



## Muğla ili Fethiye İlçesinde Fasulye Alanlarında Önemli Bazı Virüs Hastalıklarının Araştırılması

Handan Çulal KILIÇ<sup>1\*</sup>, Nejla YARDIMCI<sup>1</sup>, Gözde ÜRGEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, ISPARTA

\* e-posta: handankilic@sdu.edu.tr; Tel: 0 246 211 48 61; Fax: 0 246 211 48 85

Geliş tarihi: 19.09.2013, Kabul tarihi: 27.03.2013

**Özet:** Bu çalışma Muğla ili Fethiye ilçesinde fasulyede hastalıklara neden olan önemli bazı virüslerin durumunu ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. 2012 yılı survey çalışmalarında virüs semptomu gösteren bitkilerden toplam 112 yaprak örneği alınmıştır. Hastalık etmenlerinin tanılanması serolojik yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Örneklerin serolojik testlenmesinde Fasulye adi mozaik virüsü (*Bean common mosaic virus*; BCMV), Yonca mozaik virüsü (*Alfalfa mosaic virus*; AMV) ve Hıyar mozaik virüsü (*Cucumber mosaic virus*; CMV)'ne spesifik antiserumlar kullanılmıştır. DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich Enzyme Linked Immunosorbent Assay) testi sonucunda 112 örnekte 28'inde (%25) virüs enfeksiyonu tespit edilmiştir. Testlenen yaprak örneklerinde bu virüslerin tek başına ve karışık enfeksiyonları saptanmıştır. Enfeksiyon oranları %17.85 (20 örnek) BCMV, %3.57 (4 örnek) AMV ve %1.78 (2 örnek) CMV olarak belirlenirken karışık enfeksiyonlarda %0.89 (1 örnek) AMV+CMV ve %0.89 (1 örnek) BCMV+CMV olarak tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fasulye, Fasulye adi mozaik virüsü, Yonca mozaik virüsü, Hıyar mozaik virüsü, DAS-ELISA.

### Investigation of Some Important Virus Diseases on Bean Plants in Muğla-Fethiye Subprovince

**Abstract:** This study was conducted to clarify the status of important viruses causing diseases on bean in Muğla-Fethiye subprovince. A total of 112 leaf samples were taken from plants showing disease symptoms during field surveys in 2012. Virus identification was carried out by serological methods. Specific antiserums were used for serological tests to detect *Bean common mosaic virus* (BCMV), *Alfalfa mosaic virus* (AMV) and *Cucumber mosaic virus* (CMV). As a result of DAS-ELISA (Double Antibody Sandwich Enzyme Linked Immunosorbent Assay), 28 out of 112 samples (25 %) were infected with viruses. Single and mixed infections of the viruses were found according to ELISA results. Infection percentages of viruses were 17.85 % (20 samples) for BCMV, 3.57% (4 samples) for AMV and 1.78% (2 samples) for CMV. Mixed infections were about 0.89% (1 sample) for AMV+CMV and 0.89% (1 sample) for BCMV+CMV.

**Key Words:** Bean, Bean common mosaic virus, Alfalfa mosaic virus, Cucumber mosaic virus, DAS-ELISA.

## Giriş

Muğla ili'nin Fethiye ilçesi coğrafi yapısı nedeniyle önemli bir turizm bölgesi olmasının yanında önemli bir tarım bölgesidir. Fethiye uygun iklim ve toprak yapısı ile birçok sebzenin yetiştirilebildiği bir ekolojiye sahiptir. Bölgede sebze üretimi çoğunlukla örtü altı yetiştiriciliği şeklinde yapılmaktadır. 1990'lı yıllarda 3986 dekar sera alanı bulunurken, 2010 yılında bu rakam 24.985 dekarı bulmuştur. Bölgede seracılık önemli bir geçim kaynağıdır (Anonymous, 2012).

Bu yetiştirilen sebzeler içerisinde fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) besin değeri çok yüksek olan, hemen hemen tüm dünyada bol miktarda tüketilen önemli bir kültür bitkisidir. *Leguminosae* familyasının üyesi olan fasulye taze sebze, kuru dane ve konserve gibi değişik şekillerde değerlendirilebilmektedir. Fasulyenin tazesini mineraller, A, B ve D vitaminlerince, kuru danesi ise protein açısından zengindir (Bozoğlu, 1995).

