

SERİ
SERIES **B**
SERIE
SÉRIE

CLT
VOLUME **27**
BAND
TOME

SAYI
NUMBER **1**
HEFT
FASCICULE **1977**

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ

**REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL**

**ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL**

**REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL**



TOPRAKLARIN POTASYUM SORUNLARI ¹⁾

Doç. Dr. Ömer Aydın TÜRÜDÜ ²⁾

1. Giriş

Potasyumun bitki beslenmesindeki rolü çok eskiden beri bilinmesine rağmen, nitrojenli ve fosforlu gübrelere oranla, potasyumlu gübreler yakın zamanlara kadar az kullanılmıştır.

Birçok topraklarda nitrojen ve fosfora nisbeten potasyuma olan ihtiyacın az oluşunun birçok sebepleri vardır. Örneğin: Bazı topraklardaki yarayışlı potasyum miktarı, önemli bir azalma olmadan senelerce mahsül verebilecek seviyede bulunmaktadır. Yine birçok topraklarda optimum verim için yeter miktarda potasyum bulunmasa bile, bu elementin bitkilerde yapacağı olumsuz tesir, nitrojen ve fosfor noksanlığından beklenenden az olmaktadır. Son yıllarda nitrojen ve fosfor miktarının artmasına paralel olarak verim de artış meydana gelmiştir. Bunun sonucu olarak nitrojen ve fosfor seviyesi yükseltilen toprağın, potasyum miktarının da arttırılması mecburiyetinde kalmıştır.

2. Potasyumun bitki gelişmesine tesiri

Potasyumun, muayyen hastalıklara karşı bitkinin mukavemetini arttırmak ve kök sistemini takviye etmek suretiyle fazla nitrojenin meydana getirdiği fena tesirleri bertaraf etme yeteneğindedir. Ayrıca, erken gelişmeyi geciktirmek suretiyle, fosforun erken olgunlaştırma tesiri ile tahıllarda meydana gelen kafi olmayan tohum dolgunluğu arâzına mani olur. Potasyum bitkilerin su ekonomisini temin eder. Bitkilerde, ileri derecede potasyum noksanlığı belirtileri başladıktan sonra, potasyumca noksan olan yapraklardaki su kaybı, potasyumu yeter derecede olan bitkilerden daha süratli olmaktadır.

1) K.T.Ü. Orman Fakültesinde verilen Doçentlik Deneme Dersi.

2) K.T.Ü. Orman Fakültesi, Toprak İlimi ve Ekoloji Kürsüsü Öğretim Üyesi, Trabzon

Potasyum; nişasta teşekkülü ve şekerlerin bitki bünyesinde yer değiştirmesi için esastır ve yine klorofil teşekkülünde de rol oynar. Fakat magnezyum gibi, klorofilin moleküler yapısına dahil olmaz. Potasyum noksanlığı olan patateslerde nişasta miktarının düşük olduğu ve pişirildikten sonra kararına temayülü gösterdiği tesbit edilmiştir. Ayrıca, çesitli meyva ve sebzelerde bu elementin noksanlığı, muhafaza kalitesinin düşmesine sebep olur. Tütünlerde yanma kalitesi ve aroma bozulur. Arpanın biralık kalitesi düşer, bezelyede tohum kabuğu sertleşir. Yine potasyum noksanlığı, turungillerin meyvalarının asitliğinin azalmasına, soya fasulyesi ve tung gibi yağlı tohumlardaki yağ miktarının düşmesine sebep olur.

Potasyumca noksan olan bitkiler soğuktan daha fazla zarar görürler. Ayrıca potasyum noksanlığı, bitkilerin çeşitli hastalıklara karşı hassasiyetini arttırır. Bitkilerin bu hassasiyeti düşük karbonhidrat ve yüksek nitrojen şartlarına bağlıdır. Eglist'inin (1934) de kum kültürlerinde üç değişik kombinasyonlu hidrojen ve fosfor şartlarında, çavdar bitkilerinin pas, küf ve yaprak bitleri tarafından yapılan hücumu üzerinde yaptığı deneylerinden anlamak mümkündür. Hastalık ve beslenme bakımından olan bu dokuz kombinasyon içinde bitkilere yapılan hücum dört defa potasyum temininin artması ile azalmıştır.

3. Potasyum noksanlığı belirtileri

Genellikle potasyum noksanlığı belirtisi, önce yaprakların kenarlarında sarı lekelerin meydana gelmesi ve sonra bu lekelerin kahve rengi bir hal alması ve kuruması şeklinde olur. Bu durum «Yanma» veya «Kavrulma» diye isimlendirilir. Bazı hallerde ölmüş yaprakların kenarları yukarı yüzeye doğru kıvrılırlar.

Noksanlık belirtileri ilk önce yaşlı yapraklarda görülür ve yavaş yavaş daha genç yapraklara doğru yukarıya çıkar fakat bu değişmeyen bir durum değildir. Domates ve tütünde noksanlık belirtileri bazan orta yapraklarda görülür. Elmalardaki noksanlık belirtileri ekseriya o mevsimde büyüyen sürgünlerin ortalarına yakın yapraklarda görülmeye başlar ve her iki yöne doğru yayılır. Küçük tohumlu bitkilerden, baklagillerde ise noksanlık belirtileri bütün yapraklarda birden başlar.

