

Burdur İlinde Yetiştirilen Fasulye Bitkilerinde *Bean Yellow Mosaic Virus* (BYMV)'ünün Araştırılması

Merve ULUM¹, Handan ÇULAL KILIÇ^{*2}, Nejla YARDIMCI³

^{1,2,3}Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Isparta, Türkiye

(Alınış / Received: 22.05.2019, Kabul / Accepted: 02.01.2020, Online Yayınlanma / Published Online: 20.04.2020)

Anahtar Kelimeler

Fasulye,
Bean yellow mosaic virus,
Teşhis

Özet: Bu çalışmada Türkiye'deki fasulye yetiştiriciliğinde önemli bir paya sahip olan Burdur ilinde BYMV (*Bean yellow mosaic virus*)'ün varlığı araştırılmıştır. Öncelikli olarak bu bölgedeki fasulye üretim alanlarına sürveyler yapılarak virüs semptomu sergileyen fasulye yaprak örnekleri alınmıştır. Toplanan fasulye yaprak örneklerinde BYMV'nin varlığı biyolojik ve serolojik olarak araştırılmıştır. Arazi çalışmaları sonucunda; 443 örnek toplanmış ve bütün örnekler BYMV'ne spesifik antiserumlar kullanılarak double antibody sandwich enzyme linked immunosorbent assay (DAS-ELISA) yöntemiyle testlenmiştir. DAS-ELISA testi sonucunda 443 örnekten 97'sinde (% 21.89) BYMV belirlenmiştir. DAS-ELISA testi sonucunda pozitif reaksiyon veren yaprak örnekleri, test bitkilerine inokule edilmiş ve oluşan belirtiler değerlendirilmiştir. Çalışmaların sonucunda Burdur fasulye üretim alanlarından alınan yaprak örneklerinde BYMV enfeksiyonları saptanmıştır.

Determination of *Bean yellow mosaic virus* (BYMV) in Common Bean Plants from Burdur Province

Keywords

Bean,
Bean yellow mosaic virus,
Detection

Abstract: In this study, the infection of *Bean yellow mosaic virus* (BYMV) was investigated in Burdur province which has a significant contribution bean production of Turkey. Firstly, surveys were conducted in bean production areas and leaf samples showing virus like symptoms were collected in the region. The presence of BYMV in the collected bean leaves was analyzed by biological and serological methods. A total 443 samples were collected from field and all samples were tested for BYMV using specific antiserum in a double antibody sandwich enzyme linked immunosorbent assay (DAS-ELISA). As a result of DAS-ELISA, 97 out of 443 samples (21.89%) were infected with BYMV. DAS-ELISA positive samples were later inoculated into indicator plants and their symptoms observed. As a result of the study, BYMV infections were detected in the leaf samples in bean growing areas in Burdur province.

1. Giriş

Dünyada baklagil türleri içerisinde fasulyenin (*Phaseolus vulgaris* L.) en fazla yetiştirilen tür olduğu ve yetiştirilen baklagillerin %75'ini kapsadığı bildirilmektedir [1]. Fasulye dünya genelinde ve özellikle subtropik kuşakta üretilmektedir.

Dünya taze fasulye üretiminden aldığı % 78.41'lik pay ile Çin, ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla Endonezya (% 3.94), Türkiye (% 2.94), Hindistan (% 2.93), Tayland (% 1.40) ve Mısır (% 1.66) takip etmektedir [2].

Türkiye ekonomisinde çok önemli bir yeri olan fasulye, yetiştirildiği bölgelerde çiftçinin önemli gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Tüm bölgelerimizde üretimi yapılmakla beraber fasulye ekim alanları en çok İç Anadolu bölgesinde yaygın olup, bunu Karadeniz bölgesi (Samsun, Gümüşhane) ve Ege bölgesi (Kütahya, Balıkesir, Bursa) izlemektedir [3]. Bu çalışmanın yürütüldüğü Burdur ili, Akdeniz ılıman iklimi ile İç Anadolu karasal iklimi arasındaki geçiş bölgesinde yer almaktadır. İl, iklim ve toprak yapısı açısından birçok sebzenin yetiştirilebildiği bir ekolojiye sahiptir. İlin bitkisel üretiminin büyük bir kısmını hububat, baklagiller ve yem bitkileri oluşturmaktadır.

