan araştırma, Birlikçi raporu.
(Yayınlanması düşünülmektedir.)

Daha ziyade saksı kültürleri üzerinde 1954 den 1956 yılına kadar yapılan araştırma sonuçları. (Metne bakınız)

Çeşitli miktarda tozla örtülen çamkân altındaki genç bitki kültürlerinin davranışı üzerinde bir çok yıllık gözlemler. (Metne bakınız)

1955-1958 yılları arasında sonbaharda ekilen buğday çavdar ve kolza üzerinde açık havada yapılan araştırmalar. (Metne bakınız)

Toz yağmurunun nihai tesirleri hakkında bitki patolojisi bakımından yapılmış ön araştırmalar. Bir sonuç alınmamıştır.

1958 ve 1959 yıllarındaki açık arazi denemelerinin sonuçları.
(Metne bakınız)

THE QUALITY OF DRINKING WATERS IN TURKEY

Drinking waters in Turkey still constitute a big problem and although it was taken in hand by the State there exists yet no established standard for drinking waters.

Some 10,000 water analysis have been carried out by the technical department concerned of the State and it is expected that the results of these analysis would be most useful.

Memleketimizdeki 40.000 köyün % 50 sinde hiç bir sıhhi içme suyu tesisatı yoktur. Köylüler kar ve sel suları ile doldurdıkları sarnıç, kuyu, dere, göl ve kanal sularından istifade etmektedirler. Her türlü kirlenmeye açık bulunan bu sularda bulaşıcı hastalıkların kolayca yayılabileceği bediidir.

% 28 i içme suyuna hajz

% 36 sı kısmen susuz

% 36 sı tamamıyla susuzdur.

Türkiye'nin içme suyu probleminin halli

DEVLET SU İŞLERİ UMUM MÜDÜRLÜĞÜ'ne verilmiştir.

Umum Müdürlüğe bağlı Yeraltı Suları Daire Reisliği ve İçme Suları Daire Reisliğine bağlı elemanlar tarafından alınan su numuneleri Etüd Plân Dairesi Reisliğine bağlı laboratuvarlarda analizleri yapıp neticeler İçmesuları Dairesi Reisliğine gönderilmekte, bu müessesede içilmesi müsbet çıkan suların köylere bağlanması işi ile meşgul olmaktadırlar.

İçme suyu analizi yapan müesseseler, mahalli belediyeler, Hıfzısıhha Enstitüleri, Maden Tetkik Arama Enstitüsü ve yukarıda bahsettiğimiz Devlet Su İşleri Etüd Plân Dairesi Reisliği, Toprak Drenaj Fen Heyeti Müdürlüğüne bağlı su laboratuvarlarıdır. Belediyeler ve Hıfzısıhha Enstitüleri suyun bakteriyolojik analizini de yaptıkları halde diğer müesseseler yalnız kimyevi analizlerini yapabilirler.

Devlet Su İşleri büyük bir dâvayı üzerinde aldığı için gayet büyük miktarlarda su analizi yapmaktadır. Son sene randımanı takriben 10.000 adet su analizidir.

Bütün başka memleketlerin içme suyu standartları mevcut olduğu halde maalesef bir Türkiye İçme Suyu Standartları tesbit edilmemiştir. Amerikan Standartlarını da Türkiye'ye teşmil etmek büyük hatadır kanaatındayım. İkî meslektaşım ile beraber hazırladığımız ilk Türkiye İçme Suyu Standartları hakkındaki yazılar 1962 Ekiminde üst makamlara teslim edilmiştir.

İstatistiki Türkiye İçme Suları Kalitesi

JALE GÖKÇELİK

Türkiye İçme Suyu Standartlarının hazırlanmasında büyük rol oynayacak, Türkiye içme sularının kalitesi hakkında fikir verecek olan 10.000 içme suyu analizleri üzerinde yapılan istatistik aşağıda gösterilmiştir.