Bütün bu akut derecedeki noksanlıklar neticesinde, fotosentez azalır ve özellikle nişasta teşekkülü imkansız hale gelir.

4. Potasyum problemi

Kumlu topraklardan gayri, bütün mineral topraklar, fosforun aksine olarak, nisbeten fazla miktarda potasyum ihtiva etmektedirler. Potasyum miktarı topraklarda genellikle % 0,2 ile % 3 arasında bulunur. Alkali topraklarda bu miktar % 2,5 - 6,7 'ye kadar yükselir. Bu elementin total miktarı diğer bütün mutlak gerekli elementlerden fazladır. Tahminen bir dekar arazinin pulluk derinliği kısmında 5000 - 6000 kg. K_2O 'ya tekabül eden potasyum bulunmaktadır. Buna mukabil herhangi bir anda, bitki tarafından kolayca istifade edilebilir formda bulunan potasyum miktarı ekseriya çok düşüktür. Örneğin: Yağışlı bölgelerde değişebilir ve eriyebilir potasyumun miktarı; ekseriya 0,5 m.e./100 gr. dan az ve nadiren de 1,5 m.e./100 gr. dan fazladır. Kurak bölgelerde ise bu miktar biraz daha fazladır.

Bu elementin büyük bir kısmı primer minerallerin bir parçası olarak sıkı bir şekilde bağlıdır. Bir kısmı da kil minerallerinde bulunur. İleri derecede ayrılmaya uğramamış topraklarda potasyum taşıyan mineraller; feldspatlar ve mikalardır. Feldspatlardan ortoklas ve mikrolin, mikalardan da muskovit ve biotit önemlidir. Feldspatlar toprakta muhtemelen daha ziyade primer haldedirler. Toprakların en fazla kum ve silt fonksiyonlarında, bazan da kaba kil fraksiyonlarında bulunurlar. Mikalar da toprakta aynı şekilde bulunabilirler. Bu minerallerin toprakta bulunan formları, tabakalar arası bir kısım potasyumunu kayıp ederek ve bir miktar hidrasyon suyu kazanarak orijinallerine göre bir dereceye kadar değişmiş olabilirler. İllit; kil fraksiyonunda potasyum taşıyan başlıca kil mineralidir.

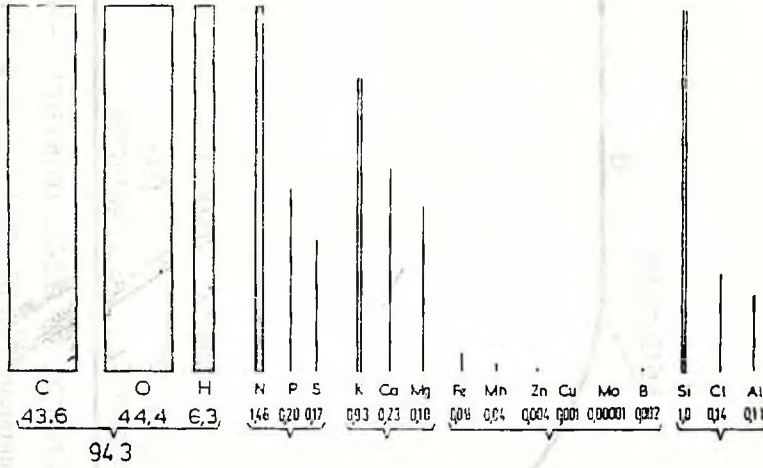
Bir kısım potasyum da toprakta, bitkilere orta derecede yarayışlı olan, tesbit edilmiş formda bulunmaktadır. Aynı zamanda mikroorganizmalar da önemli miktarda potasyum tesbiti yaparlar. Bu suretle potasyumun bitkiler tarafından kullanılması ile ilgili durum, fosfor ve nitrojeninkine paralel seyretmektedir. Bu üç elementin de büyük bir kısmı, toprakta zor çözünür durumda ve bitkilere yarayışlı olan kısmı pek azdır.

5. Yıkanma kayıpları

Nitrojen ve bilhassa fosforun aksine olarak, yıkanma ile topraktan fazla miktarda potasyum kaybı olur. Kumlu ve yüksek organik materyal ihtiva eden topraklardan, potasyumun yıkanması oldukça fazladır. Gübre ile verilen potasyumun bir kısmı organik kolloidler tarafından çok gev-

şek tutulduğundan ve tutulma nisbeti de az olduğundan organik materyali fazla olan topraklardan potasyum çabucak yıkanabilir forma geçer. Kumlu topraklarda ise kolloid komplekslerin azlığından dolayı yarıyışlı potasyumun yıkanması hızlı olur. Örneğin: Gübreleme tatbikatı yapılmış olan topraktan sızan drenaj suları analiz edildiği zaman fazla miktarda potasyum ihtiva ettikleri görülür. Eğer toprakta fazla miktarda illit ve vermiculit kil mineralleri bulunuyorsa, bu topraklardan potasyum yıkanması gayet az olmaktadır. Çünkü; potasyum bu minerallere kuvvetle bağlanır.