*İlgili yazar: handankilic@isparta.edu.tr

Fasulye, Burdur tarımı için son derece önemli ve ekonomik değer taşıyan en önemli ürünlerden biridir. Fasulye üretimi yaklaşık 30 yıldır bölgede yetiştirilmektedir. Son yıllarda oldukça ivme kazanan fasulye yetiştiriciliği hem açık alanlarda hem de örtü altında yapılmaktadır. Yörede hem taze hem de kuru fasulye üretimi yapılmaktadır.

Fasulye bitkisinde verim ve kalite kayıplarına neden olan en önemli nedenler arasında hastalıklar gelmektedir. Dünyada ve Türkiye'de fasulye alanlarında üretimi sınırlayan çok sayıda fungal, bakteriyel ve viral etmen bulunmaktadır. Virüslere karşı etkin bir mücadelenin olmayışı bu hastalıkların önemini günden güne daha da artırmaktadır [4].

Baklagil bitkilerini etkileyen 140 tan fazla virüsün bulunduğu ve en fazla enfekte edilen türün *P. vulgaris* L. olduğu bildirilmiştir [5]. Dünyada baklagil bitkilerini etkileyen virüs türleri arasında *Bean common mosaic virus* (BCMV), *Bean common mosaic necrosis virus* (BCMNV), *Bean yellow mosaic virus* (BYMV), *Cucumber mosaic virus* (CMV), *Clover yellow vein virus* (CYVV), *Tobacco ve Tomato ringspot virus* (TRSV ve TmRSV), *Alfalfa mosaic virus* (AMV), *Soybean mosaic virus* (SMV) ve *Watermelon mosaic virus 2* (WMV-2)'nin yaygın olarak görüldüğü bildirilmiştir [6].

Fasulye sarı mozaik virüsü (*Bean yellow mosaic potyvirus*-BYMV) dünyada baklagil yetiştiriciliği yapılan her yerde yaygındır. *Potyviridae* familyasına bağlı ve *Potyvirus* cinsine dahil olan BYMV, 750 nm uzunluğunda 12-15 nm genişliğinde esnek çubuk şeklinde partikül yapısına sahiptir. Linear tek sarmal RNA genomu içeren virüsün çok sayıda ırkı bulunmaktadır. BYMV, yaprak bitleri ile non-persistent yolla taşınmaktadır. Ayrıca mekanik olarak bitki özsuyla, tarımsal ekipmanlarla ve bazı baklagillerde ise düşük oranda (% 3) tohumla taşınmaktadır [7].

Fasulye üretiminde nitelikli olmanın yanı sıra dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi ve bu çeşitlerin üretim alanlarında yer alabilmesi için gerekli stratejilerin belirlenmesinde öncelikle yörelerin bitkilerinin hastalık profilinin belirlenmesine gereksinim vardır.

Burdur ili İnsuyu bölgesindeki fasulye üretim alanlarına daha önce yapılan surveylerde fasulye bitkilerinde gözlemlenen belirtiler ve yoğun yaprakbiti popülasyonu daha önce tespit edilen [8,9] diğer virüslerin yanı sıra BYMV'nin de bulunabileceği düşüncesini doğurmuştur. Bu nedenle virüs enfekteli olduğundan şüphelenilen fasulye bitkilerinden örnekler alınmış ve BYMV enfeksiyonlarının varlığı bu çalışmada araştırılmıştır.

BYMV'nin varlığının araştırılması için serolojik test yöntemi olarak ELISA kullanılmıştır. Bu amaçla

fasulye üretiminin yoğun olarak yapıldığı alanlarda surveyler yapılarak BYMV'nin tipik semptomlarını sergileyen yaprak örnekleri alınmıştır. Virüs şüpheli yaprak örneklerinde BYMV'nün varlığı, yaygın kullanılan ve rutin testlemelerde tavsiye edilen ELISA ile ortaya konulmuştur. Ayrıca indikatör bitkilerle semptomatolojik çalışmalar yürütülmüştür.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada 2017-2018 yıllarında fasulye yetiştirme sezonu boyunca Burdur ilinin 9 ilçesinde (Merkez, Bucak, Yeşilova, Tefenni, Çavdır, Çeltikçi, Karamanlı, Dirmil, Kemer) ve bu ilçelere bağlı köylerdeki fasulye üretim alanlarında survey çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Surveyler sırasında mozaik, lekelenme, yaprak deformasyonu, büyüme geriliği, yaprakta kıvrılma, bükülme, kabarcıklanma, klorotik ve nekrotik lekeler şeklinde virüs benzeri semptomlar sergileyen bitkilerden 443 yaprak örneği alınmıştır. Alınan yaprak örnekleri polietilen torbalara içerisine örneğin alındığı yer, örnek alınma tarihi yazılarak etiketlenmiş ve virüs konsantrasyonunda herhangi bir kayıp yaşanmaması için buz kutularına konulmuştur.