10.000 içme suyu analizleri üzerinde yapılan istatistik :

1959 dan 1962 Mart ayına kadar analizleri DSİ Etüd ve Plân Dairesi Reisliği, Toprak ve Drenaj Fen Heyeti İçme Suyu Laboratuvarında yapılmış Türkiye'nin muhtelif yerlerinden gelen takriben 10.000 adet içme suyunun istatistikleri 4 grup halinde mütalâa edilmiştir.

I — Suların total sertliği

II — Sulardaki klorür miktarı

III — Sulardaki bikarbonat miktarı

IV — Sulardaki sülfat miktarı

I — TOTAL SERTLİK :

Sulardaki mevcut Kalsium-Magnezyum toplamı Fransız Derecesi olarak ifade edilmiştir. Prof. Saffet Rıza Alpar'ın «Sınav Kimya Analiz Metodları» ndan alınan suların aşağıda gösterilen tasnifi esas alınmıştır.

Total sertlik Suyun durumu

1 —	0—7.2	Çok tatl
2 —	7.2—14.5	Tatl
3 —	14.5—21.5	Orta tatl
4 —	21.5—32.5	Oldukça acı
5 —	32.5—54.-	Çok acı

Kayıtlara 9415 adet içme suyu girmiştir.
Bu miktarın

1 —	621 adedi	0—7.2	Fransız derecesi
2 —	1176 »	7.2—14.5	» »
3 —	2017 »	14.5—21.5	» »
4 —	3567 »	21.5—32.5	» »
5 —	1258 »	32.5—54.-	» »
6 —	776 »	54.—Fr.	derecesinden büyüktür.

Yani 9515 içme suyunun :

- % 6.38 i çok tatl
- % 12.48 i tatl
- % 21.42 si orta tatl
- % 37.88 i oldukça acı
- % 13.36 sı çok acı
- % 8.24 ü çok fazla acıdır.

II — SULARDAKİ KLORÜR MİKTARI:

Sulardaki klorür miktarı litrede miligram olarak ifade edilmiştir. «Water Quality Criteria» ya göre :

Klorür Mik. ppm	Suyun durumu
1 — 0—20	—
2 — 20—100	Korosiv
3 — —250	Amerikan içme suyu limiti
4 — —500	Diğer birçok memleketlerin limitleri
5 — —900	Sıcak kuru bölgelerde zararsız olduğu hakkında raporlar mevcut.
6 — —1000	Amerikan bilgini Rudolfs bu miktarın zararsız olduğuna inanıyor.

Kayıtlara 9655 adet içme suyu girmiştir.
Bu miktarın :

Klorür Miktarı	Yüzde olarak
1 — 6003 adedi	0—20 ppm % 62.18
2 — 2935 »	20—100 » % 30.39
3 — 441 »	100—250 » % 4.57
4 — 136 »	250—500 » % 1.41
5 — 60 »	500—900 » % 0.62
6 — 4 »	900—1000 » % 0.04
7 — 76 »	> 1000 » % 0.79

III — SULARDAKİ BİKARBONAT MİKTARI :

Sulardaki bikarbonat miktarı litrede miligram olarak ifade edilmiştir. «Water Quality Criteria» ya göre.

Bikarbonat

miktarı	Suyun durumu
1 — —150	Amerikan alimi Hibbard'ın içme suyu için istenen müsaade edilen limiti

2 — —200	İçme bakımından bir kıymeti olmayıp çömelek imalatında kullanılan fakat tekstil sanayiinde reddedilen hudut
3 — —700	U.S.G.S.'nin ekseri insanlara zararlı olduğunu söylediği limit

4 — >—700

Kayıtlara 9395 adet içme suyu girmiştir.
Bu miktarın :

Bikarbonat mik. Yüzde olarak

1 — 1241 adedi	0—150 ppm	% 13.20
2 — 1330 »	150—200 »	% 14.15
3 — 6679 »	200—700 »	% 71.09
4 — 145 »	> 700	% 1.54

IV — SULARDAKİ SÜLFAT MİKTARI:

İçme suyu laboratuvarında sülfat tayini yapılmamaktadır. Aşağıda gösterilen değerler yalnız içme - sulama kayıtlarından alınmıştır.