Yüksek miktarda illit kili ihtiva eden topraklardan hümid bölgelerde senede hektardan 5 kg. 'dan daha az bir yıkanma olur. Normal tarla şartlarında ve kafi bitkibesin maddesini havi topraklarda, bitkiler tarafından kullanılan potasyum miktarı yüksektir. Bu miktar nitrojene eşit fakat fosfordan 3 - 4 defa daha fazladır. (Şekil: 1) de bu durum görülmektedir. Bir dekardan 4 ton silo mısırının 10 - 12 kg. kadar K_2O 'yu

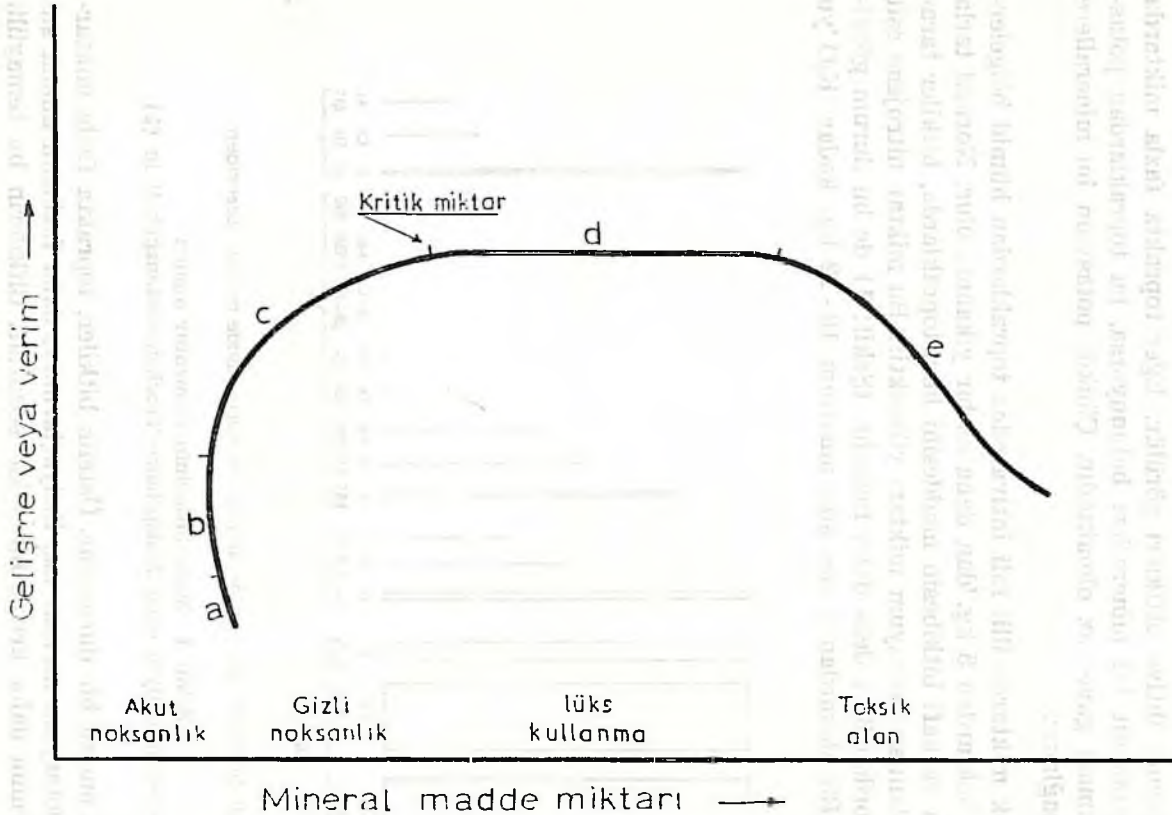


Mısır bitkisinin elementar analizi % kuru madde miktarı üzerinden

Şekil: 1 Mısır bitkisinin elementar analizi
(Elementaranalyse einer Maispflanze Trockensubstanzgehalt in %)

kaldırması mutad bir durumdur. Üstelik bitkiler, toprakta fazla miktarda gözüük potasyum mevcut ise, ihtiyaçlarından daha fazlasını almak suretiyle durumu daha kritik bir şekle sokarlar. Bitkilerin bu temayülü

«Lüks Kullanma» olarak adlandırılmaktadır (Şekil: 2). Zira potasyumun bitkiler tarafından hücumundan fazla alınması ile bir mahsul artışı temin edilememektedir.