Örnekler serolojik ve biyolojik çalışmaların gerçekleştirileceği zamana kadar Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü Viroloji laboratuvarında bulunan derin dondurucuda -20 C° de muhafaza edilmiştir. DAS-ELISA testleri Clark ve Adams [10]'ın önerdiği şekilde yürütülmüştür. Serolojik çalışmalarda Loewe firmasından (Loewe, Almanya) temin edilen BYMV'ne spesifik ELISA kitleri kullanılmıştır.

Fasulye üretilen alanlardan alınan ve sergilediği belirtilere göre virüsle enfekteli olduğu tahmin edilen 443 yaprak örneğinin tamamı DAS ELISA ile testlenmiştir. Yapılan testlerde örnekleri karşılaştırmada ELISA kiti içerisinde bulunan negatif ve pozitif kontroller kullanılmıştır. Reaksiyonu takiben ilk 30 ve 60 dakikadan sonra örnekler 405 nm dalga boyundaki ELISA okuyucuda (Versamax) okunmuştur. Negatif absorbans değerinin iki katı ve daha fazlası absorbans değerine sahip olan örneklerde enfeksiyon pozitif olarak değerlendirilmiştir [11].

BYMV'nün test bitkilerindeki semptomlarını belirlemek amacıyla mekaniksel inokulasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. ELISA testlerinde BYMV pozitif olduğu belirlenen bitkilerin taze bitki dokuları mekaniksel inokulasyon çalışmalarında kullanılmıştır. Yapılan inokulasyon çalışmalarında steril havan ve havan eli, fosfat tampon çözeltisi (250 ml için 0.01 M KH₂PO₄ ve 0.01 M NA₂PO₄-12H₂O, pH; 7.2) %0.1 mercaptoethanol, karborandum tozu, tülben bezi ve çeşme suyu kullanılmıştır.

DAS-ELISA Testi şu şekilde uygulanmıştır.

1. ELISA pleytinin kuyucukları virüse spesifik antikor ile kaplanarak bir gece +4 C°de buzdolabında bekletilmiştir.
2. Kuyucuklar yıkama tamponu (PBS-Tween 20 Buffer) ile 3 kez yıkanmıştır.
3. Daha önceden ezilen ve ependorf tüplerinde bekleyen örnekler her çukura 200' er µl olacak şekilde ilave edilmiş ve +4 C°de bir gece bekletilmiştir.
4. Pleytler hızlı bir şekilde ters çevrilerek örnekler boşaltılmıştır. 3 kez yıkama tamponu ile yıkanmıştır.
5. Yıkama işleminin ardından çukurlara Konjugat Buffer (1:5 oranında seyreltilmiş ECL Buffer) içerisinde 1:100 oranında sulandırılarak hazırlanan konjugat (alkalen fosfataz) ELISA pleytinin her çukuruna 100 µl ilave edildikten sonra 37 °C de) 4-5 saat inkübasyona bırakılmıştır.
6. İnkübasyonun ardından pleytler ters çevrilerek boşaltılmıştır. Daha önce olduğu gibi 3 kez yıkanmıştır.
7. Yıkama işleminin ardından çukurlara Substrat (4-nitrophenylphosphate) eklenerek oda sıcaklığında 15-20 dakika inkübasyona bırakılmıştır.
8. İnkübasyon süresinin ardından ELISA okuyucusunda 405 nm dalga boyunda değerlendirilmiştir. 405 nm dalga boyunda okunan değerlere göre sağlıklı kontrol değerinin iki katı ve daha fazlası değer veren örnekler pozitif olarak kabul edilmiştir [9].

