

**ERZURUM'DA YEŞİL ŞEFTALİ AFİDİ (*Myzus persicae* (Sulzer))'İN
PATATES BİTKİSİNE GELİŞ ZAMANI VE YOĞUNLUĞUNUN
PATATES YAPRAK KIVRILMA BİTKİSİNE GELİŞ ZAMANI VE
YOĞUNLUĞUNUN PATATES YAPRAK KIVRILMA
VİRÜSÜ (PLRV) NÜN YAYILMASINA ETKİSİ⁽¹⁾**

Lütfü TAHTACIOĞLU⁽²⁾ Hikmet ÖZBEK⁽³⁾

ÖZET : *Bu araştırma; birlikte yürütülen sürvey sonucu, patates bitkisindeki afid popülasyonunun % 22.7 sini oluşturduğu saptanan, ayrıca önemli patates virüs hastalıklarının taşınmasında tartışmasız en önemli afid türü olan *Myzus persicae* (Sulzer) ile yine patatesten en büyük ekonomik kayba neden olan patates yaprak kıvrılma virüsü (PLRV) arasındaki ilişkinin bazı yönlerini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.*

*Araştırma sera ve tarla koşullarında iki ayrı deneme halinde yürütülmüştür. Bu çalışmalardan birisini oluşturan afid yoğunluğu denemesinde, inokulasyonda kullanılan *M.persicae* sayısı arttıkça PLRV nin bulaşmasında da bir artışın olduğu gözlenmiştir. Kontrol parsellerindeki yıllık bulaşma oranı % 6.66 olarak belirlenirken, bu oran 7 afid/bitki uygulamasında % 33.3.5 afid/bitki uygulamasında ise % 16.6 olarak bulunmuştur. Bu bulgular ışığında, ekonomik zarar açısından 5 afid/tuzak değerinin, diğer bir çok ülkede olduğu gibi Erzurum'da da eşik değeri olarak alınabileceği kanaatine varılmıştır.*

Inokulasyon zamanı denemesinde ise, yeşil şeftali afidinin patatese gelme zamanı ile PLRV nin yayılması arasında yakın bir ilişkinin varlığı ortaya konulmuştur. En fazla virüs bulaşması 3. inokulasyon tarihi olan 30 Temmuzda % 23.3 düzeyinde gerçekleşmiştir. İkinci en yüksek bulaşma 15 Temmuzda % 10 seviyesinde meydana gelmiştir. Bu değer, kontrol parsellerindeki % 6.66'lık değerinden de altında kalmıştır. Yörede en fazla virüs bulaşmasının, patates bitkisinin üst kısmının maksimum büyüklüğe yaklaştığı dönemde (30 Temmuz) meydana geldiği belirlenmiştir.

**THE EFFECT OF VIRULIFEROUS GREEN PEACH APHID NUMBERS ON
POTATO PLANT AND INOCULATION DATES ON THE TRANSMISSION OF
POTATO LEAFROLL VIRUS IN ERZURUM**

SUMMARY : *The survey results which have been conducted as part of this study indicated that, *M. persicae* made up 22.7 % of total population in Erzurum Province. In respect to vector efficiency, the importance of the green peach aphid is widely known on the other hand, like other potato grown areas potato leafroll virus is*

(1) Bu araştırma 11.10.1993 tarihinde kabul edilen doktora tezinin bir bölümüdür.

(2) Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum.

(3) Atatürk Üniversitesi, ziraat Fakültesi, bitki Koruma Bölümü, Erzurum.

one of the most harmful potato diseases in the province. Some aspects of the relation between green peach aphid and PLRV was the objective of this study.

The findings from the aphid population density trials showed that with the increasing viruliferous *M. persicae* numbers, PLRV infection increased in progeny tubers. Annual PLRV infection rate was 6.66 % 19 check plots, whereas it was 33.3 % in 7 aphid/plant treatment and 16.6 % in 5 aphid/plant treatment. In the light of these findings, 5 aphid/trap value can be considered as economic damage threshold for Erzurum as well.

A significant relation was found between inoculation time of green peach aphid and PLRV spread, the highest infection rate with 23.3 %, occurred in the 3. inoculation time on the 30th of July. The second highest infection occurred in second inoculation time on 15th of July with 10 % and the lowest infection rate was determined on the first inoculation time on the first of July with 3.3 %. The highest infection rate coincided with the time in which plant canopy growth reached its maximum level.

GİRİŞ

Önemli temel gıdalardan birisini oluşturan patates, üretim açısından dünyada diğer ürünler arasında 4. sırada yer almakta (Anonymous, 1992), yurdumuzdaki 4.5 milyon tonluk üretimi ile dünyadakine benzer bir önem arz etmektedir. Ülkemizde ve bölgemizde insan beslenmesindeki geleneksel yerini muhafaza eden bu bitkinin Erzurum'daki ekiliş alanı 8407 ha ve verimi ise Türkiye ortalamasının 300 kg üzerinde olmak üzere 2551 kg/da dır (Anonymous, 1991).

