

Serada Yetiştirilen Çilekte Manyetik Alan Uygulamasının Etkileri

Ahmet EŞİTKEN

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 25240-Erzurum

Geliş Tarihi : 17.01.2002

ÖZET: Isıtılmalı serada yürütülen bu araştırmada materyal olarak kısa gün özelliği gösteren Camarosa çilek çeşidi kullanılmıştır. Manyetik alan oluşturmak amacıyla bitkilerin yaklaşık 30 cm yukarısından çıplak elektrik teli geçirilmiş ve yaklaşık 0.0054 Tesla (T) lık manyetik alan etkisi oluşturulmuştur. Yapılan manyetik alan uygulaması ile bitkilerde çiçeklenmenin kontrole göre yaklaşık 11 gün erken olduğu, yaprak sayısı, yaprak alanı, petiol uzunluğu, kardeşlenme ve kök uzunluğunun arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, manyetik alan bitkilerin yapraklarındaki N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe ve Mn birikiminin artmasına Zn birikiminin ise azalmasına neden olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çilek, Manyetik Alan, Çiçeklenme, Büyüme, İyon Birikimi

The Effects of Magnetic Field on Strawberry in Greenhouse

SUMMARY: This study was carried out in heated greenhouse and short day strawberry cv. Camarosa used as a material. To formate at the level of 0.0054 Tesla (T) magnetic field naked electric wires passed over plants approximately 30 cm. The flower initiation was earlier in magnetic field application approximately. 11 days than control treatments. On the other hand, magnetic field increased the number of leaf, leaf area, length of petiole, crown per plant and length of root. Besides, magnetic field application had increased N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe and Mn content of leaves, but decreased Zn.

Key Words: Strawberry, Magnetic Field, Blossom Date, Growth, Ion Accumulation

GİRİŞ

Çilek, dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan üzümü meyve türüdür. Çilek genellikle açıkta yetiştirilen bir meyve türü olmasına rağmen, son yıllarda tünelde ve serada yetiştiriciliği popüler hale gelmeye başlamıştır. Avrupa'nın bir kısmı, Kore ve Japonya'da özellikle ılıman iklime sahip alanlarda üretim sezonunu uzatmak ve sezon dışı üretim yapmak amacıyla tünel ve serada çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştiricilikte genellikle kısa gün çeşitleri kullanılmakla beraber gün-nötr çeşitlerde kullanılmaktadır (Hancock, 1999). Örtü altında çilek yetiştiriciliğinde erkencilik oldukça önemlidir. Yapılacak uygulamalar ile örtü altı çilek yetiştiriciliğinde erkencilik sağlamak, hem daha erken pazara ürün sunmak hem de daha uzun hasat sezonu sağlamak açısından önemlidir.

Manyetik alan, biyolojide sürekli karşılaşılan bir çevre faktörü olup (Dunlop and Shmidt, 1969), manyetik alanın bitkilerin büyüme ve gelişmesi üzerine etkileri ve bu etkilerinin pratikte kullanılabilme imkanı üzerine tartışmalar çok uzun zamandır yapılmaktadır. Son zamanlarda, manyetik alanın bitkilerin büyümesi üzerine genelde olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Değişik bitki tür ve çeşitleri ile yapılan çalışmalarda manyetik alanın çiçek sayısı ve verim (Matsuda et al., 1993; Danilov et al, 1994), tohum çimlenme oranı ve hızı (Amaya et al., 1996; Namba, 1996; Namba et al., 1998; Torres et al., 1999), erkencilik (Danilov et al., 1994; Samy, 1998) üzerine pozitif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Sera çilek yetiştiriciliğinde belli oranda erkencilik sağlamak için uygun çeşit ve dikim zamanı, ısıtma ve bitkinin soğuklatılması gibi uygulamalar yapılmaktadır (Hancock, 1999). Erken çiçeklenmeyi sağlayacak farklı