3. Bulgular

Fasulye üretim alanlarına yapılan sürveyler sırasında bitkilerde yaygın olarak yapraklarda mozayik, sararma, şekil bozukluğu, bodurlaşma gibi virüs benzeri semptomlar gözlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Klorotik beneklenme, mozayik ve şekil bozukluğu belirtileri

Ayrıca kolorimetrik değerlendirmede pozitif reaksiyon veren örneklerin bulunduğu çukurlarda sarı renk oluşumu gözlenmiştir.

DAS ELISA testi sonuçlarına göre; 443 şüpheli yaprak örneğinin 97'si (%21.89) BYMV ile enfekteli olarak belirlenmiştir.

Örnek alınan farklı lokasyonlardaki BYMV enfeksiyon oranları göz önüne alındığında, Yeşilova ilçesinin test edilen örneklerdeki % 77.77'lik bulaşıklık oranıyla ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bunu % 61.53'lük oranla Karamanlı, % 60'la Kemer, % 35.71'le Bucak, % 20 ile Çavdır, % 17.85'le Çeltikçi, % 16.88'le Burdur merkez ve % 13.04 ile Tefenni ilçesinden alınan örnekler izlemektedir. Dirmil ilçesinden alınan fasulye yaprak örneklerinde ise BYMV enfeksiyonu saptanmamıştır (Tablo 1).

DAS- ELISA testleri sonucunda BYMV ile bulaşık olduğu saptanan ve yüksek absorbans değerine sahip yaprak dokuları ile mekaniksel inokulasyon çalışmaları yürütülmüştür. Bu çalışmalarda bazı test bitkilerinde gelişen belirtiler Tablo 2.'de verilmiştir. Test bitkilerinde gözlenen bazı belirtiler fotoğraflanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. BYMV ile inokule edilen tütün ve fasulye bitkisinde gelişen mozayik belirtileri

Tablo 1. Fasulye yaprak örneklerinin alındığı yerler ve BYMV ile bulaşıklık oranları

Örnek Alınan Yer	Test Edilen Örnek Sayısı	BYMV	Bulaşıklık Oranı (%)
Burdur Merkez	308	52	16.88
Bucak	14	5	35.71
Yeşilova	18	14	77.77
Tefenni	23	3	13.04
Çavdır	20	4	20.00
Çeltikçi	28	5	17.85
Karamanlı	13	8	61.53
Dirmil	9	-	-
Kemer	10	6	60.00
Toplam	443	97	21.89

Tablo 2. Mekaniksel inokulasyon çalışmalarında gözlemlenen belirtiler

Türkçe Adı	Bilimsel Adı	BYMV
Tütün	<i>Nicotiana rustica</i>	Mo
Fasulye	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Mo,Def,KL
Acı Bakla	<i>Lupinus sp</i>	Mo,Def,
Soya fasulyesi	<i>Glycine max</i>	Mo,Def,
Kazayağı	<i>Chenopodium amaranticolor</i>	-

Mo: Mozayik, Def: Deformasyon, K: Kloroz, N: Nekroz, Kab: Kabarcık oluşumu, KL: Kloroz.

4. Tartışma ve Sonuç

Tarımsal üretim için uygun iklim ve sulama koşullarına sahip olan Burdur yöresinde sebze çeşitliliği oldukça fazladır. Bu durum birçok hastalık ve zararlı etmenin görülmesini kaçınılmaz kılmaktadır.

Tüm kültür bitkilerinde olduğu gibi sebze üretim alanlarında da sorun olan ve ekonomik kayıplara yol açan etmenlerden biri de virüslerdir. Viral etmenlerle kimyasal bir mücadele yolunun bulunmayışı, vektörler vasıtasıyla uzak ve geniş alanlara yayılma potansiyelinin yüksek oluşu ve yetersiz ve etkisiz vektör mücadelesi nedeniyle virüs hastalıkları tarım ürünlerinde giderek artan bir önem kazanmaktadır.

Ülkemizde insan beslenmesinde tahıllardan sonraki en büyük paya sahip olan fasulye yetiştiriciliğinde sorun olan virüs enfeksiyonlarının bir kısmı belirlenmiştir [12, 13, 14]. Fasulye yetiştiriciliği açısından önemli bir paya sahip olan Burdur yöresinde fasulye üretimine etki eden bazı viral etmenlerin saptanmasına yönelik çalışmalar mevcuttur [8, 9]. Ancak dünyadaki fasulye üretim alanlarını tehdit eden ve ekonomik anlamda büyük kayıplara neden olan BYMV ülkemizde fazlaca ele alınmamıştır. Yaprak bitleri ile etkili bir şekilde çok geniş alanlara kolayca taşınabilen bir virüs olması BYMV'nün önemini daha da arttırmaktadır.