Şekil 2. Artan miktarlarda verilen mineral madde beslenmesi ile gelişme veya verim arasındaki ilgi (PRÉVOT ve OLLAGNIER, 1957, SMITH'den 1962)
(Beziehung zwischen Nährstoffgehalt und Wachstum bzw. Ertrag bei steigendem Angebot des betreffenden Nährstoffs nach PRÉVOT u. OLLAGNIER, 1957. aus SMITH, 1962)

6. Lüks kullanma

Birçok bitkiler için, topraktaki yarayışlı potasyum ile, bu elementin bitkiler tarafından kaldırılan miktarı arasında oldukça direkt bir münasebet mevcuttur. Yarayışlı potasyum miktarı toprakta tabii olarak mevcut olan ile, gübrelerle ilâve edilenlerin toplamına eşittir. Optimum gelişme ve iyi mahsül için bitkiler, yarayışlı potasyumdan muayyen bir miktara, ihtiyaç göstermektedirler. Buna «Lüzumlu Potasyum» ismi verilmektedir. Bu seviyenin üzerindeki bütün yarayışlı potasyum «Lüks Potasyum» dur. Şekil:2'de görüldüğü gibi eğride; kritik miktara kadar olan potasyum, bitki tarafından lüzumlu olan potasyumdur. Kritik miktardan sonra toksik sınıra kadar olan miktara ise lüks potasyum veya «Lüks Konsumption» denir. Lüks potasyumun bitkiler tarafından kullanılması, toprak için bir kayıptır. Örneğin: Bir çiftçi, işçilikten tasarruf etmek için, potasyumlu gübreyi toprağa 3 - 4 senelik münavebe içerisinde bir defada vermeye teşebbüs edebilir. Bu suretle ilâve edilen potasyumun büyük bir kısmı, ya münavebede kullanılan ilk mahsül ile veya kuru ot şeklinde istifade edilen çayırlar ile ilk biçimde kaldırılmış olur. Bunun neticesinde, toprakta müteakip bitkiler için gayet az potasyum kalır.

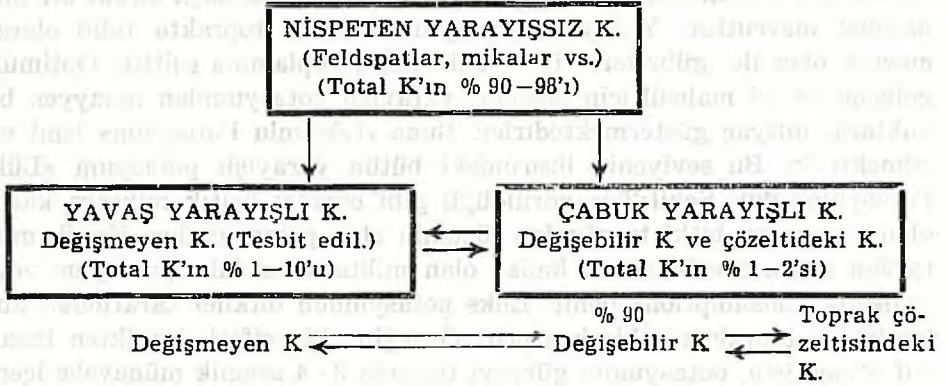
Potasyum problemi özetlenecek olursa, genel olarak üç safha arz etmektedir. 1) Bu elementin büyük bir kısmı yüksek bitkiler için nisbeten az yarayışlıdır. 2) Potasyumun yarayışlı formları çözümlenmiş dolayısıyla fazla miktarda yıkanmaya maruz kalmaktadır. 3) Eğer toprak, fazla miktarda yarayışlı potasyum ihtiva ediyor ise, bitkiler bunu lüzumundan fazla kullanmaktadır.

7. Potasyumun toprakta bulunuş şekilleri ve bitkilere yarayışlılığı

Toprakta bulunan potasyum, bitkilere yarayışlılık durumu esas kabul edilerek üç genel gruba ayrılmaktadır: a) İstifade edilemeyen b) Süratle istifade edilen c) Yavaş istifade edilen.

Toprakta potasyum, bu üç gruptan en fazla istifade edilemeyen formda bulunur. Bitkilerin beslenmesi yönünden, süratle istifade edilen ve yavaş istifade edilen formları önemlidir. Bu üç grup arasındaki münasebetler şekil: 3 'de şematik olarak gösterilmiştir. Özellikle yavaş ve çabuk istifade edilebilir potasyum formları arasında, dinamik bir denge temayülü vardır. Bu durum pratik bakımından oldukça önemlidir. Bu denge ilâve edilen çözümlenmiş potasyumun tesbitinde, dolayısıyla muhafaza-

sına ve daha sonra da istifade edilebilir potasyum azaldığında, bu noksanlığın giderilmesine hizmet eder.

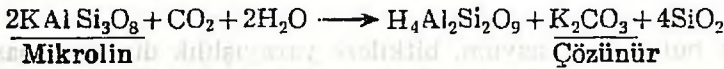


Şekil: 3 Topraktaki istifade edilemeyen, yavaş istifade edilen ve çabuk istifade edilen potasyum nisbetleri

