

Organik Yetiştiricilikte Bezelye-Fasulye-Bakla Rotasyonunun Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi

İbrahim DUMAN¹, Eftal DÜZYAMAN¹, Seçkin KAYA¹, Ceren NAZİK²,
Hakan PULLU¹, Emre BİLEN¹ Uygun AKSOY¹

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova İZMİR

²Kapodokya Meslek Yüksek Okulu Organik Tarım Programı, NEVŞEHİR

Özet

Organik tarımda temel ilkelerden biri işletme dışı girdiler yerine işletme içi girdilere dayalı olabildiğince kapalı bir sistemin kurulmasıdır. Bu açıdan yeşil gübreleme, organik tarım teknikleri arasında toprak verimliliğinin sağlanması açısından temel bir uygulamadır. Çalışma, ardı ardına yetiştirilen baklagil sebze türlerinin önceki baklagil türünden nasıl etkilendiğinin belirlenmesi amacıyla Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü deneme alanlarında 4 tekerrürlü ve bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Bu amaçla 3 farklı baklagil sebze türü (bezelye, fasulye, bakla) birbiri ardına üretimde ülkemizde geçerli organik tarıma ilişkin kanun ve yönetmelikler izlenerek yetiştirilmiştir. Ayrıca bölünmüş parsellerde içeriği bilinen ve organik tarımda kullanımı sertifikalandırılmış Biofarm Aktif (N:P:K, 3,5:3:3) kompostundan elde edilen kompost çayının etkileri de araştırılmıştır. Çalışmada üretimi yapılan bezelye, fasulye ve bakla bitkilerinin toplam biyomasları, verimleri (parsel başına verim, birim alandaki verim, bitki başına verim) ve temel kalite parametreleri (bakla eni, bakla boyu, bakla ağırlığı, ortalama tohum sayısı) belirlenmiştir. Ayrıca hasat edilen ürün dışında toprağa karıştırılan kök-gövde-yaprak biyomasları hesaplanarak bir sonraki ürüne olan etkileri araştırılmıştır. Denemeler sonunda bezelye sonrası fasulye yetiştiriciliğinde yapılan kompost çayı uygulamasının kontrol ile karşılaştırılmasında verim ve kalite yönünden istatistiksel anlamda farklılıklar görülmemiştir. Benzer şekilde fasulye sonrası yetiştirilen bakla bitkisinde de verim ve kalite açısından istatistiksel farklılık saptanamamıştır. Bakla yetiştiriciliği sonrası toprağa karıştırılan toplam kuru madde miktarında kompost çayı uygulanan parsellerde artış saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Yeşil gübreleme, bakla, fasulye, bezelye, kompost çayı.

The Effects of Pea-Snapbean-Broadbean Rotation on Yield and Quality In Organic Growing

Abstract

One of the main principles in organic farming is to set up a system that is based on the products of the farm and not on the inputs outside the farm. For this reason, green manuring is one of the basic organic farming techniques to increase soil productivity. The goal of this research is to determine how a legume is affected from the previously grown legume.

The experiments were carried out at the research fields of Ege University Faculty of Agriculture Department of Horticulture according to the split plot design with 4 repetitions. For these purpose, 3 different legume vegetables (pea, snap bean and broad bean) were grown subsequently in accordance with the national regulations on organic farming. Additionally, the effects of organic commercial compost material Biofarm Aktif (N:P:K 3,5:3:3) and compost tea that was obtained from Biofarm were also investigated on the split plots throughout the growing season.

Biomass of the pea, snap bean and broad bean were determined after pods were collected. The biomasses produced by the plants were calculated and nutrients left to the soil determined in combination with the soil analyses.

The yield performance (yield per plot, yield per area, yield per plant) and basic quality traits (diameter, length, unit fruit weight, average seed number) of each legume vegetables were determined harvested at the end of the growing period. No any statistical differences were determined on yield and quality parameters for snap bean grown after pea. Also, no statistical differences found for snap bean on yield and quality traits grown after broad bean. The increase on dry biomass was determined on broad bean plots fertilized with compost tea.

Key words: Green manure, broad bean, snap bean, pea, compost tea.