Bu çalışmada Burdur merkez ve Bucak, Yeşilova, Tefenni, Çavdır, Çeltikçi, Karamanlı, Dirmil ve Kemer ilçelerindeki fasulye üretimi yapılan alanlarda mozayik, sarama, şekil bozuklukları, bodurlaşma gibi virüs belirtileri gözlenmiş ve yaprak örnekleri bu tarz belirtilere sahip olan bitkilerden alınmıştır [12, 15, 16, 17]. Yaprak örneklerinde BYMV'nün tanınması biyolojik ve serolojik yöntemlerle gerçekleştirilmiştir. Simptomlu 443 yaprak örneği DAS-ELISA yöntemiyle testlenmiş ve örneklerin 97'sinin (% 21.89) bu virüs ile bulaşık olduğu belirlenmiştir.

Daha önce yapılan çalışmalarda da DAS ELISA yöntemi kullanılmış ve değişen oranlarda bulaşıklık değerleri belirlenmiştir [6, 11, 18, 19].

Mekaniksel inokulasyon çalışmalarında BYMV, tütün türlerinden sadece *Nicotiana rustica*'da hafif mozayiğe yol açarken fasulye, acı bakla ve soya fasulyesinde mozayiğe ilaveten, yapraklarda şekil bozukluğu meydana gelmiştir. *Chenopodium amaranticolor* bitkisinde herhangi bir belirti elde edilememiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda fasulye virüslerinin bitkide genellikle karışık enfeksiyonlar halinde bulunduğu ve semptomatolojik çalışmalarda farklı belirtiler olabileceği bildirilmiştir [20].

Sharma ve ark. [11] BYMV'nün mekaniksel inokulasyonu sonucunda fasulye bitkisinde sarı mozayik, deformasyon ve daha sonra bodurluğa yol açtığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen semptomlar daha önce yapılmış çalışmalarla paralellik arz etmektedir. Enfekteli bitkilerde ortaya çıkan belirtiler virüslerin irkına, fasulye çeşidine, ortam koşullarına ve bitkinin enfekte olduğu döneme göre değişmektedir. Kullanılan fasulye türlerinin tolerant ya da hassas olması semptoma etki etmektedir. Bazen de kullanılan bitki semptomsuz taşıyıcı olabilmektedir. Bu nedenle mekaniksel inokulasyon yönteminin tek başına kullanımı yanılığa yol açabileceğinden tanılama çalışmaları daha duyarlı bir yöntem olan DAS ELISA testleri ile desteklenmiştir.

BYMV'nin varlığı hem serolojik hem de biyolojik yöntemlerle ortaya konarak, fasulye yetiştiriciliğini sınırlayan ve etkin mücadele yöntemi bulunmayan BYMV'nin Burdur bölgesindeki üretim alanlarında varlığı saptanmıştır. Bundan sonra yürütülecek çalışmalarda, BYMV'nin karakterize edilmesi ve irklarının ortaya konularak aralarındaki farklılıkların saptanması gerekmektedir. Ayrıca, bu virüsün vektörü olan yaprak bitlerinin ve yöredeki populasyon durumlarının belirlenerek bunlara karşı kullanılacak uygulamaların da ortaya konulması gerekmektedir.

Burdur'da yetiştirilen fasulye üretim alanlarında BYMV'nün varlığının ilk kez ortaya konulduğu bu araştırma sonuçları daha sonraki çalışmalara ışık tutacaktır. Fasulye bitkilerini virüs hastalıklarından korumada etkili bir strateji olan dayanıklılık çalışmalarına ağırlık verilmelidir. Böylece kimyasal mücadelesi yapılamayan ve fasulye bitkisinde zararlı olan BYMV'nin daha etkili bir şekilde kontrol altına alınabilmesi söz konusu olabilecektir.

