

Potasyumun Bitki Sağlığı Üzerine Etkileri

Filiz Öktüren¹ Sahriye Sönmez² Işın Kocabaş³

ÖZET

Bitki hastalık ve zararlılarının konukçu bitkiye saldırıları, bitki bünyesinde bulunan besin miktarı ve formu, mikroklimatik iklim değişiklikleri ve büyümenin hızından etkilenir. Besin maddelerinden biri olan potasyum, bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı tepkilerini etkilediğinden dolayı, bitki sağlık durumunun belirlenmesinde önemli rol oynar. Bitki bünyesinde patojen çoğalması, gelişimi ve sayısı, hayatta kalma oranı ve hayat döngüsünün uzunluğu potasyum tarafından etkilenmektedir. Potasyum, bitki morfolojisini ve dokuların sertliğini etkilemektedir. Bu nedenle bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direnci potasyuma bağlı olarak değişmektedir. Özellikle potasyum noksanlığı durumunda stomaların açılıp kapanma metabolizması bozulmaktadır. Stomaların uzun süre açık kalması ise bakteriyel ve fungal patojenlerin bitki içine girmesini artırmaktadır. Sonuç olarak, potasyumlu beslenme bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direncinin artırılmasında önemli rol oynamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Bitki sağlığı, potasyum, N×K interaksyonu, bakteriyel hastalıklar

The Effect of Potassium on Plant Health

ABSTRACT

The attacks of plant diseases and pests to host plant are affected by the amount and form of nutrient existent in plant structure, microclimatic climate changes, and the speed of growth. Potassium which is one of the nutrient elements plays an important role in the definition of plant health condition because of its effects on the reactions of the plants against the diseases and pests. The pathogen multiplication, development and numbers, survival and length of life cycle are affected by potassium. Potassium affects the plant morphology and the tissue firmness. Therefore, the resistance of plants to diseases and pests changes depending on potassium. Especially, the mechanism of opening and closing of stomata is impaired in K deficiency and it may be that if stomata are open more often this facilitates the entry of fungal and bacterial pathogens. In conclusion, potassium nutrition plays an important role in increase of plant resistance against the diseases and pests.

Key Words: Plant health, potassium, N×K interaction, bacterial diseases

¹ Arş. Gör. Akdeniz Ü.Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Antalya

² Yrd.Doç.Dr. Akdeniz Ü.Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Antalya

³ Yük.Lis.Öğr. Akdeniz Ü.Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Antalya

GİRİŞ

Bitkisel üretimde verim ve kalitenin arttırılabilmesi için bitki besin maddelerinin, bitkilerin istekleri doğrultusunda uygun zaman ve miktarda dengeli bir şekilde toprağa uygulanması gerekmektedir. Bitkilerin beslenme düzeyleri ile dış etmenlere duyarlılığı ve bitkinin sağlıklı gelişmesi arasındaki ilişkilerin varlığı gübrelemenin önemini ortaya çıkarmaktadır.

Bitki besin maddeleri; bitki metabolizmasını, kimyasal kompozisyonunu, morfolojisini, anatomisi ve konukçu/patojen hayat döngüsünü yönlendiren mekanizmalara sahip olmaları nedeniyle konukçu-patojen ilişkilerini etkileyebilmekte, bitki organlarının dış faktörlerden zarar görme düzeyini belirlemektedir (Krauss, 2001). Bitki besin maddeleri bitki organlarının dışı yakın hücrelerinde zararın incelenmesi veya kalınlaşması, hücre boylarının ve enlerinin artması veya azalması gibi morfolojik değişiklikler meydana getirerek, bitkilerin patojen zararına karşı dayanıklılığını ve duyarlılığını etkilemektedir (Marshner, 1986).

Bitkilerin büyüme ve gelişme dönemleri boyunca topraktan en fazla kaldırdıkları elementlerden biri de potasyumdur. Potasyum bitki bünyesinde, karbonhidrat ve protein sentezi, meristematik gelişme, fotosentez, su rejimi, hormon aktivitesi ve enzim aktivasyonu gibi birçok fizyolojik ve metabolik olaylara katılmaktadır. Ayrıca bitki bünyesinde lignifikasyonu ve silifikasyonu arttırıcı etkinliği bulunmaktadır (Aktaş, 1995). Bu nedenle bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direncini arttırmakta parazit gelişimi ve zararını azaltabilmektedir. Potasyum noksanlığında, karbonhidrat metabolizması bozulmakta, yaprak ve sapların dışı yakın hücrelerinin yapısında, selüloz ve lignin miktarı ve kütikula tabakasının kalınlığı azalmaktadır. İnce hücre duvarı, zayıf sap ve gövde oluşumu gibi prosesler bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığının azalmasına yol açmaktadır (Marshner, 1986).