Sulardaki sülfat miktarı litrede miligram olarak ifade edilmiştir.

(«Water Quality Criteria» ya göre)

Sülfat

miktarı	Suyun durumu
1 — 0—48	—
2 — 49—96	—
3 — —250	U.S.P.H.S.'nin içme suyu limiti için tavsiye ettiği miktar
4 — —400	Diğer otoritelerin tavsiye ettiği limit
5 — —1000	Moore'un zararsız olduğunu söylediği limit
6 — > 1000	Sülfatın ishal tesiri göstermeğe başladığı miktar.

Kayıtlara 3181 adet içme sulama suyu girmiştir.

Bu miktarın :

Yüzde olarak	
1 — 1868 adedi	0—48 ppm % 58.72
2 — 691 »	49—96 » % 21.75
3 — 424 »	97—250 » % 13.32
4 — 95 »	251—400 » % 2.99
5 — 66 »	400—1000 » % 2.07
6 — 37 »	> 1000 » % 1.19

Literatürler :

1 — Kimya Yük. Müh. Jale Gökçelik ve Kim. Yük. Müh. Nuran Öngel'in nezaretinde İçme Suyu Laboratuvarı laborantları ve 1962 yaz devresi Kim. Yük. Müh. stajyerleri tarafından hazırlanan istatistikler.

2 — Dr. Saffet Rıza Alpar'ın «Sınai Kimya Analiz Metodları».

3 — «Water Quality Criteria».

4 — DSİ İçme Suları Dairesi Reisliği istatistikleri.

Sularda Sülfat Tayininde Patentten Kurtuluş

NURAN ÖNGEL

DETERMINATION OF SULPHATE IN DRINKING WATERS

In the article Colorimetric Method based on Turbidimetric system is recommended for use in the determination of sulphates in drinking waters.

The motivating principle of this method is the recording on the Photoelectric Colorimeter of the light penetrating through the Barium Sulphate suspension.

Devlet Su İşlerinin Etlik Laboratuvarlarında sülfat tayıni sülfaver denilen bir Amerikan patenti ile yapılır. Bir seneden beri bu tuz temin edilemediğinden sülfat tayıni anyon toplamını katyon toplamından çıkarmakla yani hesapla yapılmaktadır ki bu tarz paralel çalışma yapılmadığından analiz kontrolünü sıfıra indirmektedir.

Sulardaki sülfat tayınini kolorimetrik yolla yapan veya yapmayı düşünen laboratuvarlara faydalı olur düşüncesi ile aşağıdaki metod denenmiş ve neticeler bildirilmiştir.

Türbidimetrik sülfat tayıni :

1.1 — Prensip : Sülfat iyonları asitli çözeltiden aşağı yukarı aynı büyüklükte baryum sülfat kristalleri teşekkül edecek şekilde çöktürülür. Bulanık çözeltiden geçen ışık foto elektrik kolorimetreden okunur ve sülfat iyonları konsantrasyonu standard eğriden bulunur.

1.2 — Karışıklık : Bu metodda renk ve süspansiyon maddeleri fazla miktar karışıklığı sebep olur. Bazı süspansiyon maddeleri süzmek suretiyle uzaklaştırılabilir. Şayet sülfat iyonlarına göre süspansiyon maddeleri miktarı küçükse 4 : 1 kısmında anlancılacağı gibi karışıklık düzeltilebilir. 500 mg/lt den fazla silikat karışıklık yapar ve suda fazla miktarda organik madde bulunması baryum sülfatın tatmin edici şekilde çökmesine mâni olur. Suda sülfattan başka normal olarak kuvvetli asitli vasatta Ba^{++} iyonları ile çözünmeyen çökelek veren iyon yoktur. Tayin oda temperaturünde yapılır. Temperaturdeki 10 derecelik bir değişme fazla hataya sebep olmaz.

1.3 — Nümune alma ve depolama : Organik maddelerin bilhassa bakterilerin

hazırlanması sülfatı sülfite indirgeyebilir. Kirlenmiş numuneleri düşük ısıda saklamakla buna mani olunur. Sülfid PH=8 in üstünde çözülmüş oksijen ile sülfata yükseltgenir.