Kaynakça

- [1] Singh, S. P. 1999. Integrated Genetic Improvement. In: Common Bean Improvement in The Twenty-First Century. Kluwer Academic

- Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 133-165s.
- [2] FAO, 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat> (Erişim Tarihi: 14.02.2018).
- [3] Aydoğan M., Demiryürek, K., Abacı, N. İ. 2015. Türkiye'de Kuru Fasulye Üretiminin Mevcut Durumu ve Gelecek Dönemler Üretimine Tahmin Edilmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(12), 962-968.
- [4] Agrios, G. N. 1997. Plant Diseases Caused by Viruses. *Plant Pathology*, 479-556s.
- [5] Loebenstein, G., Carr, J. P. 2006. Natural Resistance Mechanisms of Plants to Viruses. Springer, the Netherlands, 367-382.
- [6] Hosseini, A., Hosseini, S. 2014. Occurrence and Distribution of Bean Common Mosaic Virus and Bean Yellow Mosaic Virus from Common Bean Fields of Kerman Province, Iran. *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 4(2), 528-535.
- [7] Al-Ani, R. A., Adhab, M. A. 2013. *Bean Yellow mosaic virus* (BYMV) on Broadbean; Characterization and Resistance Induced by *Rhizobium Leguminarum*. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, 7(1), 135-142.
- [8] Çulal-Kılıç, H., Yardımcı, N. 2012. Burdur Çine Ovası Fasulye Alanlarında Hıyar Mozaik Virüsü. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 12-15.
- [9] Çulal-Kılıç, H., Yardımcı, N. 2014. Burdur İli Fasulye Üretim Alanlarında Fasulye Adi Mozayik Virüsü'nün Serolojik Ve Moleküler Yöntemlerle Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(2), 289-294.
- [10] Clark, M. F., Adams, A. N. 1977. Characteristics of the Microplate Method of Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for the detection of plant viruses. *Journal of General Virology*, 34, 475-483.
- [11] Sharma P. N., Sharma, V., Sharma, A., Rajput, K., Sharma, S. K. 2015. Identification and Molecular Characterization of Bean Yellow Mosaic Virus Infecting French Bean in Himachal Pradesh. *Virus disease*, 26(4), 315-8.
- [12] Kutluk Yılmaz, N. D., Gümüş, M., Erkan, S. 2002. Tokat İlinde Fasulye Tohumlarındaki Viral Etmenlerin Saptanması Üzerinde Araştırmalar. *Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(3), 49-55.
- [13] Güzel, Ö., Arlı-Sökmen, M. 2003. Determination of Some Viruses Infecting Common Bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) and their Incidences in Seed Lots in Samsun Province. *Journal of Turkish Phytopathology*, 32(2), 99-106.
- [14] Çulal-Kılıç, H., Yardımcı, N., Açıkyürek, S., Uzal, A. 2015. Detection of BCMV, AMV and CMV By DAS-ELISA and Immunocapture-RT-PCR in Bean-Growing Areas in The West Mediterranean Region, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 24(5), 1752-1756.
- [15] Melgarejo T. A., Lehtonen, M. T. , Fribourg, C., E. , Rannali, M., Valkonen, J. P. T. 2007. Strains of BCMV and BCMNV Characterized from Lima Bean Plants Affected by Deforming Mosaic Disease in Peru. *Archives of Virology*, 152, 1941-1949.
- [16] Abtahi, F. S., Habibi, M. K., Motlagh, M. K. 2009. Some Biological and Molecular Characterization of Bean Common Mosaic Necrosis Virus Isolated from Soybean in Tahran Province, Iran. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 49, 126-129.
- [17] Pudashini, B. J., Shahid, M. S., Natsuaki, K. T. 2013. First Report of Bean Common Mosaic Necrosis Virus (BCMNV) Infecting Sweet Bean in Nepal. *Plant Disease*, 97(2), 290-290.
- [18] Duraisamy, G. S., Pokorný, R., Holková, L. 2011. Possibility of Bean Yellow Mosaic Virus Detection in Gladiolus Plants by Different Methods. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 118(1), 2-6.
- [19] Campos, R. E., Bejerman, N., Nome, C., Laguna, I. G. Rodriguez, P. P. 2013. Bean Yellow Mosaic Virus in Soybean from Argentina. *Journal of Phytopathology*, 162, 322-325.
- [20] Ghorbani S. G. M., Shahraena, N., Elahinia S. A. 2010. Distribution and impact of virus associated diseases of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Northern Iran. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 43(12), 1183-1189.