7.1. Nisbeten yarayışsız potasyum formları

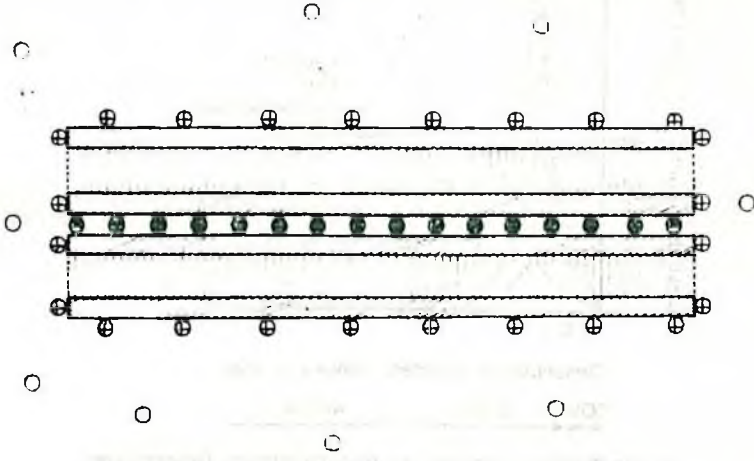
Bir mineral toprağın genel potasyum toplamının % 90-98'i nisbeten az istifade edilir formda bulunmaktadır (Feldspatlar, ortoklas, mikrolin, mikalar). Mikalardan; muskovit'in bileşiminde % 9,4 K_2O ve biotit'in bileşiminde de % 7,9 kadar K_2O 'ya tekabül eden potasyum bulunmaktadır.

Potasyum nisbeten yarayışsız formdan CO_2 'li sular gibi eritkenlerin tesiri ile, yavaş yavaş daha yarayışlı forma geçer. Örneğin; mikrolin'in ayrışması:



Yukarıdaki denklemde görüldüğü gibi; meydana gelen K_2CO_3 'ın bileşimindeki potasyumun bir kısmı bitkiler tarafından kullanılabilir veya drenaj suları ile yıkanır. Bununla beraber serbest hale geçen potasyumun büyük bir kısmı kolloid kompleksler tarafından adsorbe edilir ki, bu da bitkiler tarafından daha sonra kullanılır. Potasyum bitkiler tarafından iyon (K^+) halinde alındığı için, genellikle topraktaki potasyumun çok az bir kısmı bitkiler için elverişli durumdadır. Az bir kısmının, toprak suyunda erir vaziyette bulunmasına karşılık, büyük bir mik-

tarı kil kolloidleri tarafından adsorbe edilmiştir. Örneğin: Şekil: 4'de topraktaki potasyum formları görülmektedir.



Çözünmüş O , Değişebilir ⊕ , Tespit edilmiş ⊗ ve Kristal ●
Potasyumlarının şematik gösterilişi

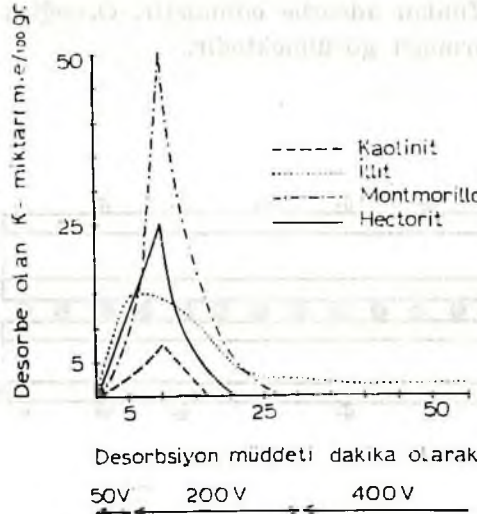
Şekil: 4 Çözünmüş, değişebilir, tespit edilmiş ve kristal kafesi
potasyumlarının şematik gösterilişi
(Schematische Darstellung des gelösten, austauschbaren,
fixierten und Gitter - kations)

Potasyum ihtiva eden minerallerden bu elementin Desorbsiyon kolaylığı aşağıdaki sıra dahilindedir.

Biotit ~ İllit > Muskovit > Ortoklas

Potasyumun desorbsiyon hızı toprak asitliği ile artar. Çeşitli kil minerallerinden de potasyumun desorbsiyon hızı Şekil: 5'de gösterilmiştir. Bu diyagramda görüldüğü gibi potasyum montmorillonit kilinden diğer kil minerallerine oranla daha hızlı desorbe olmaktadır. Feldspat ve mika mineralleri ayrışmaya karşı oldukça mukavimdirler. Bundan dolayı potasyumlu feldspatların ihtiva ettikleri potasyum, hemen hemen hiç yarıyışlı değildir. Çünkü; bu mineralin taneleri çok ince bir ayrışma tabakası ile örtülüdürler. Buradaki potasyumun, dışarı diffüzyonu oldukça güçtür.

Yine mikalardan dioktahedral strüktürlü olanlar (muskovit), trioktahedral strüktürlü olanlara (biotit) nisbeten daha zor ayrışır.