Giriş

Organik bitkisel üretimde, bitkilerin ihtiyacı olan besin maddelerinin sağlanması büyük ölçüde toprak verimliliğine bağlıdır. Toprak verimliliği ise kompost ve çiftlik gübresi uygulamalarının yanı sıra büyük ölçüde uygun ekim nöbetleri ve yeşil gübreleme ile sağlanmaktadır. Bu uygulamalar, ancak uzun dönemli planlamaların entegre bir şekilde yapılmasıyla olumlu sonuçlar vermektedir (Chirinda ve ark., 2008). Ekim nöbetinin, erozyon kontrolü, toprağa organik madde katkısı, toprak bünyesini iyileştirme, azot fiksasyonu, kullanılmayan toprak azotunun döngüsü, hastalık, zararlı ve yabancı ot popülasyonlarının baskılanması gibi tarımsal açıdan birçok olumlu etkisi olduğu bilinmektedir (Hartwig, 2002). Organik tarımda “Yeşil Gübreleme” uygulamaları, organik tarımda izinli girdilerin sınırlı olması nedeni ile konvansiyonel tarıma göre daha fazla önem kazanmaktadır (Algan, 1999). Madge ve Jeager (2003), rotasyon uygulamalarının toprakta bitkiler için gerekli besin elementlerinin korunması açısından önemli olduğunu vurgulamıştır. Yeşil gübre bitkisi olarak çok çeşitli bitkiler yetiştirilse de baklagil bitkileri en iyi yeşil gübre bitkileri olarak kabul edilmektedir. Baklagil bitkilerinin diğer bitkilere göre tercih edilmelerinin başlıca nedeni sağladığı katkılarının çok daha çeşitli olmasıdır. Baklagil bitkileri toprağa yalnız organik madde kazandırmakla kalmayıp, aynı zamanda toprağı azot içeriğı yönünden zenginleştirirler (Algan, 1999). Bakla, fiğ gibi bitkilerin toprağa karıştırıldıklarında toprağa farklı düzeylerde ancak önemli oranda azot sağladıkları yapılan araştırmalarda belirtilmiştir (Atilla, 1999).

Münavebenin toprağa olan katkısının yanında ardından yetiştirilen bitkilere farklı etkileri olduğu ve verim açısından katkı sağladığı bilinmektedir. Sweiden ve ark. (1995), yaptıkları bir çalışmada 1989–1992 yılları arasında arpanın ve baklagillerin yer aldığı ekim nöbeti sisteminde yem bitkileri ile beraber ekilen arpanın veriminin arpa/arpa ve arpa/nadas sisteminden % 19–28 oranında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Beşirli ve arkadaşları (2001), organik domates yetiştiriciliğinde, ön bitki olarak fiğın domateste bitki başına verimi artırdığını saptamışlardır.

Bu çalışmada ardı ardına yetiştirilen baklagil sebzelerinin toprağa ve bir sonraki bitkiye olan etkileri araştırılmıştır. Çalışmanın amacına uygun olarak 3 farklı baklagil sebze türü (bezelye, fasulye, bakla) birbiri ardına ülkemizde geçerli organik tarıma ilişkin kanun ve yönetmeliklere uygun girdi ve hizmetler kullanılarak yetiştirilmiştir. Aynı zamanda yetiştirme dönemleri boyunca bölünmüş parsellerde içeriğı bilinen ve organik tarımda kullanımı sertifikalandırılmış Biofarm Aktif (N:P:K 3,5:3:3) kompostundan elde edilen kompost çayının etkileri karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2006–2008 yıllarında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma alanlarında 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü arazi N 38 37 15,4 E027 13 26,3 koordinatlarında olup, daha önceki 4 yıl boyunca herhangi bir tarım faaliyeti yapılmamış alandır. Çalışmada sırasıyla bezelye (cv.Rondo), fasulye (cv.Gino) ve bakla (cv.Sevilla) türleri aynı parseller üzerinde ardı arda yetiştirilmiş ve her bir türün ardından gelen türe etkileri araştırılmıştır. Parseller 5x6 ebatlarında 30 m² olarak belirlenmiştir.

Bezelye tohum ekimi 20 Aralık 2007, tarihinde, fasulye tohum ekimi 20 Ağustos 2007 tarihinde, bakla tohum ekimi ise 7 Ocak 2008 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Tohum ekim miktarları bezelye için 18g./m², fasulye için 15g./m², bakla için ise 10g./m² olarak gerçekleştirilmiştir. Her tekerrür için bölünmüş parsellerden birine “Biofarm Aktif” kompost materyalinden elde edilen kompost çayı üretim boyunca 1/5 oranında seyreltikten sonra uygulanmış ve uygulama yapılmayan kontrol parseli ile karşılaştırılmıştır. Çizelge 1’de “Biofarm Aktif” kompostun içeriğı verilmiştir.