2. Aletler :

2.1 — Magnetik karıştırıcı : Karıştırıcının hızı fazla değişmemeli bu da rezistansla ayarlanabilir. Bir taneden fazla magnet kullanılırsa, iki magnetin şekli ve büyüklüğü tamamen aynı olmalıdır. Karıştırıcının sürati mühim değildir fakat herbir nümune için sabit olmalı ve maksimum sürat etrafa nümune sıçramayacak şekilde ayarlanmalıdır.

2.2 — Kolorimetre cihazları :

a) Spectro fotometre : Takriben 4 cm kalınlığında ışık huzmesi vermesi için 420 milimikron.

b) Fotometre filitresi 4 cm ışık huzmesi verecek ve maksimum geçirgenliği 420 milimikron olan menekşe (violet) renkli filtre,

2 : 3 Küçük metal kaşık : Yaklaşık 0.4 ml alacak kapasitede.

3 : Ayıraçlar :

3 : 1 Asit-tuz çözeltisi : 120 gr C.P. NaCl 400 ml destile suda çözülüp 10 ml derişik HCl ve 500 ml Ç.P. glycerol ilâve edilip litreye tamamlanır.

3.2 20—30 Mesh'lik BaCl₂ kristalleri

3.3 Standard sülfirik asit çözeltisi 0.02 N.

4. Usul

4.1 50 ml nümune 250 ml'lik behere konur. Nümune 60 m/lt den fazla SO₄ ihtiva ediyorsa muayyen nisbette seyreltilir. Tam 10 ml asit tuz çözeltisi ilâve edilip karıştırılır. (Bu noktada nümune tam berrak ve renksiz değilse zahiri sülfat miktarı fotometrik olarak ölçülür ve bu değer tâyin edilen sülfat konsantrasyonundan çıkarılır.) Bir kaşık dolusu Ba Cl₂ 2H₂O kristalleri ilâve edilip hemen karıştırılmaya başlanır. Karıştırma 2 saniye içinde sabit olmalıdır. Karıştırma müddeti 45 saniyeden 3 dakikaya kadar değişebilir.

4.2 : 4 dakika durduktan sonra süspansiyon maddeleri kolorimetri tüpüne boşaltılıp hemen okuma yapılır. Sonra konsantrasyonları bilinen sülfat çözeltileriyle çizilmiş olan eğriden sülfat miktarı bulunur.

4.3 : Standard sülfirik asit çözeltisi değişik miktarlarda seyreltilerek eğriyi çizmek için kullanılır.

Hesap :

Standard eğri, yüzde absorbe edilen veya geçen ışığa karşı sülfat konsantrasyonları ile elde edilen noktalarla çizilir.

Hassasiyet :

Bu metod 10 mg/lt den daha az konsantrasyonlardaki sülfat tayinlerinde gravimetrik metoddan daha hassastır. Yüksek konsantrasyonlarda mahsimum % ±10 hata yapılabilir.

Yapılan deneyin neticeleri

Kolorimetreden okunan optikal densite değerleri

SO ₄ konsantrasyonu ppm	Optikal densite
5	0.10
10	0.40
15	0.5
20	0.7
25	0.9
30	1.30
35	1.90
40	2.30
45	2.60
50	2.80
55	3.20
60	

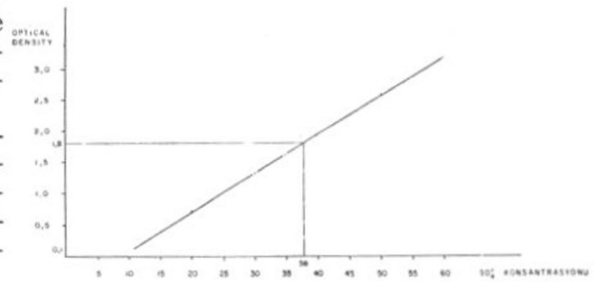
Bu değerler 50 ml'lik numunelere 10 ml asit+tuz+gliserin çözeltisi ilâvesi ile 3 dakika karıştırılıp hemen okuma yapılarak elde edilmiştir.