Patates yumrusu yüksek orandaki su içeriği nedeniyle, birçok hastalık ve zararlıların gelişmesi için ideal bir ortam oluşturmakta, vejetatif olarak çoğaltıldığı için de bu hastalıklar kolaylıkla bir generasyondan diğerine taşınabilmektedir. Bu durum patates tohumunun çok kısa bir sürede dejenere olmasına neden olmakta, genelde 3. yıldan sonra aynı tohumun kullanılması halinde verimde önemli kayıplar meydana gelmektedir (Beukema and van der Zaag, 1979). Bu nedenle ürün verimini artırmak için, her üç yılda bir tohumluğun değiştirilmesi ve sertifikalı tohumluk kullanılması zorunlu olmaktadır (Cortbaoui, 1984).

Erzurum yöresi, yurdumuzda patates bitkisinin iklim isteklerine uygun, patates hastalık ve zararlılarının asgari düzeyde seyrettiği bir ekolojiye sahip olması nedeni ile, tohumluk patates üretiminde potansiyel bir alan olarak görülmektedir (Özbek, 1984). Fakat bugüne kadar bu potansiyel gereği gibi değerlendirilememiştir. Yörede tohumluk patates üretimine yönelmek bir yandan bölge çiftçisinin gelir düzeyini artırırken diğer yandan ülkemizdeki tohumluk açığının bir ölçüde kapanmasına katkı sağlayacaktır.

Erzurum'da patates hastalık ve zararlıları ile ilgili yapılan çalışmalar oldukça sınırlı düzeyde kalmıştır. Virüs hastalıkları konusunda Çıtır (1982), böceklerle ilgili olarak ta Özbek vd (1987), Alaoğlu ve Özbek (1987), Güçlü ve Özbek (1991) bazı çalışmalar yapmışlardır.

Patateste hastalık yapan önemli sayıdaki bakteriyel, fungal ve nematod etmeninin yanında 50'ye yakın da virüs ve viroid bulunmaktadır (Peters, et al., 1981; Hooker, 1982).

Tohumluk patates üretiminde karşılaşılan en önemli problemlerden birisini, çoğunluğu afidler tarafından taşınan patates virüs hastalıkları oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalar kimyasal mücadelenin de virüslerin kontrolünde pek etkili olmadıklarını ortaya koymuştur (Jayasinghe, 1988). Erzurum'da bulaşık tohumluk kullanıldığı için % 80 lere varabilen zarar düzeyi ile virüs hastalıkları üretimi sınırlandıran en büyük etmenler arasındadır (Çıtur,1982). Virüs hastalıkları içerisinde ise, PLRV sebep olduğu % 50-80 lik verim kaybı ile ilk sırayı almaktadır (Beemster and Rozendaal, 1972).

Virüslerin bir çok değişik yolla bulaştığı ve bunlar içerisinde böceklerin büyük önem taşıdığı bilinmektedir. Fakat patatesten en fazla zarar yapan virüsler afidler tarafından bulaştırılmaktadır (Beemster and Rozendaal, 1972). Bir çok önemli patates virüs hastalığının yanı sıra PLRV nin yalnızca afidler tarafından bulaştırıldığı ortaya konulmuştur (Mac gillivray, 1981 ; Radcliffe,1982). Afidlere karşı dayanıklı ticari patates çeşitlerinin ıslahında kayda değer bir ilerleme sağlanamamıştır. Bu nedenle afidlerin populasyon dinamikleri hakkındaki bilgilerin nerede, ne zaman ve nasıl patates yetiştirileceğine karar vermede önem taşımaktadır. Ancak bu bilgiler ışığında afidlerle mücadelenin yöntem ve zamanlaması doğru olarak saptanarak populasyonları kontrol altına alınabilir (Raman, 1985).

Bugüne kadar yürütülen çalışmaların büyük çoğunluğu, vektör olan afid populasyonlarının büyüklüğü ile patates virüs hastalıklarının yayılması arasında pozitif bir korelasyonun varlığını ortaya koymuştur. Davies(1954), değişik lokasyonlarda ekilen temiz tohumlukların virüs hastalıkları tarafından bulaşma yüzdelerinin lokasyonlara göre % 0.08-33 arasında değiştiğini ve bazı bölgelerin yüksek virüs bulaşması nedeni ile tohumluk patates üretimine uygun olmadığını ifade etmiştir. Benzer bir çalışmayı Güney Idaho'da yürüten , Byrne and Bishop (1979), 90 ticari patates tarlasında örnekleme yöntemi ile, PLRV nin yayılması ve *M.persvcae* sayısı arasındaki ilişkiyi araştırmışlar ve Güney bölgelerde, 50 yaprakta bulunun yeşil şeftali afidi sayısının 40 m üzerine çokması halinde kontrol önlemlerinin alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar bu sınırı orta bölgeler için 10 afid / 50 yaprak olarak belirlemişlerdir.