Çizelge 1. Biofarm Aktif kompost materyali içeriğı.

| | |
|------------------------------------------------|-------|
| Toplam Azot | 3.5 % |
| Organik Azot | 3 % |
| Toplam P ₂ O ₅ | 3 % |
| Toplam suda erir K ₂ O ₃ | 3 % |
| Toplam Organik Madde | 60 % |
| Nem | 20 % |
| pH | 7–8 |

Çalışmada kullanılan kompost, Brinton ve ark., (2004) tarafından belirtilen yöntemle uygun olarak kompost çayı haline getirilmiştir. Elde edilen kompost çayının yapılan analizler sonucunda %0,023 N; 47,6 ppm P; 1640 ppm K içerdiği belirlenmiştir. Uygulamalar, toplamda her baklagil türü için 10 kez olacak şekilde, 30 kg komposttan elde edilen kompost çayının, sulama sistemine verilmesi şeklinde yapılmıştır.

Bütün türlerde üretim periyodu sonuna kadar kademeli hasat yapılmış, kalan bitkisel atıklar üretim periyodu sonunda toprağa karıştırılmıştır. Deneme parsellerinden alınan toprak örnekleri ile karıştırılan

bitkilerin toprağa etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Denemelerde damla sulama sistemi kullanılmıştır. Çalışmada gerekikçe bitki koruma önlemleri olarak bakır, kükürt, neem azal, *Bacillus thuringiensis* preparatları kullanılmıştır.

Hasadı yapılan her baklagil türünün üretim dönemi sonunda verim performansları (parsel başına verim, dekara verim, bitki başına verim, bitki başına meyve sayısı) ve temel kalite özellikleri (çap, boy, tek meyve ağırlığı, ortalama iç tane sayısı, vb.) belirlenmiştir. Ayrıca toprağa sağlanan kuru madde miktarları da belirlenmiştir. Elde edilen veriler MStatC istatistik analiz programında değerlendirilmiş ve *Duncan* çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Bezelye denemesine ait verim ve kalite özellikleri Çizelge 2’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre kompost çayı uygulanan parseller ile uygulanmayan parseller arasında verim ve kalite özellikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmamıştır. Ancak burada dikkat çeken en önemli nokta kompost çayı uygulamasının uygulanmayan parsellere göre yüksek verim özelliği göstermesidir. Benzer bir çalışmada da bezelye rotasyonu sırasında uygulanan tavuk gübresi kompostunun bezelyede kuru maddeyi ve verimi yükselttiği bildirilmiştir (Alsup ve ark., 2002). Yapılan bir başka çalışmada da kompost çayı uygulamasının topraktaki mikrobiyal faaliyetleri arttırdığı bunun sonucunda da yüksek fiksasyon ve mineralizasyon sonucu kullanılabilir azot oranının arttığı belirtilmiştir. (Chirinda ve ark., 2008). Geleneksel tarımda bezelyenin ortalama verimi 1500–2000 kg/da olarak belirtilmektedir (Vural ve ark., 2000). Fasulye verimi ve kalite özelliklerine ait bilgiler Çizelge 3’de özetlenmiştir. Bitki başına düşen verim açısından ise kompost çayı uygulanan parsellerde istatistiksel düzeyde önemli farklılıklar belirlenmiştir. Kompost çayı uygulanan parsellerde verimin %20’ye yakın oranda artış gösterdiği gözlenmiştir. Alsup ve ark. (2002), bürölceyi ön bitki olarak kullandıkları çalışmada tavuk gübresi kompostunun verim artırıcı etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Bulgularımız bu çalışmayla uyumludur. Geleneksel tarımda yer tipi taze fasulyelerde ortalama verim 1200 kg/da’dır (Vural ve ark., 2000). Ancak verim ekim şekline ve sıra üzeri ve sıra arası mesafelere göre değişiklik göstermektedir. Fasulye arkasından yetiştirilen bakla bitkisine ait verim ve kalite özellikleri Çizelge 4’de verilmiştir. Baklada da verim ve kalite özellikleri açısından istatistiksel olarak farklılıklar bulunmamıştır. Bezelye ve fasulyede bulunan benzer sonuçlar baklada da bulunmuştur. Verim açısından istatistiksel olarak önemli olmasa da kompost çayı uygulaması yapılan parsellerde verim daha yüksek belirlenmiştir. Bunun yanında elde edilen veriler incelendiğinde fasulye türünün diğer türlere göre daha fazla kuru biyomas ürettiği görülmektedir. Fasulyenin meydana getirdiği ve sonrasında toprağa karıştırılan biyomas miktarları ve kompost çayı uygulamasının bakladaki artan verim değerlerini sağladığı düşünülmektedir.