Orta Amerika kökenli olan bu kültür bitkisi 250 yıl önce Anadolu'ya gelmiş ve çok geniş bir yayılım alanı bulmuştur (Şehirali, 1988). Dünya da taze fasulye üretimi 26 milyon hektar alanda 4.310.733 ton'dur. Çin 2.381.000 tonluk üretim ile taze fasulye üretiminde ilk sırada yer alırken, Türkiye 587.967 ton ile ikinci sıradadır. Ülkemiz kuru fasulye üretiminde ise 212.758 tonla sıralamanın oldukça gerisinde kalmaktadır (Anonymous, 2010). 2011 TÜİK verilerine göre; Fethiye yöresinde yaklaşık 95.000 dekar sebze üretim alanında (örtüaltı+açık), 24.800 ton taze fasulye üretimi yapılmaktadır.

Gerek insan beslenmesinde, gerekse ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayan fasulye bitkisinin üretiminde; dayanıklı çeşitlerin ve yüksek verimli çeşitlerin kullanılmaması, yanlış tarımsal uygulamaların yapılması, bunun yanı sıra canlı ve cansız hastalık etmenleri sebebiyle üründe önemli düzeyde verim kayıpları görülmektedir.

Fasulye üretim alanlarında önemli verim kayıplarına yol açan Alfamovirus, Bromovirus, Comovirus, Cucumovirus, Begomovirus, Ilarvirus, Luteovirus, Potyvirus, Sobemovirus, Tobamovirus, Tobacco necrosis ve Tospovirus cinsinde yer alan en az 30 virüs hastalığı tanımlanmıştır (Mathews, 1982; Hall 1991; Loebenstein ve Thottappilly, 2004). Bunların içinde en önemli virüs hastalıkları; Alfalfa mosaic virus (AMV), Bean common mosaic virus (BCMV), Bean common mosaic necrosis virus (BCMNV), Bean golden mosaic virus (BGMV), Bean yellow mosaic virus (BYMV), Cucumber mosaic virus (CMV), Southern bean mosaic virus (SBMV), Tobacco streak virus (TSV), Tomato aspermy virus (TAV)' dür (Kumar ve ark., 1994; Güzel ve Arlı-Sökmen, 2003; Ghorbani ve ark., 2010).

Ülkemizde fasulye virüsleri konusunda yapılan çalışmalarda CMV, AMV, BCMV, CABMV, BCMNV, BYMV, *Tobacco black ring virus* (TRRV), *Cowpea aphid borne mosaic virus* (CABMV)' lerinin varlığı ortaya konulmuştur (Açıkgöz, 1984; Yılmaz ve Özaslan, 1987; Fidan ve Yorgancı, 1990; Gümüş ve ark., 2001; Güzel ve Arlı-Sökmen, 2003).

Bitkilerde hastalık oluşturan virüsler ile mücadele etmek ve etkili bir şekilde kontrol altına almak kolay değildir. Üretim alanlarında sorun olan bu virüs hastalıklarının kontrolünde kültürel yöntemlerin uygulanması, dayanıklı çeşitlerin ve temiz üretim materyalinin kullanılması ve vektörlerle mücadele etmenin önemi büyüktür. Belirtilen tüm bu yöntemlerle dahi virüslerin yeterince kontrol altına alınamaması ve kimyasal bir mücadele imkanının bulunmaması bu hastalıkların önemini giderek arttırmaktadır. Bu

konuda yapılacak çalışmalarda ilk olarak viral etmenlerin ortaya konulması gerekmektedir. Yürütülen bu çalışma ile Fethiye yöresi fasulye üretim alanlarında BCMV, AMV ve CMV'nin varlığı ELISA yöntemi ile saptanmıştır.

## **Materyal ve Yöntem**

Bu çalışmanın ana materyalini, 2012 yılı nisan ayında Fethiye yöresi fasulye üretim alanlarından toplanan yaprak materyalleri oluşturmuştur. Survey çıkışları, Fethiye ilçesinde örtüaltı ve açıkta fasulye üretiminin yapıldığı köy ve beldelere (İlçe merkezi, Yanıklar, Çamköy, Çiftlik, Kumluova, Çaykenarı, Çaltıözü) yapılmıştır. Örneklemeler her köyde rastgele seçilen tarlalardan, yaprak deformasyonu, yapraklarda kıvrıkcıklaşma, yaprak renginde açılmalar, mozayik, bitkide bodurluk semptomu gösteren bitkilerden yapılmıştır. Etiketlenerek buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilen örnekler serolojik çalışmalarda kullanılıncaya kadar derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

Örneklerin serolojik testlenmesinde BCMV, AMV ve CMV'e spesifik ELISA kitleri kullanılmıştır (Clark ve Adams, 1977). Çalışmada virüslerin testlenmesinde Bioreba (İsviçre) firmasından temin edilen kitler kullanılmıştır.