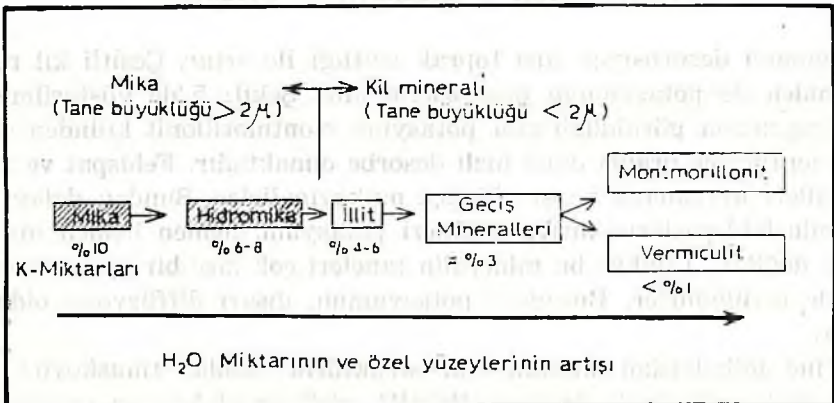
K- ile doymuş standart kil minerallerinin Desorbsiyon eğrileri

Şekil: 5 Potasyum ile doymuş standart kil minerallerinin desorpsiyon eğrileri (Desorptionskurven K- gesättigter Standart-Tonminerale)

7.2. Yavaş istifade edilebilir potasyum formu

Topraklarda potasyumun bu formunu, en fazla illit kil minerali ihtiva eder. Şekil: 6'da mikanın ayrışması neticesinde illit ve diğer kil minerallerinin meydana gelişi görülmektedir.

Mikanın ayrışmasından Kil Minerallerinin meydana gelişi şeması



Şekil: 6 Mikanın ayrışması ile kil mineralleri oluşumunu gösteren şema (Schema der Tonmineral-Entstehung durch Abbau von Glimmer)

Toprakta illit kil minerali oluş şekline göre iki tipe ayrılmaktadır.

- 1) Mika olmayan illit.
- 2) Mika'lardan meydana gelen illit.

1) Mika olmayan illit kil minerali, montmorillonit'te olduğu gibi; feldspatların, ojit'in ve mikalar hariç diğer primer silikatların kolloidal ve iyonlar halindeki parçalanma mahsullerinden meydana gelirler.

2) Mika benzeri illit'ler ise; mikaların değişimi sonucunda oluşurlar ve mikaların (muskovit, biotit) tabakaları arası potasyumlarının eksilmesi neticesinde teşekkül ederler. Mikalardan meydana gelen illit'ler, mikalardan daha düşük kristalizasyon derecesine, küçük tane büyüklüğüne (kristaller, illit'te $< 2 \mu$), daha az potasyum miktarına ve buna mukabil daha yüksek su miktarına ve daha büyük yüzey genişliğine sahip olmaları ile ayrılırlar. Ayrıca illit'in montmorillonit ve vermiculit tabakalarına benzer değişim formları vardır. Bunun yanında kenarları genişleyebilir kafes yapıya da sahiptir.

Bu kil mineralleri, montmorillonit gibi 2 : 1 yani üç tabakalı kristal kafes yapıya sahiptirler. Bunların montmorillonit'ten farkları; tetrahedralarındaki silisyumların yerlerinde oldukça yüksek ölçüde, takriben % 15'inin yerinde alüminyum'un bulunması ve bununla ilgili olarak da yüksek bir total elektriksel yüke sahip olmalarıdır. İllit'teki bu yüksek negatif yükün büyük bir kısmı potasyum iyonları ile karşılanmıştır. Ayrışmaya uğramamış illit kristalleri, montmorillonit'in aksine olarak, genişleyemez ve montmorillonit'ten daha düşük adsorbsiyon kapasitesi ve daha az plâstiklik özelliğine sahiptir. Çünkü; potasyum iyonları kristal ünitelerin, karşılıklı tetrahedral tabakalarını elektrostatik denge kuvvetinden dolayı birbirine sıkı sıkıya bağlar. Bu durumda potasyum iyonları illit kil mineralleri tarafından tesbit edilmiştir ve dolayısıyla bitkilere az yarayışlı formdadır.

7.2.1. Potasyum fiksasyonu (Tesbiti)

Birçok topraklarda nisbeten yarayışsız potasyum formunun değişebilir forma geçmesi mümkün olduğu gibi, yarayışlı ve değişebilir potasyum formunun da değişmeyen duruma dönüşmesi mümkündür. Toprakta, değişebilir potasyum formunun değişmeyen forma geçmesine, potasyum fiksasyonu veya tesbiti denir.

Mineral topraklarda potasyumu tesbit eden mineraller, özellikle 2:1 tabakalı kristal yapıya sahip genişleyebilir illit, vermiculit ve montmo-

rillonit kil mineralleridir. Eğer toprakta fazla miktarda potasyum (K^+) bulunuyorsa, bu takdirde potasyum tekrar tetrahedral tabakalar arasında kendi özel yerini almaya çalışır ve dolayısıyla illit kil mineralinin genişlemiş olan bazal mesafesi, 14 \AA 'dan 10 \AA 'ma düşer. Bu şekilde illit kiline bağlı olan potasyum fikse olmuş yani tesbit edilmiştir. Bu suretle tesbit edilmiş olan potasyum (K^+) iyonları bitki tarafından alınmaz. Fakat bazı özel katyon değişimleri ile tekrar serbest hale yani bitkilere yarayışlı forma dönüşürler. Fikse edilmiş potasyum katyonları ile değişim yapabilen katyonlar; H^+ ve NH_4^+ iyonlarıdır. NH_4^+ katyonu, K^+ katyonunun analogudur. Yani ona yakın iyon çapına, değerliğe ve su halesine sahiptir. Amonyum katyonu da, potasyum katyonunda olduğu gibi 2:1 tabakalı kil minerallerinin tabakaları arasında tesbit edilebilir. Potasyumun bu şekilde fiksasyonu ıslak ve kuru şartlarda olmaktadır. İllit kilinin potasyumu, yukarıda açıklanan durumda tesbitine ıslak potasyum tesbiti denir.