Bezelye ardından yetiştirilen fasulye bitkisinin bakla hasadından sonra, yeşil aksamın parsellere karıştırılması sonucunda, parsel başına yaklaşık 3 kg kuru organik madde sağlanmıştır (Çizelge 5). Kompost çayı uygulanan ve uygulanmayan parsellerde üretilen toplam biyomas kuru madde ve toprağa karıştırılan toplam kuru madde olarak karşılaştırıldığında uygulamalar arasında istatistiksel anlamda farklılıkların bulunmadığı görülmektedir. Ancak kompost çayı uygulanmış parsellerde üretilen kuru madde miktarı daha yüksek olmuştur. Aynı durum fasulye arkasından yetiştirilen bakla bitkisi için de geçerlidir (Çizelge 6). Yapılan bir çalışmada ön bitki olarak kullanılan baklagillerin, kompost çayı uygulanan parsellerinde kuru madde miktarlarının daha yüksek olduğu belirtilmektedir (Alsup ve ark., 2002). Araştırmacılar sonucu kompost çayının toprak mikroorganizma faaliyetlerini arttırması şeklinde açıklamaktadırlar. Mikroorganizma faaliyeti ile birlikte azot fiksasyonu ve azotun bitki tarafından kullanımı da artmaktadır (Chirinda ve ark., 2008)

Çalışmada toprak özellikleri açısından denemelerin başında ve sonunda toprak örnekleri alınarak üçlü rotasyon sonunda topraktaki azot, fosfor ve potasyum miktarları belirlenmiştir (Çizelge 7). Elde edilen sonuçlara göre, ortaya çıkan farklılıklar istatistikî düzeyde önemli olmasa da azot ve fosfor miktarlarında artan, potasyum miktarlarında ise kompost çayı uygulanan parsellerde muhtemelen örneklemeye bağlı olarak daha düşük değerler elde edilmiştir.

Genel olarak bezelye, fasulye ve bakla türlerinde, kalite özellikleri açısından kompost çayı uygulanan parseller ile uygulanmayan parseller arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmamıştır (Çizelge 2, 3, 4).

Çizelge 2. Bezelyede verim ve kalite özellikleri

| Uygulamalar | Parsel verimi (kg/30m ²) | Verim (kg/da) | Bakla eni (cm) | Bakla boyu (cm) | Bakladaki dane sayısı (adet) | Dane randımanı (%) | Bakladaki dane ağırlığı (g) |
|---------------|--------------------------------------|---------------|----------------|-----------------|------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Kompost çayı* | 48,00 | 1600,00 | 2,68 | 10,21 | 5,44 | 47,89 | 3,86 |
| Kontrol | 47,50 | 1583,33 | 2,66 | 10,21 | 5,40 | 49,13 | 3,88 |
| | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d |

Çizelge 3. Fasulyede verim ve kalite özellikleri

| Uygulamalar | Parsel verimi (kg/30m ²) | Verim (kg/da) | Bitki başına verim (g) | Bakla boyu (cm) | Bakla eni (cm) | Bakladaki dane sayısı (adet) |
|---------------|--------------------------------------|---------------|------------------------|-----------------|----------------|------------------------------|
| Kompost çayı* | 26,17 | 866,66 | 195,42 a | 14,99 | 1,66 | 5,78 |
| Kontrol | 23,26 | 775,33 | 155,07 b | 14,65 | 1,70 | 5,86 |
| | ö.d | ö.d | * | ö.d | ö.d | ö.d |

Çizelge 4. Baklada verim ve kalite özellikleri

| Uygulamalar | Parsel verimi (kg/30m ²) | Verim (kg/da) | Bitki başına verim (g) | Bakla boyu (cm) | Bakla eni (cm) | Bakladaki dane sayısı (adet) |
|---------------|--------------------------------------|---------------|------------------------|-----------------|----------------|------------------------------|
| Kompost çayı* | 17,38 | 579,61 | 115,6 | 14,35 | 1,45 | 5,11 |
| Kontrol | 15,86 | 528,11 | 102,07 | 15,33 | 1,50 | 5,36 |
| | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d |