Kıbrıs'ın dağlık, ova ve kıyı bölgelerinin, tohumluk patates üretimine uygunluğu araştırılmıştır. Sürvey yapılan bütün bölgelerde mevsime bağlı olarak uçan afid populasyonlarında büyük bir varyasyonun olduğu gözlenmiştir. Afid populasyonları en düşük kıyı bölgelerinde en yüksek ise dağlık alanlarda bulunmuştur. Buna bağlı olarakta PLRV bulaşması dağlık bölgede en yüksek, kıyı bölgelerinde en düşük ve ovalarda orta düzeyde seyretmiştir. Belirtilen bu bölgelerde yapılan tek bitki tohumluk çoğaltımında, ikinci yıl PLRV nin yayılması 11 kat artmıştır. (Ioannou and Iordanou, 1987).

New Brunswick'te on yıl süreyle sarı tuzaklar kullanarak afid populasyonlarını izleyen Boiteau (1988), yukarıdaki bulguların aksine afid populasyonunun dağlık alanlarda daha düşük, ova kesiminde ise daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Yine araştırmacı,

M.persicae'nin ortalama olarak 26 Haziranda ilk uçuşa başladığını tesbit etmiştir. Tuzakta 5 afidten fazla olan kümülatif yakalamaların ise 8 Ağustosta meydana geldiğini bulmuştur. 5 afid/tuzak sınırını aşan yakalamaların meydana geldiği tarih bakımından yıllar arasında büyük varyasyon olduğu vurgulanmıştır.

Yurdumuzda bu tür çalışmalar yok denecek kadar azdır. Ege ve Marmara Bölgesi'ndeki belirli alanlarla sınırlı kalmıştır. Halbuki bu tür çalışmalar, virüssüz patates tohumluğu yetiştirmek için, uygun yer ve mücadele yönteminin seçilmesi açısından zorunludur. Güvenilir sonuçlar elde edebilmek için oldukça uzun süre yürütölmeleri gereklidir.

Patates virüs hastalıklarının yayılmasında afid popülasyonlarının büyüklüğü ve mevsim içerisindeki değişimi yanında, afid türlerinin virüs taşımadaki etkinlikleri de oldukça önemlidir. Çünkü patates virüs hastalıklarının vektörü olan afid türleri arasında etkinlik bakımından oldukça büyük farklar vardır. Gibbs and Harrison (1976), 60 dan fazla virüsü taşıyabilen *M.persicae* nin, patates virüs hastalıkları açısından dünyada bilinen en önemli vektör olduğunu ifade etmişlerdir. Yaklaşık 50 familyaya bağlı 400 den fazla bitki türü üzerinde beslenen *M.persicae* polifag bir afidir. Yaptıkları araştırmada, *M.persicae*'nin etkinliğini diğer önemli bir virüs vektörü olan *Macrosiphum euphorbiae* ile karşılaştıran , Hanafi et al. (1989), yeşil şeftali afidinin PLRV nin taşınmasında , patates afidine oranla 50 katı daha fazla bir vektör etkinliğine sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Virüslerin afidler tarafından taşınması oldukça kompleks ve özellik arzeden bir süreçtir. Virüslerin taşınma şekilleri virüsten virüse değişiklik gösterdiği gibi, virüs tipi ve afid türü ile de yakından ilgilidir. Bu nedenle bu ikili arasındaki bağıntıyı iyi anlamak için virüslerin taşınma mekanizmalarının iyi bilinmesine ihtiyaç vardır. Afidler tarafından bulaştırılan virüsler, virüsün afidin bünyesinde yaşayabilme süresine göre; persistant olmayan, yarı persistant ve persistant olarak gruplandırılmaktadır. (Noordam,1973).

Persistant olmayan virüsler genelde vektör spesifik değildirler, yani virüs birçok afid türü tarafından taşınabilir. Bu tür taşınmada transmisyon eşik periyodu, 2 dakikaya kadar inebilir ve afid virüsü kaynak bitkiden 10-30 saniye içerisinde alabilir. Yarı persistant virüsler afid bünyesinde daha uzun süre kalırlar ve bulaştırılabilmeleri için gerekli eşik periyodu 30 dakikadır. Birinci tip virüslere göre daha fazla vektör spesifiktirler. Sirkülatif olarak ta tanımlanan Persistant Virüsler ise vektör spesifiktirler ve ancak birkaç afid türü tarafından taşınabilirler. Bu virüsler minimum 10 dakika beslenme zamanına (AFT), 60 dakika inokulasyon zamanına (IFT) ve 12 saat latent periyod (LP)'a ihtiyaç duyarlar. Virüs afid bünyesinde uzun süre, hatta afidin hayatı boyunca kalabilir ve sağlıklı bitkilere bulaştırılabilir. Bu tip virüslere PLRV güzel bir örnek oluşturur (Beemster and Rozendaal, 1972; Gibbs, et al.1976).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, patates yaprak kıvrılma virüsünün yukarıda belirtilenden çok daha kısa sürede yeşil şeftali afidi tarafından bulaştırılabildiğini göstermektedir. PLRV nin *M.persicae* tarafından kaynak bitkiden alınmasında ve