Çalışmada, örneklerin testlenmesi firmanın önerileri doğrultusunda yapılmış ve sonuçlar 405 nm'de ELISA okuyucusunda pozitif ve negatif kontroller kullanılarak değerlendirilmiştir. Negatif kontrolün absorbans değerinin ortalamasının en az iki katı ve üzerinde absorbans değeri veren örnekler pozitif olarak kabul edilmiştir (Naghavi ve ark., 2008).

## **Sonuçlar ve Tartışma**

Virüs hastalıklarının, yayılışı ve zararı yıldan yıla hatta mevsimden mevsime değişiklik göstermektedir. Bu sebeple virüs hastalıklarının neden olduğu zararın en alt seviyeye indirilebilmesi ve yeni mücadele yöntemlerinin geliştirilebilmesi için öncelikle yetiştiriciliği yapılan kültür bitkisinde enfeksiyon oluşturan virüslerin tanılanması gerekmektedir.

Surveyin gerçekleştirildiği fasulye üretim alanlarında bitkilerde mozayik, kloroz, damar bantlaşmaları, büzüşmeler, renk açılmaları, bitki boyunda kısalma, yapraklarda deformasyon gibi hastalık belirtileri gözlenmiştir (Şekil 1).

DAS-ELISA testi sonucunda 112 örnekte 28'inde (%25) virüs enfeksiyonu tespit edilmiştir. Testlenen yaprak örneklerinde bu virüslerin tek başına ve karışık enfeksiyonları saptanmıştır. Enfeksiyon oranları %17.85 (20 örnek) BCMV, %3.57 (4 örnek) AMV ve %1.78 (2 örnek) CMV olarak belirlenirken karışık enfeksiyonlarda %0.89 (1 örnek) AMV+CMV ve %0.89 (1 örnek) BCMV+CMV olarak tespit edilmiştir.



**Şekil 1.** Yapraklarda virüs enfeksiyonu sonucu oluşan siğil ve deformasyon simptomu

Çalışma kapsamında Fethiye yöresinde şüpheli örneklerin alındığı yerler, alınan örnek sayısı, DAS-ELISA testi sonucunda enfekteli örnek sayısı Çizelge 1’de verilmiştir.

Virüs simptomu gösteren bazı yaprak örneklerinin BCMV, AMV ve CMV’ye özgü spesifik kitlerle yapılan tanılama çalışmalarında negatif sonuç vermesi; bunların dışında farklı virüslerin bulunabileceğini de göstermektedir.

**Çizelge 1.** Fethiye yöresi fasulye üretim alanlarından alınan örneklerde DAS-ELISA testi sonuçlarına göre BCMV, AMV ve CMV’nin dağılımı

Örnek Alınan Köy ve Beldeler	Alınan örnek Sayısı	BCMV	AMV	CMV	BCMV+CMV	AMV+CMV
Merkez	16	0	0	0	0	0
Yanıklar	10	0	0	0	0	0
Çamköy	7	0	0	0	0	0
Çiftlik	11	0	1	1	0	0
Kumluova	17	1	3	0	0	0
Çaykenarı	44	18	0	1	1	1
Çaltözü	7	1	0	0	0	0
<b>Toplam</b>	<b>112</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

AMV: Yonca mozaik virüsü

CMV: Hıyar mozaik virüsü

BCMV: Fasulye adi mozaik virüsü

Çizelge 1.’den de görüldüğü gibi virüs şüpheli üretim alanlarından alınan yaprak örneklerinde DAS-ELISA testi sonuçlarına göre; toplanan 112 yaprak örneğinin 20 adedi BCMV, 4 adedi AMV, 2 adedi CMV, 1 adedi BCMV+CMV ve yine 1 adedi AMV+CMV ile enfekteli olduğu belirlenmiştir. BCMV enfeksiyon oranı en yüksek 18 örnekle (% 40.90) Çaykenarı’nda belirlenmiştir. Merkez, Yanıklar ve Çamköy’den toplanan örneklerde

yapılan serolojik testler sonucunda ise herhangi bir virüs enfeksiyonuna rastlanmamıştır. Çiftlik beldesinde alınan 11 örneğin 1 adedinin AMV, 1 adedinin ise CMV olduğu belirlenmiştir. Yine Kumluova'dan alınan 17 örneğin ise 1 adedinin BCMV, 3 adedinin ise CMV ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir. AMV enfeksiyonuna ve karışık enfeksiyonlara rastlanmamıştır. İlçeden alınan 112 adet örnekten yalnızca Çaykenarı yöresinden alınan bir örnekte BCMV+CMV, yine bir örnekte ise AMV+CMV virüs enfeksiyonları tespit edilmiştir.