uygulamaların yapılması ile serada çilek yetiştiriciliğinde hem daha erken ürün alınması hem de üretim sezonunun uzatılması gerçekleştirilebilir. Manyetik alan uygulamalarının bitkiler üzerindeki en genel etkilerinden birisi erkencilik sağlamasıdır. Fakat, manyetik alan uygulamasının çilekte erkencilik üzerine etkisinin incelendiği bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bundan dolayı çalışmada, manyetik alanın çilek bitkisinin erken çiçeklenmesi, büyüme ve gelişmesi ve bitki besin elementi alınmasına etkisini belirlemek ve özellikle serada yapılan yetiştiricilikte pratikte uygulama imkanını araştırmak amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, ısıtılmalı serada kısa gün özellik gösteren Camarosa çilek çeşidi ile yürütülmüştür. Frigo çilek fideleri Haziran ayının başlarında torf:perlit (1:1) ortamına dikilmiştir. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş ve her tekerrürde 20 adet fide kullanılmıştır. Bitkilere Eylül ayına kadar herhangi bir uygulama yapılmamış, sadece 213 ppm N, 77.5 ppm P, 251 ppm K, 72 ppm Mg, 221 S ve mikro besin elementleri içeren besin solusyonu ile düzenli olarak gübrenmiştir. Eylül ayının sonlarında (27.09.2000) bitkilerin yarısının yaklaşık 30 cm üzerinden çıplak elektrik teli geçirilerek üzerlerinde 0.0054 Tesla (T) lık manyetik alan etkisi oluşturulmuştur. Manyetik alan oluşturulduktan sonra da bitkiler düzenli olarak besin solusyonu ile gübrenmiştir. Uygulamadan sonra bitkilerde çiçek tomurcuğunun oluşum zamanını belirlemek için bitkiler düzenli olarak kontrol edilmiş ve ilk çiçek tomurcuğunun görüldüğü tarih kaydedilmiştir.

Araştırmanın sonunda bitkilerdeki büyüme durumunu belirlemek amacıyla yaprak sayısı, kardeşlenme durumu, yaprak alanı, taze ve kuru kök ağırlığı, kök uzunluğu, yaprak sapı uzunluğu belirlenmiştir. Ayrıca, bitkilerin yapraklarında iyon birikimini belirlemek için Kacar (1972) ın açıkladığı şekilde bitki besin elementi analizleri yapılmıştır. Deneme sonuçlarının istatistiki bakımdan önemliliği (ANOVA) ve ortalamalar arasındaki farkların önemliliği (Duncan's) CoStat paket programıyla yapılmıştır.

SONUÇLAR

Camarosa çilek çeşidine ait bitkilerinin üzerinde 27.09.2000 tarihinde oluşturulan manyetik alan çiçek açma tarihini önemli derecede etkilemiştir. Kontrol bitkilerinde ilk çiçek tomurcuğunun görülmesi 20.11.2000 tarihinde olurken üzerinde manyetik alan oluşturulan bitkilerde ilk çiçek tomurcuğu 09.11.2000 tarihinde görülmüştür. Bu sayede, bitkilerin üzerinde manyetik alan oluşturulması çiçeklenmenin 11 gün daha erken olmasını sağlamıştır.

Manyetik alan uygulaması Camarosa çilek çeşidi bitkilerinin büyümesi üzerine etkili olmuştur. Yapılan uygulama ile yaprak sayısı (+% 40.38), yaprak alanı (+% 16.36), petiol uzunluğu (+% 29.11), kardeş sayısı (+% 58.33) ve kök uzunluğu (+% 6.04) artarken; taze (-% 9.30) ve kuru (-% 13.47) kök ağırlığında azalma tespit edilmiştir. Yaprak alanı, petiol uzunluğu ve kardeş sayısı parametrelerindeki ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunurken, diğer parametrelerde ortalamalar arasında istatistiki olarak önemli bir fark belirlenmemiştir (Tablo 1).

Çilek bitkilerinin üzerinde oluşturulan manyetik alan bitkilerin iyon birikimi üzerine etkili olmuştur. Manyetik alan bitkilerin yetiştirme ortamından Zn hariç diğer besin elementlerini daha etkin bir şekilde almasını sağlamış ve kontrol bitkilerine göre daha yüksek iyon birikimi belirlenmiştir. Yapılan manyetik alan uygulaması ile N (+%10.16), P (+% 23.91), K (+% 72.26), Ca (+% 25.25), Mg (+% 18.42), Na (+% 83.33), Fe (+% 25.0) ve Mn (+% 18.75) birikiminde artış, Zn (-% 25.93) birikiminde azalma tespit edilmiştir (Tablo 1).