Potasyum noksanlığı durumunda bitki bünyesindeki enzim aktivitesinin ve ATP sentezinin azalması sonucu oluşan enerji yetersizliği nedeniyle bitki bünyesinde amino asit ve çözünebilir karbonhidratlar gibi düşük molekül ağırlıklı bileşikler birikmektedir (Krauss 2000). Bitki hücresindeki çözünebilir asimilatların miktarı patojen gelişimini etkilemektedir. Özellikle obligat parazitlerden olan pas ve küf hastalıkları, hayat döngülerini tamamlayabilmek için bu asimilatlara ihtiyaç duyarlar (Krauss, 2001). Bu nedenle potasyum noksanlığı görülen bitkiler her bir zararlı grubuna karşı, yeterli

beslenenlere göre daha duyarlıdır (Marshner, 1986). Ayrıca yeterli potasyumla beslenme bitkilerin toplam fenol içeriğini arttırır. Fenoller lignin ve suberin habercisi olarak görev yapmaları nedeniyle bitki bünyesinde mekanik bariyer oluşturarak, bitkilerin savunma mekanizmasında önemli rol oynamaktadırlar (Perrenoud, 1990).

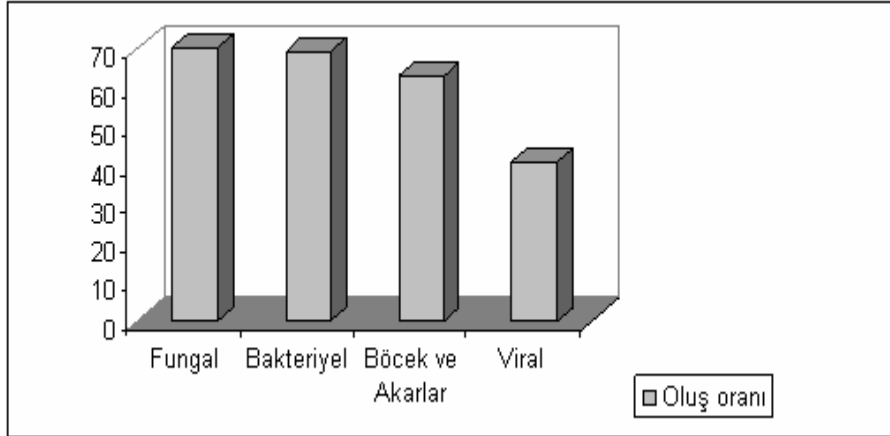
Sonuç olarak; potasyum elementinin bitki sağlığı üzerine olan etkileri, bitki türüne, uygulanan diğer elementlerin miktar ve formuna, patojen türüne bağlı olarak değişmekte, potasyumun bitki sağlığını iyileştirici ve koruyucu özellikleri ön plana çıkmaktadır.

Potasyumun Bitki Sağlığı Üzerine Etki Düzeyini Belirleyen Faktörler

Potasyum elementinin bitki sağlığı üzerine olan etkilerini direkt ve dolaylı olarak değiştiren bazı faktörler bulunmaktadır. Topraktaki potasyumun yayılgılığı, uygulanan potasyumlu gübrenin miktarı ve türü potasyumun etki düzeyini belirleyen esas faktörlerdir. Bunun yanı sıra gübrelemede uygulanan diğer elementlerin miktar ve formu, ürün çeşidi, dikim zamanı, hastalıklı bitkilerin yaşı, toprak tekstürü, reaksiyonu ve nem oranı, yağış miktarı, sıcaklık, ışık yoğunluğu ve kültürel faktörler potasyumun etki düzeyini dolaylı olarak etkileyen diğer faktörlerdir (Perrenoud, 1990).

Potasyumlu Gübrenin Miktarı ve Türü

Potasyum elementinin bitki sağlığı üzerine etkileri genellikle iyileştirici yöndedir. Yapılan bir çalışmada potasyum uygulamasıyla fungal hastalıkların % 70, bakteriyel hastalıkların %69, böcek zararlarının % 63 oranında ve viral hastalıkların %41 oranında azaltılabileceği belirtilmiştir (Şekil 1) (Perrenoud, 1990).