Çizelge 5. Fasulye yetiştiriciliği boyunca üretilen kuru madde ağırlıkları

| Uygulamalar | Kök (g/30m ²) | Gövde+yaprak (g/30m ²) | Bakla (g/30m ²) | Toplam bitki kuru ağırlığı (g/30m ²) | Parsel Başına toprağa karıştırılan toplam kuru biyomas (g/30m ²) |
|---------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kompost çayı* | 170,30 | 3012,17 | 1412,66 | 4595,13 | 3182,47 |
| Kontrol | 155,15 | 2725,18 | 1204,91 | 4085,24 | 2880,33 |
| | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d |

Çizelge 6. Bakla yetiştiriciliği boyunca üretilen kuru madde ağırlıkları.

| Uygulamalar | Kök (g/30m ²) | Gövde+yaprak (g/30m ²) | Bakla (g/30m ²) | Toplam bitki kuru ağırlığı (g/30m ²) | Parsel Başına toprağa karıştırılan toplam kuru biyomas (g/30m ²) |
|---------------|---------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kompost çayı* | 89,67 | 690,11 a | 2363,72 | 3143,50 | 779,78 a |
| Kontrol | 83,09 | 676,28 b | 2566,90 | 3326,27 | 759,37 b |
| | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | * |

Çizelge 7. Bezelye öncesi N,P, K oranları ile fasulye bakla rotasyonu sonrası N, P, K oranları karşılaştırması.

| Uygulamalar | Deneme Öncesi | | | Bezelye-fasulye-bakla ekimi sonrası | | |
|---------------|---------------|--------------|----------------|-------------------------------------|--------------|----------------|
| | (%) Azot | Fosfor (ppm) | Potasyum (ppm) | (%) Azot | Fosfor (ppm) | Potasyum (ppm) |
| Kompost çayı* | 0,100 | 4,40 | 298 | 0,132 | 4,92 | 262,5 |
| Kontrol | 0,100 | 4,40 | 298 | 0,132 | 7,40 | 312,5 |
| | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d | ö.d |

- Bioaktif kompost (1) : su (5) ile aerobik koşullarda 48 saat süreyle ekstrakte edilerek kompost çayı elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Algan, N., 1999. Ekolojik tarımda ekim nöbeti. Ekolojik tarım eğitimi ders notları, 130–148.
- Alsup, C.M., Brian, A.K., Payton, M.E., 2002. Using cowpea to manage soil phosphorus accumulation from poultry litter applications in a cool season vegetable rotation. *Hortscience* 37(3):496–501.
- Atilla, A., 1999. Yeşil gübreleme. Ekolojik Tarım Eğitimi Ders Notları, 60–78.
- Beşirli, M., Sürmeli, N., Sönmez, İ., Kasım, M.U., Başay, S., Karik, Ü., Şarlar, G., Çetin, K., Erdoğan, S., Çelikel, G.F., Pezikoğlu, F., Efe, E., Hantaş, C., Uzunoğulları, N., Cebel, N., Güçdemir, İ.H., Keçeci, M., Güçlü, D., Tuncer, A. N., 2001. Domatesin organik tarım koşullarında yetiştirilebilirliğinin araştırılması. Türkiye 2. Ekolojik tarım sempozyumu bildiriler kitabı. 14–16 Kasım 2001, Antalya. S: 256–265.
- Brinton W., Storms P., Evans E. and Hill J. (2004). Compost teas microbial hygiene and quality in relation to method of preparation. *Biodynamics*. 197: 12-15.
- Chirinda, N., Olesen, J.E. and Porter, J.R., 2008. Effects of organic matter input on soil microbial properties and crop yields in conventional and organic cropping systems, 16th IFOAM Organic Congress, Cultivating the Future Based on Science, Vol. 1, Organic Crop Production, 56–60.
- Hartwig, N.L., 2002. 50th Anniversary Invited article. Cover crops and living mulches. *Weed Science* 50: 688–699.
- Madge D.G., Jaeger C., 2003. Organic Farming: Green manures for vegetable cropping, Department of Primary Industries Victoria, Agriculture Note AG 1084 .
- Sweiden, Y., Anbar, F., Alshami, A., Weso, M., 1995. The importance of forage legume in crop rotation. Regional symposium on integrated crop – livestock systems in the dry areas of W. Asia and N. Africa, Amman-Jordan. 6-8 Nov. 1995.
- Vural, H., D. Eşiyok ve İ. Duman, 2000a. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basım Evi, Bornova, İzmir.