Not : 20-30 mesh'lik BaCl₂.2H₂O kristalleri ile yapılacak tecrübelerden daha iyi netice alınacağı şüphesizdir.

Kontrol için 38 ppm lik SO₄ nümunesi hazırlanmış, kolorimetreden 1.8 değeri okunmuştur. Bu değer eğriye tatbik edildiğinde 37.6 ppm değeri bulunmuştur.

Literatür : Standard Methods of for the Examination of water, sewage, and industrial waters

Tent Edition 1955



KOLORIMETRE İLE SO₄ TAYİNİ GRAFİĞİ

ODADAN HABERLER

Odamızın 17 Şubat 1963 tarihinde yapılan IX. Umumi Heyet toplantısında yapılmış olan seçimler neticesini ve buna nazaran İdare Heyetimizde vazife taksimini gösterir cetveller aşağıda üyelerimizin bilgilerine sunulmuştur.

Saygılarımızla,
IX. Devre İdare Heyeti

İDARE HEYETİ (Asil) :

1 — Celâl Tüzün	37
2 — Müfit Sanan	37
3 — Orhan Gök	35
4 — Mehmet Orhun	32
5 — Selçuk Günel	32
6 — Suzan Özgenel	31
7 — İbrahim Subaşı	30

(Yedek) :

1 — Sevim Alaydın	29
2 — Fahir Sipahi	29
3 — Nevzat Sengel	28
4 — Faruk Abacıoğlu	26
5 — A. Fuat Kantarçekmez	24
6 — Ertuğrul Horasan	21
7 — Mustafa Koyunpınar	20

MURAKABE HEYETİ (Asil) :

1 — Kâzım Turgay	44
2 — İhsan Arsoy	43
3 — Murat Atbaş	43

(Yedek) :

1 — Suzan Özün	22
2 — Zeyyat Günter	19
3 — Seyfi Akgür	8

HAYSIYET DİVANI (Asil) :

1 — Haldun Terem	42
2 — Osman Kermen	42
3 — Mustafa Sükas	34
4 — Zeyyat Günter	31
5 — Ali Gülen	25

(Yedek) :

1 — Orhan Menteşe	16
2 — Lütfi Karasoy	14
3 — Hicri Yalçınsoy	1
Yok	
Yok	

YÜKSEK HAYSIYET DİVANI NAMZEDİ:

1 — Kâzım Canatan	34
-------------------	----

BİRLİK MURAKABE HEYETİ NAMZEDİ:

1 — İhsan Arsoy	32
2 — Kâzım Turgay	6

BİRLİK İDARE HEYETİ NAMZEDİ :

1 — Müfit Sanan	28
2 — İbrahim Subaşı	27
3 — Kâzım Turgay	26

Birlik Umumi Heyet Delegeleri :

18 Kişi İstanbul Delegeleri
14 » İdare Heyeti asil ve yedekleri
6 » Murakabe Heyeti asil ve yedekleri
5 » Haysiyet Divanı
1 » Y. Haysiyet Divanı
1 » İdare Heyeti tesbit edecek

45 Kişi yedek olup Ankara üyeleri arasından İdare Heyeti tesbit edecek.

İdare Heyeti İş Bölümü :

Reis : Selçuk Günel
Reis V. : Celâl Tüzün
Kâtip âza : Müfit Sanan
Muhasip âza : Orhan Gök
Âza : Mehmet Orhun
Âza : İbrahim Subaşı
Âza : Suzan Özgenel

Sayın üyelerimize :

Aşağıda adleri yazılı Odamız üyelerinin adreslerini tesbit edemediğimizden kendileriyle muhabere imkânı bulamamaktayız.

Kendilerini ve hali hazır adreslerini bilen sayın üyelerimizin lütfen Odaya bildirmelerini rica ederiz.