Şekil 1. Potasyumun ürün ve hastalık/zararlı görülme oranına etkisi (Perrenoud 1990).

Topraklara farklı form ve oranlarda yapılan gübre uygulaması sadece bitki gelişimi ve bileşimini etkilemekle kalmaz, aynı zamanda bitkilerin kök ve gövde hastalık ve zararlılarına direnç ve toleransını da dolaylı olarak önemli oranda etkiler (Güneş vd., 2004).

Gübre çeşitleri ve uygulama dozları hastalık ve zararlı etmenlerini farklı şekillerde etkilemektedir (Çizelge 1). Çizelge 1'de görüldüğü üzere potasyum klorür formu en fazla fungal hastalıkların (%71), potasyum sülfat formu ise bakteriyel hastalıkların (%68) azalmasını sağlamıştır (Perrenoud, 1990).

Çizelge 1. Potasyum formu ve hastalık/zararlılar üzerine etkileri

Hastalık/Zararlı	Potasyum Klorür (KCl)			Potasyum Sülfat (K ₂ SO ₄)		
	+	Toplam %	Toplam	+	Toplam %	Toplam
Fungal hastalıklar	383	71	541	115	51	226
Böcekler+Akarlar	37	68	54	19	49	39
Nematodlar	13	54	24	1	11	9
Virüsler	29	36	81	6	50	12
Bakteriler	14	67	21	15	68	22
Toplam	476	66	721	156	51	308

Onan (1982) pamuk bitkisinde yapmış olduğu bir çalışmada; Rhizoctonia solani'nin sebep olduğu çökerten hastalığına azot ve potasyumlu gübrelerin önemli etkilerinin bulunduğunu ve hastalık şiddetini en fazla azaltan (%55) uygulamanın KNO₃+KCl kombinasyonu olduğu belirtilmiştir. Domates ve pamuk bitkisinde farklı azot ve potasyumlu gübre türlerinin Alternaria zararının şiddeti üzerine

etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir başka çalışmada, domates bitkisinde hastalık şiddetini azaltıcı en önemli uygulamanın KNO_3 olduğu, ancak KNO_3 'ün pamuk bitkisinde etkili olmadığı belirtilmiştir (Blackhinski vd., 1996). Çalışma sonuçlarından farklı potasyumlu gübre türlerinin etkilerinin bitki türüne bağlı olarak değiştiği görülmektedir.

Sweeney, potasyumun ürünler üzerine etkilerinin farklı olduğunu, potasyumun tahıl bitkisinde yaprak pası hastalığının şiddetini azalttığını ve dane verimini arttırdığını belirtmiştir (Krauss, 1999). Patates bitkisinde potasyum noksanlığı durumunda böcek ve nematod zararının arttığı ifade edilmiştir (Perrenoud, 1990).

NxK interaksyonu

Bitki besin maddeleri tüm kültür bitkilerinde metabolizma olaylarına katılarak, hastalık ve zararlılara karşı bitkinin direnç kazanmasını sağlarlar. Bu etkileşimde, diğer bitki besin maddelerine oranla azot ve potasyumun özel bir yeri olmakla birlikte bu elementlerin ayrı ayrı etkilerinin yanı sıra N/K oranı konukçu anatomi ve morfolojisini etkilemesi nedeniyle oldukça önemlidir (Perrenoud, 1990).

Farklı dozlardaki azot ve potasyum uygulamalarının pirinç bitkisinde panicle blast hastalığı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada 0, 30, 60 kg/ha dozlarında azotlu ve 0, 40, 80, 120 kg/ha dozlarında potasyumlu gübre kullanılmıştır. Çalışmada K/N oranının, her bir elementin tek tek etkisinden daha önemli olduğu ifade edilmiştir (Prabhu vd., 1999).

Yetersiz K/aşırı N uygulanması konukçu/patojen ilişkilerini etkilemektedir. Gübreleme uygulamalarının yetersiz yapılması bitkilerin patojen saldırılarına karşı duyarlılığını arttırmaktadır (Krauss, 2000).