Montmorillonit kil mineralinin çok kuvvetli kuruması neticesinde, tabakaları arasındaki adsorbsiyon suyunu kayıp eder. Bu durumun sonucunda tabakalar arasında büzülme olacağından, burada bulunan potasyum iyonları, serbest hale geçemezler ve dolayısıyla tesbit edilmiş olurlar. Bu olaya da potasyumun kuru fiksasyonu denir. Montmorillonit kili yalnız kuru potasyum tesbiti yapar, ıslak şartlarda ise potasyum fiksasyonu yapamaz.

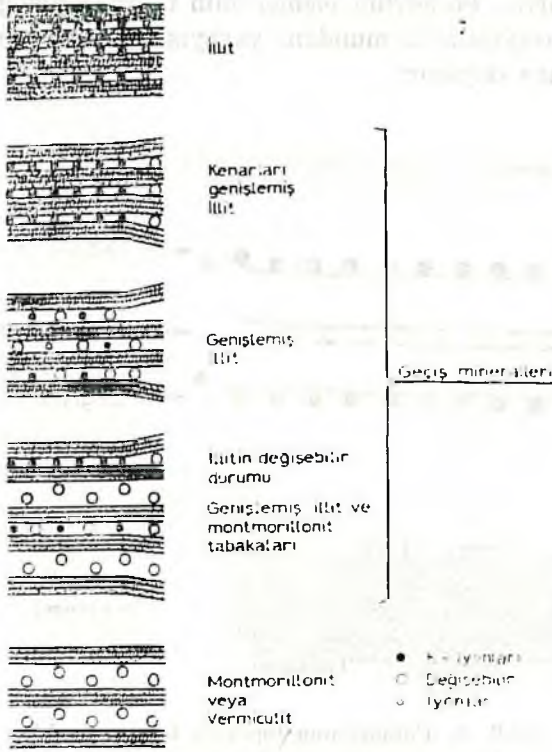
Kenarlardan genişleyebilir illit ve vermiculit kil mineralleri de montmorillonit gibi kuru potasyum tesbiti yapabilirler. Topraklarda genellikle kuru potasyum tesbiti, ıslak potasyum tesbite oranla daha fazladır. Eğer bir toprak potasyum ihtivasi bakımından fakir, illit ve vermiculit kil minerallerince zengin ise ve uzun müddet de kültüvasyon altında bulunursa toprakta potasyum tesbiti artar.

7.3. Çabuk istifade edilebilir potasyum formu

Topraklarda mika benzeri ve mika benzeri olmayan illit kil tipleri ri kuvvetli ayrışmaya uğrarlar.

Potasyum iyonları (K^+), hidrojen iyonları (H^+) ile mübadele edilirse tabakalar arasındaki mukavemetlerini kayıp ederler. Kristal üniteler arasındaki bağlar, yavaş yavaş kristalin şişmesine mani olmayacak derecelere kadar zayıflar. Bu suretle genişleyebilir illit formları meydana gelir. Toprakta bu illit çeşitli potasyumun çabuk yarayışlı kaynağını

teşkil ederler. İllit'in kenarları genişlemiş formları ve genişlemiş formu ile geçiş mineralleri ve değişebilir durumları şekil: 7'de gösterilmiştir.



Geçiş minerallerinin şematik şekilleri

Şekil: 7 Geçiş mineralleri ve değişebilir durumlarının şematik gösterilişi
(Schematische Darstellung der Übergangminerale)

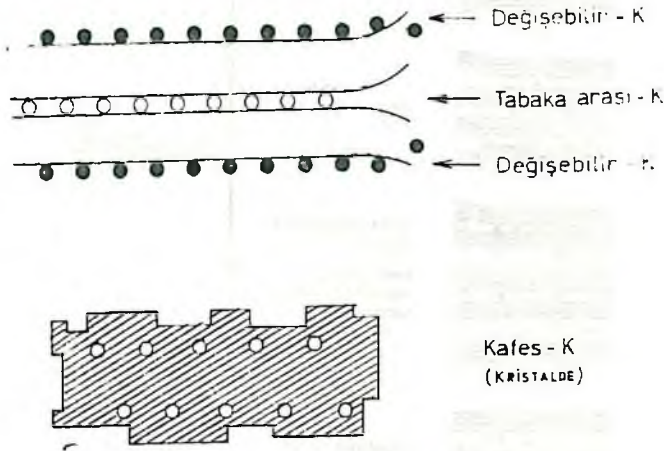
Potasyum yine kil minerallerinin dış yüzeylerine şekil: 8'de görüldüğü gibi sorptif olarak bağlanmışlardır. Bu şekilde kil minerallerine bağlı olan potasyumdan da bitkiler süratle istifade ederler.