Örneklerin alınması esnasında özellikle Çaykenarı beldesindeki bazı üreticilerin uzun yıllar kendi ürünlerinden ayırmış oldukları tohumları kullandıklarını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla bu bölgede BCMV enfeksiyonunun yüksek olması bu sebebe dayandırılabilir.

Babovic ve ark. (1996), Hıyar mozaik virüsü'nün ve Fasulye adi mozaik virüsü'nün tohumla taşınma oranının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; CMV'nin % 20, BCMV'nin % 26 oranında tohumla taşınabildiğini ortaya koymuşlardır.

Petrovic ve ark. (2010) BCMV, AMV ve CMV'nin tanınması ile ilgili yaptıkları çalışma da DAS-ELISA ve RT-PCR yöntemlerini kullanmışlardır. Araştırmacılar sürvey alanlarında BCMV'nin oranını % 30.53, CMV'nin oranını % 5.34 ve AMV'nin oranını ise % 3.41 olarak saptamışlardır.

Ghorbani ve ark. (2010) İran'da fasulye üretim alanlarında yaptıkları sürvey çalışmasında 248 örnek toplamışlar ve toplanan örneklerde DAS-ELISA yöntemi ile sekiz virüs hastalığının varlığını saptamışlardır. Çalışmada testlenen örneklerin % 1'inde BCMV, % 9'unda *Bean leaf roll virus* (BLRV), % 6'sında *Cowpea mild mottle virus* (CpMMV), % 3'ünde SBMV, % 15'inde CMV ve % 2'sinde BGMV tespit edilmiştir. Yine aynı bölgede Dizadji ve Shahraeen (2011)'in yaptıkları çalışmada ise 649 fasulye yaprak örneğinin DAS-ELISA yöntemini kullanılarak testlenmesi sonucunda BCMV, BCMNV, BYMV, CMV, AMV, BLRV, SBMV ve *Bean pod mottle virus* (BPMV)'lerinin varlığı ortaya konulmuştur. Araştırmacılar BCMV, BCMNV ve BYMV'nin enfeksiyon oranlarının % 17-29 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Verma ve Gupta (2010), fasulye yapraklarında BCMV'nün varlığını elektron mikroskobu ve serolojik testlerle ortaya koymuşlardır. Yaptıkları çalışma da virüsün esnek çubuk şeklinde, 750 nm uzunluğunda ve 15 nm çapında olduğunu elektron mikroskobu ile görüntülemişlerdir.

Ülkemizde fasulye üretim alanlarında virolojik sorunların belirlenmesi ile ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur.

Açıkgöz (1994), Erzurum ve Erzincan illerinde fasulye üretim alanlarındaki virüs hastalıklarının belirlenmesi ile ilgili yaptığı çalışmada; virüslerin biyolojik, serolojik ve elektro-mikroskobik özellikleri yardımı ile tanılamalarını gerçekleştirmiştir.

Gümüş ve ark., (2001), Ege Bölgesi'nde tohum üreten ve pazarlayan kuruluşlardan alınan fasulye örneklerini DAS-ELISA ile test etmişler ve tohumların % 23.52'sinin BCMV ile bulaşık olduğunu belirlemişlerdir.

Tokat ili ve çevresindeki ilçelerden alınan fasulye tohum örneklerinden yapılan makroskobik incelemelerde buruşma, küçülme, çatlama, yarıma, renk değişmesi ve sararma gibi semptomların olduğu gözlenmiştir. DAS-ELISA yöntemi kullanılarak yapılan testlerde fasulye tohum örneklerinin % 59 oranında BCMV ile enfekteli oldukları

saptanmıştır. Toplanan fasulye tohum örneklerinde BYMV ve AMV enfeksiyonlarına rastlanılmamıştır (Kutluk Yılmaz ve ark., 2002).

Samsun ilinde yapılan bir çalışmada, fasulye alanlarından toplanan 499 yaprak örneğinin % 36'sının BCMV, % 10.8'inin CMV, % 2.8'inin BCMNV, % 2'sinin BYMV ile enfekteli olduğu ve üreticilerden ve tohum bayilerinden alınan 53 farklı tohum örneğinin ise % 18.9'unun BCMV, % 17'sinin BCMNV ve % 17'sinin CMV ile enfekteli olduğu belirlenmiştir (Güzel ve Arlı-Sökmen, 2003).