Saygılarımızla,

46 Cemâl Yeğen
141 Yorgi Moskopulo
201 Necla N. Yazıcıoğlu
272 Lütfi Güvenç
522 Necatî Tezcan
546 Muammer Bal
547 Güeseren İnal
548 Panayot İstefanidis
582 Aydın Tümtürk
596 Hüseyin Kutbay
611 Mustafa Demiralp
645 Saadet Selimoğlu
662 Zühal Ülben
802 Jorj Kemâl Wilhelm
810 Mehmet Çelikkol
818 Erkal Samgök
15/48 Cavit Akın
15/55 Afife İşnel
15/30 Halûk Gürel

Dergimize Gönderilen Kitaplar

TEKNİK FORMASYON VE KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

Yazan : Kimya Yük Müh. Mehmet ORHUN.

Mars Matbaası 1963, × 176 sahife iyi cins illüstrasyon kâğıdına basılmış. Fiyatı 17.50 TL.

Tevzi yeri : M. Orhun, Bahçelievler 37. Sk. No. 46/2 Ankara.

Meslektaşlarımızdan Mehmet ORHUN uzun zamandır üzerinde çalıştığı «Teknik Formasyon ve Kimya Mühendisliği» konusunu, çeşitli yerli ve yabancı eserlerden faydalanarak bu kitabı ile basılı bir eser haline getirmiş bulunmaktadır. Müellif, Kimya Mühendisliği mesleği ile ilgili birçok meseleyi çeşitli yönlerden inceliyerek, Mimarlık - Mühendislik öğretim tarihçesinden bağlamak suretiyle kendi kanatlerini umumun tetkik ve istifadesine arz etmektedir.

Her bölümünde alâka uyandırıcı bilgi ve fikirler taşıyan bu eserin meslekî ve teknik neşriyat arasında özel bir yeri olacaktır.

Bu kitabın aynı konuda veya benzer çalış-

malara önderlik etmesi, birçok meselede de müracaat kaynağı olması beklenilebilir.

Kitapta, öz türkçe kelimeler yanında bu günkü konuşulan lisanda yeri kalmayan Osmanlıca terimlere, (Genel Anlam; tüm-birim, ilişkin konu, istidlâl, iktisası istihdaf, tensik.... gibi) yer yer Quantitative Criteria gibi çeşitli yabancı deyimlere de rastlanılmasına rağmen, eser müellifin özel yazı şekliyle öğretici bir karakter taşımaktadır. Meslektaşlarımıza okumalarını tavsiye edeceğimiz bu kitabın metin dışında üç sahifelik bir önsözü ve ayrıca bir referans listesi de mevcuttur.

ilân

1) Yağ Analiz Metodları 1. Fasikül Fi. 10 TL.

2) Çözümlü Kimya Problemleri (Tamamı 4 Fasikül) Fi. 16 TL.

(300 Çözümlü 500 Tamamlayıcı Problem)

Hazırlayan : Kimya Y. Müh. Alâeddin Özkın

3) Sabun Analiz Metodları Fi. 6 TL.

Hazırlayan : Kimya Y. Müh. Dr. Vacit Tümer

Adres :

Turyağ Fabrikası T.A.Ş.
Turan/İZMİR

TÜRKİYE ÇİMENTO SANAYİİ T. A. Ş.

Adana

Afyon

Balıkesir

Bartın

Çorum

Elâziğ

Gaziantep

Pınarhisar

Söke

Çimento Fabrikaları Halkın Hizmetindedir.