taşınmasında ihtiyaç duyduğu minimum süre elektronik izleme metotodu ile belirlenmiştir. Virüsü kaynak bitkiden almak için minimum beslenme süresinin 1.6 dakika, bulaştırma süresinin ise 2.5 dakika olduğu, kaynak bitki üzerinde beslenme süresi ile afidin virüsü bulaştırması arasında direkt bir ilişkinin var olduğu saptanmıştır (Leonard and Holbrook, 1978). Aynı konu üzerinde çalışan Kostiw (1991) ise, afidin, 30 saniye kaynak bitki üzerinde beslendikten sonra, 30 saniyede indikatör bitki üzerinde beslenmesi ile PLRV nin bulaşmasının % 2.2 olarak gerçekleştiğini fakat kaynak bitki ve indikatör bitki üzerindeki beslenme süresinin 1 dakikaya çıkması halinde virüs bulaşma oranının % 7.9 a çıktığını ortaya koyarak, virüs bulaşması ile AFT ve IFT arasında yakın bir korelasyonun var olduğunu ifade etmiştir.

Virüslerin taşınma mekanizmaları üzerine yapılan çalışmalardan, afidlerin kaynak bitki üzerinde beslenirken aynı anda birden fazla virüsü alabildiği veya değişik bitkilerden farklı virüsleri aldığı ve bunları diğer bitkilere aynı anda bulaştırdığı, veya bunlardan yalnızca birisini bulaştırabildiği veyahutta hiçbirisini bulaştıramadığı gibi değişik bulgular ortaya çıkmıştır. Yine birden fazla virüsün afidler tarafından aynı anda taşınmasında farklı etkileşimlerin olduğu, bazı virüslerin taşınmasının, beraberinde alınan diğer virüsler tarafından engellendiği belirlenirken, bir kısım virüslerin, bitki özsuunda bulunan diğer virüslerin taşınmasında yardımcı bir rol oynadıkları tesbit edilmiştir (Sylvester, 1985).

Afidlerin bir bölgedeki populasyon dinamikleri ile çevre şartları arasında yakın bir ilişkinin varlığı bilinirken, afidin virüsü kaynak bitkiden alıp sağlıklı bitkilere bulaştırmasında da çevre şartlarının oldukça etkin olduğu ortaya konulmuştur (Singh, et al.,1988).

Çalışmasını tarla şartlarında yürüten Kishore (1987), kanatlı *M.persicae* bireylerinin patates bitkisine inmesinin ve bitkide yerleşmesinin , haftalık maksimum ve minimum sıcaklıkların sırasıyla 20.4-24.9 °C ve 3.5-7.7 °C olduğu aralık ayında meydana geldiği belirlemiştir. Diğer yandan afidin hızlı çoğalmasının haftalık ortalama maksimum ve minimum sıcaklıkların 25.3-25.6 °C ve 6.3-9.5 °C olduğu zaman tesbit edildiğini ifade etmiştir. Yine bu sıcaklıkların 28.0 - 33.2 °C ve 10.5-14.1 °C olduğu zaman bu afidin populasyonunun kaybolduğu, nisbi nemin ve yağışın afid populasyonunun gelişmesinde önemli bir role sahip olmadığını vurgulamıştır. Kashyap (1988)'da, *M.persicae* populasyonunun yüksek sıcaklıklarda ani düşüş gösterdiği görüşüne katılırken, aynı düşüşün nisbi nemin % 65 in üzerine çıktığı durumlarda da meydana geldiğini belirtmiştir. *M.persicae* nin üremek için ihtiyaç duyduğu optimum sıcaklıklar açısından elde edilen tüm bulgular birbirini destekler niteliktedir.

Virüslerin vektörler tarafından taşınmasında, virüs kaynağı olan bitkilerin yaşı da önemli bir rol oynamaktadır.örneğin yaşlı ve genç patates yapraklarındaki PLRV konsantrasyonu büyük ölçüde değişmemekle birlikte *M.persicae*'nin virüsü genç yapraklardan alması, yaşlı yapraklara oranla çok daha kolay olmaktadır. Yine genç yaprakların virüsle bulaştırılması daha kolay gerçekleştirilebilmektedir. Bu nedenle ikincil olarak bulaşıklık gösteren bitkiler daha virüs belirtileri gösterip tarladan uzaklaştırılmadan tarlaya gelecek bir

kaç afid, daha sonraki devrelerde tarlaya inen çok sayıdaki afidten daha etkili olarak virüsü yayabilmektedir (Tamada and Harrison,1981). Harrewisin (1984), bitkinin fizyolojik durumunun, afid popülasyonunun artması ve kanatlı formların oluşmasında, *M.euphorbiae*'ye oranla *M.persicae* üzerinde daha etkili olduğunu saptamıştır.