Arlı-Sökmen ve ark. (2011) yaptıkları çalışma da Türkiye'de fasulye üretim alanında önemli 15 ilden 288 fasulye yaprak ve tohum örneği almışlar ve bu örneklerdeki BCMV ve BCMNV'lerinin bulunma oranlarını serolojik ve biyolojik yöntemlerle tespit etmişlerdir. Örneklerin testlenmesi sonucunda 64 örneğin BCMV ve 2 örneğin de BCMNV ile enfekteli olduğu belirlenmiştir.

Fasulye üretiminde önemli verim kayıplarına yol açan CMV, AMV ve BCMV gibi virüs hastalıkları yaprak bitleri ve tohumla etkili olarak yayılmaktadırlar (Makkouk ve Azzam, 1986; Spence ve Walkey, 1995; German ve ark., 2004, Grau ve ark., 2002, Larsen ve ark., 2002, Nault, 2003, Nault ve ark., 2004). Fidan ve Yorgancı (1990) yaptıkları çalışma da BCMV'nün fasulye tohumları ile taşınabildiğini ve taşınma oranının % 56'ya kadar çıkabildiğini belirtmişlerdir.

Fethiye yöresinin tarım potansiyeli göz önüne alındığında özellikle virüslerin yayılmasında rol oynayan vektörlerle mücadele edilmesi, dayanıklı çeşitlerin ıslahı ve temiz üretim materyalinin kullanılması önerilebilir. Ayrıca ellerin ve bakım aletlerinin dezenfeksiyonu, vektörlerin izlenmesi ve mücadele programlarının oluşturulması, enfekteli bitkilerin yok edilmesi gibi temel işlemlerin bölgede yaygınlaştırılması virüsten kaynaklanan ekonomik kayıpların azalmasına yardımcı olacaktır.

Muğla'nın Fethiye ilçesinde yapılan bu çalışma bir ön çalışma niteliğindedir. Bu çalışma ile Fethiye yöresi fasulye üretim alanlarında BCMV, AMV ve CMV ilk defa tespit edilmiştir. Bundan sonra bulunması muhtemel diğer virüslerin Muğla'nın tüm ilçeleri göz önüne alınarak ve farklı yöntemler kullanılarak ayrı bir çalışma olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Açıkgöz, S. 1984. Erzincan ve Erzurum yörelerinde *Phaseolus vulgaris* üzerinde virüslerin tanınması, yayılışları ve zararları üzerinde araştırmalar. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Doktora Tezi, 75s.
- Anonymous, 2010. İnternet Sitesi. <http://www.fao.org> (03.05.2012)
- Anonymous, 2012. İnternet Sitesi. Türkiye İstatistik Kurumu <http://tuikrapor.tuik.gov.tr/reports>.
- Arlı-Sökmen, M., I. Deligöz ve N.D. Kutluk-Yılmaz. 2011. Türkiye'de *Bean common mosaic virus* (BCMV) ve *Bean common mosaic necrosis virus* izolatlarının streyn düzeyinde ayrımı ve BCMV'nin yeni nekrotik izolatlarının belirlenmesi. Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi. 54, 28-30 Haziran, Kahramanmaraş.
- Babovic, M., A. Bulajic, G. Delibašic, S. Milijic and D. Todorovic. 1996. Role of bean seed in transmitting *Bean common mosaic virus* and *Cucumber mosaic virus*. ISHS Acta Horticulturae: I Balkan Symposium On Vegetables and Potatoes, 462.