Bir başka çalışmada ise buğday pası hastalığı üzerine azot, fosfor ve potasyumun ayrı ayrı etkilerinin yanı sıra birbirleriyle olan ilişkileri de belirlenmiştir. Çizelge 2' de görüldüğü üzere elementlerin tek etkileri açısından potasyumun, birlikte etkileri bakımından ise fosfor-potasyum ikilisinin etkili olduğu saptanmıştır (Perrenoud, 1990).

Çizelge 2. Buğday pası üzerine azot ve potasyumun etkileri

Uygulamalar	Bulaşma Oranı (%)
Kontrol	64,9
N	80,5
P	63,8
K	29,3
NP	78,4
NK	29,3
PK	26,1
NPK	29,1

SONUÇ

Potasyum, bitki bünyesindeki metabolizma olaylarını yönetmesi, anatomik ve fizyolojik olaylara katılması nedeniyle bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı direnç ve toleransını etkileyen önemli bir bitki besin maddesidir. Potasyumun bitki sağlığı üzerine olan etkilerinin olumlu olabilmesi ancak bilinçli ve dengeli bir gübreleme ile sağlanabilir. Dünyada tarım ilacı üretimi yaklaşık 3 milyon ton olup, mücadele amacıyla yılda ortama olarak 34 milyar dolar harcanmaktadır (Yudelman vd., 1998). Bu miktar içerisinde Türkiye'nin payı % 0,6 kadardır. Ortalama olarak Türkiye'de her yıl pestisitler için harcanan miktar 200-300 milyon dolardır (Delen vd., 2005). Dünya ve ülke ekonomisine önemli boyutlarda zarar veren bu fitopatolojik ve entomolojik etmenlerle mücadelede pestisit kullanımına alternatif olarak farklı uygulamalar ve çözüm yolları bulunması gerekmektedir. Bu uygulamalar içerisinde potasyumun bitki sağlığı üzerine olan etkilerinin bitki türü, patojen grubu, iklim vs. etmenlere bağlı olarak değiştiği göz önüne alınarak potasyumla beslemenin alternatif bir yöntem olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktaş, M., 1995. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Yayın no:142, Ders Kitabı:4
- Blachinski, D., Shtienberg, D., Dinoor, A., Kafkafi, U., Sujkowski, L. S., Zitter, T. A and Fry, W. E., 1996. Influence of Foliar Application of Nitrogen and Potassium on Alternaria Diseases in Potato, Tomato and Cotton. *Phytoparasitica* 24 (4): 281-292.

- Delen, N., Durmuşoğlu, E., Güncan, A., Güngör, N., Turgut, C ve Burçak, A., 2005. Türkiye’de pestisit kullanımı, kalıntı ve organizmalarda duyarlılık azalışı sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Kongre. Ankara.
- Güneş, A., Alpaslan, M ve İnal, A., 2004. Bitki Besleme ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 1539 Ders Kitabı: 492.
- Krauss, A., 2001. Potassium and biotic stres. Presented at the 1st FAUBA-FERTILIZAR-IPI Workshop on Potassium in Argentina’s Agricultural Systems. <http://www.ipipotash.org/presentn/pabs.html>
- Krauss, A., 1999. Balanced Nutrition and Biotic Stres. IFA Agricultural Conference on Managing Plant Nutrition, Spain.
- Krauss, A., 2000. Potassium integral part for sustained soil fertility fertilization effect on soil and crops. IPI Workshop on Potassium and Phosphorus, Lithuania. www.ipipotash.org/presentn/ppfesc.html#09.
- Marshner, H., 1986. Mineral Nutrition of Higher Plants. Institute of Plant Nutrition. University of Hohenheim Federal Republic of Germany. Academic Press.
- Onan, E., 1982. Pamuk Tarımında Kullanılan Gübrelerin Rhizoctonia solani Kühn.’nin Virülensine Olan Etkileri Üzerine Araştırma. III. Türkiye Fitopatoloji Kongresi Bildirileri. s. 213-222.
- Perrenoud, S., 1990. Potassium and Plant Health. IPI Research Topics No.3, 2nd rev.edition. Basel/Switzerland.
- Prabhu, S. A., Filho, B. P. M., Fillipi, C. M and Zimmermann, P. J. F., 1999. Relationship between potassium fertilization and panicle blast severity in upland rice. <http://atlas.sct.embrapa.br>
- Yudelmann, M., Ratta, A and Nygaard, D., 1998. Pest Management and Food Production: Looking to the Future. 2020 Vision Brief 52.