Diğer yandan virüs kaynağı bitkilerin yoğunluğu ve diğer bitkilere olan uzaklığı virüs yayılmasında rol oynayan bir diğer önemli etkidir. Minnesota'da yürütölen çalışmada, sıra üzerindeki virüslü bitkiler üzerine kantsız afidler yerleştirilerek virüs yayılması izlenmiştir. Kontrol parsellerinde virüs bulaşması % 1.5 olarak tesbit edilirken, afid bulunan parsellerde bu oran % 45.5 e çıkmıştır. Yine virüs bulaşması sıra üzerindeki bitkilerde, diğer sıradaki bitkilere oranla yaklaşık iki misli daha fazla olmuştur. Virüs kaynağı bitkiden uzaklaşıkça bulaşma yüzdesi de azalmıştır. Virüs kaynağından 1 m uzaklıklta bulaşma % 80 dolayında iken, 5 m lik mesafede bu oran % 18'e düşmüştür (Hanafi, et al.,1989). Aynı şekilde Flanders et al. (1991), kanatsız afidlerle yaptıkları çalışmada, afid yoğunluğu 24 afid/100 yaprak olduğunda, kaynak bitkilerle aynı sırada ve 1 m mesafede bulunan bitkilerin % 86 oranında PLRV ile bulaştığını ortaya koymuşlardır.

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bu çalışmanın materyalini, denemelerde kullanılan Granola patates çeşidi ve *M.persicae* afid türü oluşturmaktadır. Granola eşidi 1984 yılında tescil edilmiştir ve elde bilimsel veriler olmamasına rağmen Erzurum'da ekimi en fazla yapılan çeşit olduğu konusunda görüş birliği vardır. Ticari patates üretiminin yapıldığı Erzurum merkez, Aşkale ve Pasinler ilçelerinde diğer çeşitlerin hepsine denk bir ekiliş alanına sahiptir.

Deneme Yeri Hakkında Genel Bilgiler

Denemeler patates tarımının yaygınlığı ve ekolojik yapı gözönüne alınarak Erzurum'un Pasinler ilçesinde Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Deneme istasyonunda yürütölmüştür. Bu ile Erzurum'daki patates ekim alanlarının % 51 ine sahiptir (Anonymus, 1988).

Pasinler ilçesi Doğu Anadolu'nun genelinde olduğu gibi, oldukça sert karasal iklimin hüküm sürdüğu bir ilçedir. Yazlar sıcak ve nisbeten kurak, kışlar soğuk ve uzundur. Kış ile yaz aylarındaki sıcaklık farkı oldukça yüksek olduğu gibi, gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki fark ta çok büyüktür. Yıllık yağış 447.2 mm dir. Yıllık ortalama sıcaklık 6  C, olup en sıcak ay ortalama 19.6  C ile ağustos en soğuk ay - 8.3  C ile ocaktır. Ortalama nisbi nem ise % 64 tür (Anonymus,1990). Denemenin yürütöldüğu yıllara ait iklim verileri Tablo 1.de verilmiştir (Anonymus, 1993).

Tablo 1. Pasinler İlçesinde, Denemelerin Yürütüldüğü Yıllara Ait Bazı İklim Verileri (Anonymous, 1993).

Table 1. Some Climatic data for Pasinler Country in The Experiment Period.

| Aylar | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|--------|
| Mak.Sı | 90 | 4.1 | 14.8 | 20.5 | 28.8 | 29.9 | 35.0 | 31.5 | 29.4 | 24.9 | 20.4 | 12.5 |
| cak. °C | 91 | 8.8 | 11.8 | 22.2 | 24.5 | 30.2 | 34.6 | 35.6 | 30.5 | 24.4 | 13.0 | 3.0 |
| | 92 | 0.7 | 3.8 | 10.5 | 17.4 | 25.2 | 26.4 | 31.0 | 30.0 | 23.4 | 17.6 | 5.0 |
| Min. | 90 | -23.8 | -25.8 | -18.8 | -5.0 | -1.6 | 3.2 | 6.0 | 1.2 | -6.0 | -15.0 | -16.0 |
| Sıcak. | 91 | -32.6 | -35.8 | -19.2 | -1.7 | -2.2 | 0.4 | 5.8 | -0.7 | -2.7 | -8.8 | -24.8 |
| | 92 | -28.0 | -30.0 | -27.0 | -7.0 | -2.1 | 1.2 | 0.2 | -4.2 | -4.0 | -22.8 | 30.0 |
| Ort. | 90 | -12.9 | -10.0 | -2.2 | 6.3 | 11.9 | 15.6 | 21.0 | 20.4 | 16.0 | 8.5 | 0.9 |
| Sıcak. | 91 | -8.0 | -11.4 | -1.8 | 8.6 | 10.5 | 17.0 | 19.6 | 20.9 | 16.5 | 10.6 | 2.3 |
| | 92 | -13.7 | -12.7 | -7.5 | 5.9 | 10.7 | 14.1 | 19.2 | 18.9 | 14.0 | 9.4 | -0.7 |
| Nisbi Nem % | 90 | 73 | 74 | 73 | 61 | 51 | 53 | 48 | 45 | 42 | 57 | 76 |
| | 91 | 71 | 69 | 79 | 56 | 50 | 48 | 52 | 54 | 55 | 75 | 71 |
| | 92 | 74 | 75 | 78 | 54 | 54 | 62 | 48 | 50 | 50 | 61 | 70 |
| | | | | | | | | | | | | 77 |
| | | | | | | | | | | | | 79 |
| | | | | | | | | | | | | 77 |