TARTIŞMA

Camarosa çilek çeşidi bitkilerine uygulanan manyetik alan bitkilerin yaklaşık 11 gün daha erken çiçek açmalarını sağlamıştır. Manyetik alanın bitkiler üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalarda, genel olarak manyetik alanın bitkilerin erkenciliği üzerine pozitif etkisinin olduğu belirlenmiştir (Danilov et al., 1994; Samy, 1998). Manyetik alanının erkencilik üzerine etkisinin nasıl olduğu konusunda kesin bilgiler bulunmamaktadır. Manyetik alanın buradaki etkisi, bitkinin hormon metabolizması, özellikle gibberellin sentezi ve faaliyeti üzerine etki yaparak çiçeklenmeyi

çabuklaştırdığı söylenebilir. Bilindiği gibi, bünyesel oksinler ve gibberellinler seksüel oluşum üzerine etkili hormonlardır (Jansen, 1982; Arteca, 1996).

Manyetik alan bitkilerde yaprak sayısı, yaprak alanı, petiol uzunluğu, kardeşlenme ve kök uzunluğunu olumlu yönde etkilerken taze ve kuru kök ağırlığını ise negatif yönde etkilemiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda, manyetik alanın bitkilerin gelişmesini olumlu olarak etkilediği yönde sonuçlar alınmıştır. Nitekim, Matsuda et al. (1993), çilekte manyetik alanın yaprak sayısı ve alanını, Amaya et al. (1996), domateste fide boyu ve Torres et al. (1999) yine domateste fide büyümesini artırdığını belirlemiştir. Manyetik alanın bitki büyümesine etkisi hormon, özellikle oksin, sitokinin ve gibberellin metabolizmasına etkiden kaynaklanabilir. Bitkilerde sitokininlerin en önemli etkisi hücre bölünmesini, oksin ve gibberellinlerin en önemli etkisi de hücre uzamasını artırmasıdır (Jansen, 1982; Arteca, 1996). Bu etkileri nedeniyle bitki bünyesinde oksin, sitokinin ve gibberellin sentezinin veya aktivitesinin artması bu artışa bağlı olarak yaprak sayısı, yaprak alanı, petiol uzunluğu, kardeşlenme ve kök uzunluğunun artmasını sağlamış olabilir. Bunun yanı sıra, manyetik alan uygulaması yapılan bitkilerde kontrole göre daha düşük taze ve kuru kök ağırlığı belirlenmiştir. Bu olumsuz etkinin gibberellin ve sitokinin sentezinin veya aktivitesinin artmasıyla bağlantısı olabilir. Gibberellinler kök büyümesi üzerine negatif etki yaparken sitokininler de bitkilerde kök ucuna yakın bölgelerden yan kök oluşumunu olumsuz yönde etkilemektedirler (Jansen, 1982; Arteca, 1996). Bu etki nedeniyle gibberellinler ve sitokininler, kontrol bitkilerinden hacim olarak biraz daha küçük köklerin oluşmasına neden olmuş olabilir.

Manyetik alan Camarosa çilek çeşidi bitkilerinin yapraklarında iyon birikimi üzerine de önemli etkiler yapmıştır. Manyetik alan Zn hariç belirlenen diğer iyonların yaprakta daha fazla birikmesini sağlamıştır. Domateslerle yapılan çalışmada, sulama suyuna manyetik olarak uygulama yapılması bitki besin elementi alımını artırmıştır (Diaz et al., 1997). Bitki hücreleri negatif elektrik yüke sahip olduklarından pozitif elektrik yüke sahip katyonları elektriksiz olarak çekmektedir (Mengel and Kirkby, 1987). Bitkilerin üzerinde oluşturulan manyetik alan bitkilerde daha ziyade negatif elektrik yükü artırmış ve böylece katyonların alımını artıran etki yapmış olabilir. Anyonların alımında ise genellikle aktif iyon alımı söz konusudur (Mengel and Kirkby, 1987). Bitkilerin aktif olarak iyon alımında ATP gerekli olan enerjiyi sağlamaktadır. ATP, solunum sırasında sentezlenen en önemli üründür. Fakat, ATP, sadece solunum sırasında değil fotosentez sırasında da sentezlenmektedir (Taiz and Zeiger, 1991). Yaptığımız çalışmada, manyetik alan bitkilerin yaprak alanını ve yaprak sayısını artırıcı etki göstermektedir. Gerek yaprak sayısı ve gerekse yaprak alanının artması

Tablo 1. Camarosa çilek çeşidinde manyetik alanın büyüme ve besin elementi alınma etkisi