Toprakta bu minerallerin ayrışması, düşük pH derecelerinde daha fazla olur. Çünkü; hidrojen kasyonu (H^+), hidrasyon suyunu çabuk değiştirme özelliğine sahiptir. Böylelikle proton, tabakalar arasına iyi nüfuz eder ve potasyum iyonlarını (K^+) yerlerinden çıkarmaya zorlar.

Trioktahedral strüktüre sahip olan mikalar (biotit) ve bunlardan meydana gelen illit'ler, dioktahedral strüktürlü (muskovit) olanlara nis-

beten daha fazla ayrışmaya uğrarlar ve dolayısıyla toprağa daha fazla potasyum verirler. Çünkü; trioktahedral strüktürlü olan minerallerin kristal ünitelerinin tabakaları arasındaki bağ, dioktahedral olanlara nazaran daha zayıftır. Potasyum elementinin topraklarda genellikle bitkilere nisbeten yarayışsız formundan, yarayışlı forma geçmesi aşağıdaki açıklanan esaslara dayanır:

Potasyumun toprakta bağlanış şekilleri



Şekil: 8 Potasyumun toprakta bağlanış şekli
(Bindungsformen des Kaliums im Boden)

a) Trioktahedral strüktürlü minerallerde; K - O - (potasyum - oksijen) bağları, biraz uzun ve bu sebeple, dioktahedral strüktürlü minerallerin K - O - bağlarına nispeten aradaki tabakaları, bir birine tutma kuvveti daha zayıftır.

b) Trioktahedral strüktürlü 2 : 1 tabakalı kil minerallerinde OH - bağlarının vektor'ları kristal ünitenin tabanına yaklaşık olarak dikey durumda bulunurlar. Buna mukabil dioktahedral strüktüre sahip olan minerallerde 74° 'lik bir açı yaparlar. Bu durumun neticesi olarak, trioktahedral strüktürlü illit'lerde ; hidrojen atomları, potasyum atomlarına daha yakın olup iki pozitif yüklü elementin birbirini itme kuvveti, dioktahedral strüktürlü olanlara oranla daha büyük ve dolayısıyla aradaki bağ da daha zayıf olur.

8. Potasyumlu gübreler

Potasyumlu gübrelerin ekserisi suda çözünebilir durumdadır. Gübre ile verilen potasyum, toprakta bulunan potasyum ile kısa zamanda karışır ve ikisi birden mahsül verimine tesirli olur. Yapılan deneylere göre, sık sık ve az dozdaki verilen potasyum gübrelere, bir defada verilen fazla miktardaki potasyum gübrelere göre daha iyi netice vermektedir. Bu elementin topraktan kolayca yıkanması, bitkilerin «lüks kullanma» kabiliyeti ve fazla potasyumun toprakta tesbit edilme temayülü, yukarıdaki sonuca sebep olmaktadır.

Yavaş yavaş potasyum formlarının bulunmadığı topraklara, iyi mahsül alabilmek için, potasyumlu gübre verilmesi mecburiyeti vardır. Potasyumlu gübrelerde, potasyum kationunun (K^+) yanında bulunan anyonun çeşidinde, bitkiler üzerine tesiri vardır. Örneğin: Cl ihtiva eden potasyumlu gübreler daha ziyade, tahılların, hayvan pancarının, çayırların ve otsu tarla bitkilerinin gübrenmesinde kullanılır. SO_4 ihtiva eden bileşiği ise; tütün, üzüm, meyveler, pamuk, şeker kamışı ve patatesin gübrenmesinde kullanılır.

9. Literatür

1. AKALAN, İ. (1968) : Toprak (Oluşu, Yapısı Ve Özellikleri), A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 356, Ders Kitabı: 120, Ankara Ü. Basımevi.
2. ÇELEBİ, H. (1973) : Esas Bitki Besin Elementleri Kaynakları, Elverişli Halleri Ve Bitkiler Tarafından Alınış Teorileri, Atatürk Ü. Yayınları NO. 226, Ziraat Fakültesi No. 113, Teknik Çalışma No. 11, Ankara Basımevi Ve Çİltevi.
3. HIZALAN, E. (1963) : Toprağın Ana Maddeleri Ve Tecezzi Olayları, Atatürk Ü. Yayınları: No. 36, Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi: 8, Ankara Ü. Basımevi.
4. MENGEL, K. (1972) : Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze, Gustav Fischer Verlag - Stuttgart.
5. ÖĞÜŞ, L. (1970) : Toprak Bitki Münasebetleri, Atatürk Ü. Yayınları No. 75, Ziraat Fakültesi Tercüme Serisi No. ... Atatürk Ü. Basımevi - Erzurum.
6. SCHEFFER, F. - SCHACHTSCHABEL, P. (1970) : Lehrbuch der Bodenkunde Ferdinand Enke Verlag - Stuttgart.