Metot

M.persicae yoğunluğu ile Patates Yaprak Kıvrılma Virüsünün Yayılması Arasındaki İlişkinin Tesbiti Denemesi

Deneme Deseni

Deneme tesedüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. PLRV nin yayılmasında 5 afid / bitki eşiği baz alındığından, denemenin değişkenleri;

- | | | |
|--------------------|--------------------|-------------|
| a)- 1 afid / bitki | b)- 3 afid / bitki | |
| c)- 5 afid / bitki | d)- 7 afid / bitki | e)- Kontrol |

olarak alınmış, her uygulama için sıraya 5 yumru, 3 tekerrürlü olarak dikilmiştir. Denemede kullanılan tohumluk yumrular dikimden önce ELISA ile testlenmiş bunlardan patates virüs hastalıklarından ari olanlar kullanılmıştır. Denemenin ekimi her iki yılda da mayıs ayının ikinci haftası içerisinde gerçekleştirilmiştir. Dikim işleminden sonra bitkiler çıkış yapmadan önce, kontrol uygulaması hariç diğer sıraların üzerleri toprak yüzeyinden yüksekliği 110 cm, genişliği tabanda 80 cm olan, demir bir iskeletle desteklenen ters U şeklinde 32 mesh gözeneklere sahip bir ağla dışarıdan afid girişini tamamiyle önleyecek şekilde kapatılmıştır.

Afidlerin İnokulasyon İçin Hazırlanması

İlkbaharda kurulacak olan denemeler için zamanında ve yeterli miktarda afid temin etmek için, şubat ayında seraya patates dikimi yapılmış ve sera içerisinde kışlayan *M.persicae* bireyelerinin bu bitkiler üzerinde üremesi sağlanmıştır. Patates bitkileri üzerinde üreyen *M.persicae* nimf ve erginlerinin öncelikle teşhisleri yapılmış ve türleri kesin olarak belirlenmiştir. Diğer yandan *M.persicae* nimf ve kanatsız erginlerini çoğaltmak üzere, serada yine hastaliksız oldukları ELISA ile testlenerek belirlenmiş patates yumruları saksılara dikilerek üzerleri afid geçirmeyen kafeslerle kapatılmıştır. Kafesler içerisindeki bitkiler belirli ölçüde geliştiiği zaman, afidler bu bitkiler üzerine nakledilerek burada çoğalmaları sağlanmıştır. Çoğaltma döneminde uygun üreme ortamı sağlamak için sera sıcaklığı 25-30 °C de tutulmuş ve sisleme yolu ile nemlendirilmiştir fakat ışıklandırma süresinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Bu bitkiler üzerinde afid yoğunluğunun artması ile birlikte afidler kafes içerisindeki diğer sağlıklı bitkilere aktararak mümkün olduğunca geniş bir populasyon elde edilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmalara paralel olarak ELISA testleri sonucu Patates Yaprak Kıvrılma Virüsü ile bulaşık olduğu tesbit edilen yumrular saksılara dikildikten sonra serada afid geçirmeyen kafesler içerisinde büyütölmüşlerdir. Sağlıklı bitkiler üzerinde beslenen ve yeteri sayıda üreyen ergin kanatsız afidler, yumuşak fırçalar kullanılarak PLRV ile bulaşıklığı daha önce tesbit edilen

bitkiler üzerine alınmışlardır. Afidler PLRV ile bulaşık kaynak bitki üzerinde 24 saat süre ile beslenmişlerdir.

Enfekteli Afidlerin Tarlada Test Bitkileri Üzerine Nakledilmesi

Bulaşık bitkiler üzerinde 24 saat beslenen afidler daha sonra, saksıdaki bitkilerle birlikte tarlada kurulan deneme alanına götürülmüşlerdir. Bitkiler üzerindeki ağın bir kenarı açılarak, yine burada afidlere zarar vermeyecek şekilde yumuşak fırçalarla daha önce planlanan şekilde her bitkiye 1,3,5, ve 7 afid gelecek şekilde tarlada sağlıklı bitkiler üzerine aktarılmışlardır. Virüs taşıyan afidlerin tarlaya aktarılmasında, Erzurum'da kanatlı afidlerin yaklaşık olarak ilk görülme tarihleri olan temmuzun ilk haftası esas alınmış ve aktarma işlemi 1 Temmuzda yapılmıştır. Her tekerrürdeki aktarma işlemi bittikten sonra bitkiler ağla tekrar kapatılmışlardır. Bundan sonra 15 gün aralıklarla her muameledeki afidlerin yaprakta sayımı yapılmış ve böylece afidlerin üreme durumları tesbit edilmiştir. Afidlerin tarlada aktarıldığı bitkiler üzerindeki kafes, bitkiler hasad edilinceye kadar tutulmuş böylece, içerden dışarıya dışardan içeriye afid geçişi engellenmiştir. Yine bu dönem içerisinde bitkilerde PLRV semptomlarını belirlemek için gözlemler yapılmıştır. Fakat PLRV yi test bitkilerinde gözle teşhis etmek mümkün olmamıştır.