	Kontrol	Manyetik alan	% Değişim	LSD
N (%)	1.87 b	2.06 a	+10.16	.01= 0.120
P (%)	0.46 b	0.57 a	+23.91	.05= 0.076
K (%)	1.37 b	2.36 a	+72.26	.01= 0.118
Ca (%)	0.99 b	1.24 a	+25.25	.01= 0.118
Mg (%)	1.14 b	1.35 a	+18.42	.01= 0.168
Na (%)	0.018 b	0.033 a	+83.33	.01= 0.014
Fe (ppm)	362 b	453 a	+25.00	.01= 12.48
Mn (ppm)	139.62 b	165.80 a	+18.75	.01= 14.95
Zn (ppm)	227.07 a	168.20 b	-25.93	.01= 9.87
Yaprak sayısı	13.00	18.25	+40.38	NS
Yaprak alanı (cm ²)	35.69 b	41.53 a	+16.36	.05= 5.46
Petiol uzunluğu (cm)	8.76 b	11.31 a	+29.11	.01= 1.39
Kardeş sayısı	3.00	4.75	+58.33	.05= 1.17
Taze kök ağırlığı (g)	59.60	53.98	-9.30	NS
Kuru kök ağırlığı (g)	10.172	8.802	-13.47	NS
Kök uzunluğu (cm)	42.75	45.33	+6.04	NS

bitkilerin daha fazla fotosentez ve solunum yapması üzerine etkili olarak anyonların aktif olarak bitkiye alınmasına etki yapmış olabilirler. Öte yandan, Zn birikiminin olumsuz etkilenmesi ise iyonlar arasındaki antagonistik etkiler sonucu olabilir. Nitekim, Zn ile Fe, Mn, Mg, Ca ve P arasında antagonistik etkiler olduğu bilinmektedir (Mengel and Kirkby, 1987).

Sonuç olarak, Camarosa çilek çeşidi bitkilerinin üzerinde oluşturulan manyetik alan erken çiçeklenmeyi uyarıcı etki yapmış, bitkilerin büyümesi ve gelişmesini olumlu yönde etkilemiş ve Zn hariç iyon birikimini artırmıştır. Kapalı ve korunmuş olan özellikte sera yetiştiriciliğinde bitkilerin üzerinde manyetik alan oluşturularak çilek yetiştiriciliğinde erkencilik ve verimlilik sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Amaya, J. M., Carbonell, M.V., Martinez, E., Raya, A., 1996. Effect of stationary magnetic fields on germination and growth of seeds. Hort. Abst., 68(2): 1363.
- Arteca, R. N., 1996. Plant growth substances. Principles and applications. Chapman & Hall, New York.
- Danilov, V., Baş, T., Eltez, M., Rızakulyeva, A., 1994. Artificial magnetic field effect on yield and quality of tomatoes. Acta Hort., 366: 279-285.

- Diaz, C.E.D., Riquenes, J.A., Sotolongo, B., Portuondo, M.A., Quintana, E.A., Perez, R., 1997. Effect of magnetic treatment of irrigation water on the tomato crop. Hort. Abst., 69(1): 494.
- Dunlop, D.W., Schmidt, B.L., 1969. Sensitivity of some plant material to magnetic field. In: M. E. Barnothy (Ed.), Biological effects of magnetic fields. Plenum, New York.
- Hancock, J. F., 1999. Strawberries. CABI Publishing, University Press, Cambridge.
- Jansen, H., 1982. Bahçe Ziraatında Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi (Çeviren: Muharrem GÜLERYÜZ). Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum.
- Kacar, B., 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 453, Ankara.
- Matsuda, T., Asou, H., Kobayashi, M., Yonekura, M., 1993. Influences of magnetic fields on growth and fruit production of strawberry. Acta Hort., 348: 378-380.
- Mengel, K., Kirkby, E.A., 1987. Principles of plant nutrition. International Potash Institute, Bern, Switzerland.
- Namba, K., 1996. Effect of alternating magnetic field on plant growth. Hort. Abst., 67(2): 1215.
- Namba, K., Mohri, M., Sasao, S., Shibusawa, S., 1998. Effect of impulse electromagnetic field on plant germination. Hort. Abst., 69(2): 1340.
- Samy, C.G., 1998. Magnetic seed treatment. I. Influence on flowering, siliqua and seed characters of cauliflower. Orissa J. Hort., 26(2): 68-69.
- Taiz, L., Zeiger, E., 1991. Plant physiology. The Benjamin/Cummings Publishing Co., Inc., Redwood City, California.
- Torres, S.E.P. Leon, Fernandez, R.C., 1999. Effect of magnetic treatment of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) seeds on germination and seedling growth. Hort. Abst., 70(8): 6892.