Meslektaşlarımızı Tanıyalım



Suha BELLER



Yurdanur ÖZALP



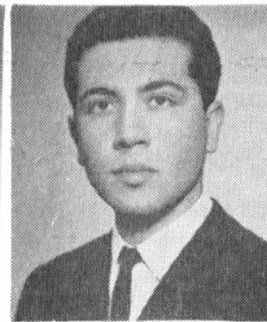
Zeki NAİM



Sezer OKAN



Perihan ZİYALAR



Feyzan TUNÇBİL



Gülümser AYVAZOĞLU



Yıldırım CİNGİ



Nejat PUSATOĞLU



Tülin ZAMANTI



Bülent KOCAAYDIN



Necile ÖZOĞUZ



Tuncay KANER



İshak AKYAZI

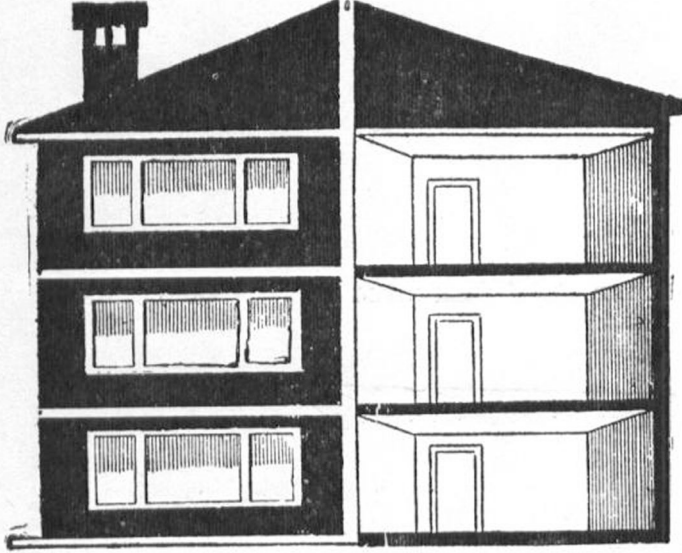


Zümrüt ÖNOL



Uğur TAŞLI

**TÜRK-ALMAN İŞBİRLİĞİNİN
ŞAHESER BİR ÖRNEĞİ**



**HARIÇTE
ve
DAHİLDE**

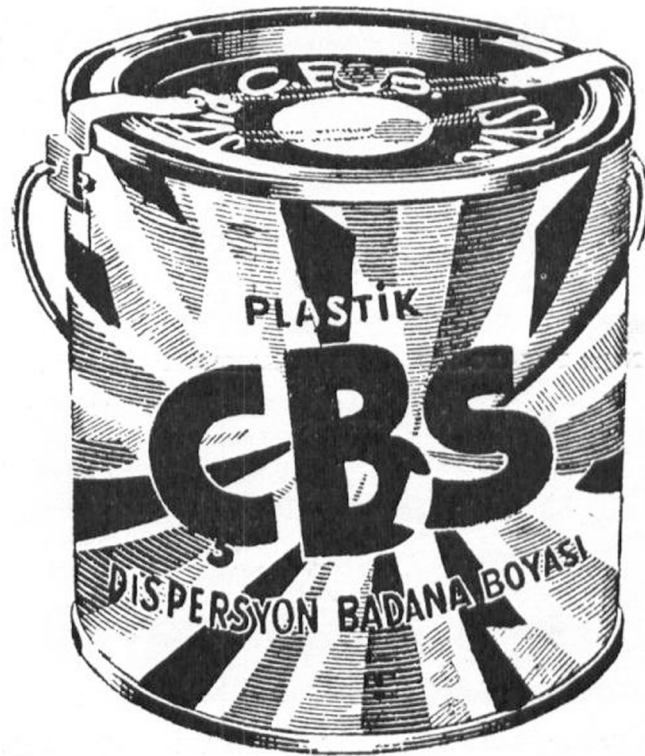
PLÂSTİK DİSPERSYON

**BOYALARINI
GÜVENLE
KULLANINIZ**

**ÇAVUSOĞLU
BOYA SANAYİİ**

**GALATA
FERMENECİLER 56-58
İSTANBUL**

Telefon :
44 13 11 — 44 04 86



1926 — 1962

37 Senelik Geçmişe Sahip Olan

TÜRKİYE ŞEKER SANAYİNİN

ESKİŞEHİR

TURHAL



ERZİNCAN

Büyük Atölyeleri ile Diğer 14 Küçük Atölyeleri

HER TÜRLÜ İMALÂT İŞLERİNİZ İÇİN

Mükemmel Tesisleri
ve
Tecrübeli Elemanları
ile
Daima Emrinizdedir