Test Bitkilerinde Virüs Testlerinin Yapılması

Hasatta sıralardaki her bitkinin öncelikle ocak verimleri ölçülmüş ve istatistiki analizleri yapılmıştır. Fakat üzerleri sık ağ ile örtülen test bitkilerinden elde edilen verimler, kontrol parsellerinden önemli ölçüde düşük bulunmuştur. Bu durum, büyük ölçüde kafes içerisinde güneşlenmenin yetersiz oluşundan kaynaklandığı için yanlış anlamalara meydan vermemek için yumru verimleri test içerisinde değerlendirmeye alınmamıştır. Her bitkiden alınan yumru örnekleri ELİSA ile test edilerek bunların Patates Yaprak Kıvrılma virüsü ile bulaşık bulaşmadıkları tesbit edilmiştir.

ELİSA testlerinde sürgünler kullanılmıştır. Yumrular 25 °C, % 80 nisbi nemde ve normal ışık altında tutularak sürgün vermeleri sağlanmıştır. Sürgünler yaklaşık 3 cm boya ulaştınca kesilmişler, özel makinalarda veya plastik torbalar içerisinde ezilerek özsu çıkarılmıştır. Özel buffer içerisine alınan bitki özsu ile normal ELİSA testi her örnek için iki tekrarlamalı olarak uygulanmıştır (Salazar,1983).

Testler sonucu elde edilen değerlerin transformasyonları yapıldıktan sonra istatistiki analizleri yapılmış ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir (Bek ve Efe, 1989; Sezgin, 1993).

M.persicae nin Patates Bitkisine inokulasyon Tarihi ile Patates Yaprak Kıvrılma Virüsünün Yayılması Arasındaki İlişkinin Tesbiti Denemesi

Deneme Deseni

Bu çalışmada, PLRV yi taşıyan afidlerin inokulasyon tarihi ve PLRV yayılması arasındaki ilişki araştırılmış ve bu maksatla 4 farklı inokulasyon zamanı alınmıştır.

- | | | |
|---------------|----------------|-------------|
| a)- 1 Temmuz | b)- 15 Temmuz | e)- Kontrol |
| c)- 30 Temmuz | d)- 15 Ağustos | |

İlk inokulasyon tarihinin belirlenmesinde, bu araştırmaya paralel olarak yürütülen sürvey çalışmasında, M.persicae nin kanatlı formlarının tuzaklarda yakalanmaya başladığı tarih esas alınmış ve 15 gün aralıklarla bu işlem devam ettirilmiştir. Yine bu araştırmada her uygulama için, sıraya 5 bitki dikilmiş ve deneme üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede Granola çeşidi kullanılmış, yumrular sürgün verdirilmiş ve bu sürgünler ELİSA ile test edilmiştir. Testler sonucu virüsten arı oldukları belirlenen yumruların dikimi yapılmıştır. Dikimden sonra sıralarda boğaz doldurma işlemi de yapılarak sıralar daha önce yoğunluk denemesinde verilen boyutlardaki ağ kafeslerle kapatılmışlardır.

Afidlerin İnokulasyon İçin Hazırlanması ve İnokulasyonu

Kafes içerisindeki bitkiler normal gelişmelerini sürdürürken bundan önce afid yoğunluk denemesinde açıklandığı şekilde, M.persicae nimf ve erginleri, serada önce sağlıklı bitkiler üzerinde beslenerek çoğaltılmıştır. Daha sonra, inokulasyon işleminden 24 saat önce afidler kafesler içerisindeki PLRV ile bulaşık bitkiler üzerine alınmışlardır. Bu afidler, bulaşık bitkiler üzerinde 24 saat beslendikten sonra, bitki ile birlikte tarlada kurulmuş olan deneme alanına nakledilmişlerdir. Yumuşak fırçalar yardımı ile bulaşık bitki yaprakları üzerinde bulunan kanatsız ergin afidler, kafesler içerisindeki bitkiler üzerine aktarılmışlardır. Her bitkiye 5 kanatsız ergin afid inokule edilmiş ve bu sayının seçiminde daha önce belirlenen eşik değeri esas alınmıştır. İnokulasyon işleminden sonra bitkilerin üzeri ağla tekrar kapatılmıştır.

İlk inokulasyon işleminden sonra belirlenen takvim doğrultusunda 15 er gün ara ile inokulasyon işlemleri 15 Ağustos'a kadar devam ettirilmiştir. İnokulasyon periyodu boyunca seradaki afidlerin, daha sonraki inokulasyon tarihlerinde kullanılmak üzere, sağlıklı bitkiler üzerinde beslenmesine devam edilmiştir.

Her inokulasyon işleminden sonra, yine 15 gün aralıklarla, afidlerin bitkiler üzerinde üremelerini tesbit etmek üzere sayımlar yapılmıştır. Sayımlarda daha önceki denemede olduğu gibi her sırada 3 bitki ve her bitkide üst, orta ve alt olmak üzere 3 bileşik yapraktaki toplam afidler sayılmıştır.