- Bozoğlu, H. 1995. Kuru fasulyede bazı tarımsal özelliklerin genotip x çevre interaksyonu ve kalıtım derecelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 99s.
- Clark, M.F. and A.N. Adams. 1977. Characteristics of the microplate method of Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for the detection of plant viruses. *J.Gen. Virology*, 34: 475-483.
- Dizadji, A. ve N. Shahraeen. 2011. Occurrence, distribution and seasonal changes of viruses infecting common bean in northwestern Iran. *Arch. of Phytopath. and Plant Protect.* 44 (17): 1647-1654
- Fidan, Ü. ve Ü. Yorgancı. 1990. Investigation on the detection and seed transmission of the virus diseases occurring on the pulse crops in Aegean Region. Seed transmission of virus diseases by grower seeds and seeds of artificial infected pulse crops. *J. Turkish Phytopath.* 19 (1): 1-6.
- German, T.L., A. Thompson and D.K. Willis. 2004. Statewide distribution of virus problems on processing beans. *In. Proc 2004 Midwest Food Processors Association Processing crops Conference.* Feb 23-24, La Crosse, WI Department of Horticulture, University of Wisconsin.
- Grau, C.R., W.R. Stevenson and A.M. Mondjana. 2002. Viruses causing losses on processing beans in the Midwest, *In. Proc 2002 Wisconsin fertilizer, Aglime, and Pest Management Conference.* 41: 248-256.
- Ghorbani, S.G.M., N. Shahraeena and S.A. Elahinia 2010. Distribution and impact of virus associated diseases of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in northern Iran. *Arch.of Phyto. and Plant Protec.* 43(12): 1183-1189
- Gümüş, M., S. Erkan, Ü. Yorgancı ve I. Duman. 2001. Bazı sebzelerin tohumlarında bulunan viral etmenlerin saptanması üzerine araştırmalar. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi. 190-197, 3-8 Eylül, Tekirdađ.
- Güzel, Ö.ve M. Arlı-Sökmen. 2003. Determination of some viruses infecting common bean (*Phaseoulus vulgaris* L.) and their incidences in seed lots in Samsun Province. *J. Turk. Phytopathology.* 32 ( 2): 99-106.
- Hall, R. 1991. Compendium of bean diseases. St Paul (MN): APS Press Publishers. 102p.
- Kumar, C.A., R.K. Khetarpal, D.B. Parakh, S. Singh and R. Nath. 1994. Check list on seed transmitted viruses: Leguminous hosts. National Bureau of Plant Genetic Resources, New Delhi, 110012, 14p.
- Kutluk-Yılmaz, N.D., M. Gümüş ve S. Erkan 2002. Tokat ilinde fasulye tohumlarındaki viral etmenlerin saptanması üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 38 (3): 49-55.
- Larsen, R.C., P.N. Miklas, K.C. Eastwell, C.R. Grau and A. Mondjana. 2002. A virus disease complex devastating late season snap bean production in the Midwest. *Annu. Rep. Bean Improv. Coop.* 45: 36-37.
- Loebenstein, G. and G. Thottappilly. 2004. Virus and virus-like diseases of major crops in developing countries. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 840p.
- Makkouk, K.M. and O.I. Azam. 1986. Detection of broad bean stain virus in lentil seed groups. *Lens Newsletters.* 13(2): 37-38.
- Mathews, R.E.F. 1982. Classification and nomenclature of viruses. Forth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. *Intervirology.* 17: 1-199.
- Naghavi, A., M.K. Habibi and F.N. Firouzabadi. 2008. Detection and Identification of Some Soybean Viral Mosaic Viruses, Using Molecular Techniques in Lorestan Province, South West of Iran. *Asian Journal of Plant Sciences.* 7: 557-562.

- Nault, B.A., D.A. Shah, H.R. Dillard and A.R. Mcfaul. 2004. Seasonal and spatial dynamics of alate aphid dispersal in snap bean fields in proximity to alfalfa and implications for virus management. *Environment Entomology*. 33: 1593-1601.
- Nault, B.A. 2003. Mid-season update on the snap bean / virus situation in western New York. Cornell Coop. Exten. Lake Plains Veg News. 12: 5-6.
- Petrovic, D., I. Maja, N. Zorica, V. Milka, V. Mirjana, M. Mirjana and T.A. Ksenija. 2010. Occurrence and Distribution of viruses infecting the bean in Serbia. *Arch. Biol. Sci.* 62 (3): 595-601.
- Spence, N.J. and D.G.A. Walkey. 1995. Variation for pathogenicity among isolates of *Bean common mosaic virus* in Africa and a reinterpretation of the genetic relationship between cultivars of *Phaseolus vulgaris* and pathotypes of BCMV. *Plant Pathology*. 44: 527-546.
- Şehirali, S. 1988. Yemeklik Dane Baklagiller. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1089, Ders Kitabı:314, Ankara, 435 s.
- Verma, P. and U.P. Gupta. 2010. Immunological detection of *Bean common mosaic virus* in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) leaves. *Indian J. Microbiology*. 50: 263–265.
- Yılmaz, M.A. ve D. Özaslan 1987. Fasulye ve börülce tohumlarında afit kökenli mozayik virüsünün ELISA ile saptanması. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, 870-873.