Bu çalışmada da hasada kadar bitkiler üzerindeki kafesler muhafaza edilmişlerdir. Hasatta ise sıralardaki ocaklar ayrı ayrı hasad edilmiş, her ocağın verim değerleri ölçülmüş, yine her ocaktan virüs testleri için örnek yumrular alınmıştır. Alınan bu yumrular çimlendirilerek ELİSA testleri yapılmış ve elde edilen test sonuçları istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Myzus persicae Yoğunluğu ile PLRV nin Yayılması Arasındaki İlişkinin Tesbiti

Bu ve bundan sonra bulguları verilecek olan afid - zaman ilişkisini konu alan denemeler, birlikte yürütülen afid sürveyi çalışmalarını bütünlemeyi, Erzurum yöresinde virüssüz patates tohumluğu üretimi için ne gibi önlemlerin alınması gerektiğini ve bu önlemlerin yöntemlerinin ve zamanlamasının açıklığa kavuşturulmasına yardımcı olmak üzere planlanmıştır. Bu çalışma ile afid yoğunluğunun Erzurum'da tarla şartlarında PLRV nin yayılmasındaki etkisi ve eşik değerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

İnokule Edilen Afidlerin Test Bitkileri Üzerinde Üremesi

Sağlıklı bitkiler üzerine aktarılan viruliferous afidlerin çoğalmalarını takip etmek üzere, inokulasyon tarihinden itibaren her 15 günde bir yaprakta afid sayımları yapılmıştır. Bu sayımlardan 1991-92 yıllarında elde edilen rakamlar birlikte değerlendirilerek, Tablo 2' de verilmiştir.

Tablo 2. İnokulasyon tarihinden sonra 15 gün aralıklarla test bitkileri belirlenen ortalama afid sayısının varyans analiz tablosu (100 yapraktaki afid sayısı)

Table 2. The analysis of varyans for aphids which counted on leaves with 15 days intervals after inoculation time

| Sıra No | Uygulamalar Treatments | Afid Sayıları Aphid numbers | Gruplama |
|---------|---------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1 | Kontrol | 28.33 | A |
| 2 | 7 afid/bitki | 23.75 | AB |
| 3 | 5 afid/bitki | 23.33 | AB |
| 4 | 3 afid/bitki | 18.33 | B |
| 5 | 1 afid/bitki | 16.25 | B |
| | LSD = 8.135 | F= 2.741* | *Fark 0.05'te önemli |

PLRV yi taşıyan afidlerin bitkiler üzerinde üremesi, inokulasyondaki afid sayılarına bağlı olarak farklılık göstermiş ve bu farklılık % 5 seviyesinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En fazla üreme açığıtaki kontrol parselinde olmuş, bunu her test bitkisine 7 afidin inokule edildiği uygulama takip etmiştir. Test bitkilerindeki üreme inoküle edilen afid sayısı ile büyük paralellik göstererek en fazla afidten en aza doğru bir azalış göstermiştir. Tekerrürler arasındaki fark anlamlı bulunurken, afid üremesi yıllar arasında da farklılık göstermiş ve bu farklılık istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Inokule edilen afid sayısı x sayım tarihleri ve yıl x inokulasyon tarihleri arasındaki interaksyonlar %1 düzeyinde anlamlı bulunurken diğer interaksyonların önemsiz olduğu belirlenmiştir.

M.persicae Yoğunluğu ile PLRV nin Bulaşması Arasındaki İlişki

Virüs taşıyan değişik sayıdaki M.persicae bireyleri ile inokule edilen patates bitkilerinden hasatta yumruörnekleri alınmış ve bunlar uygun çevre şartlarında sürgünlendirilmiştir. Bu sürgünler ELİSA ile testlenerek, farklı sayıdaki afidlerin PLRV yi bu yumrulara ne oranda bulaştırabildikleri belirlenmiştir. Bu testler sonucu elde edilen değerlerin transformasyonları yapılarak istatistiki analize tabi tutulmuşlardır. Bu değerlendirmelerin sonucu ise Tablo 3. de verilmiştir.

Tablo 3. Afid yoğunluğuna bağlı olarak meydana gelen PLRV bulaşması (1991-92 birleştirilmiş sonuçları.)

Table.3. The relation between aphid intensity and PLRV infection.

| Sıra No | Afid Yoğunluğu Aphid İntensity | PLVR bulaşması % PLVR infection % | Hastalık Değerleri | Gruplama |
|---------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------|----------|
| 1 | 7 afid/bitki | 33.3 | 35.03 | A |
| 2 | 5 afid/bitki | 16.6 | 19.83 | AB |
| 3 | 3 afid/bitki | 10.0 | 13.28 | B |
| 4 | 1 afid/bitki | 10.0 | 10.97 | B |
| 5 | Kontrol | 6.6 | 8.85 | B |
| | LSD = 17.10 | F = 3.442* | *Fark 0.05'te önemli | |

Yapılan dđerlendirmeler sonucu, daha önce birçok araştırmacı (Hanafi,1987; Ioannou,1987; Flanders,1991) tarafından bildirildiği gibi, virüs taşıyan M.persicae sayısı ile PLRV bulaşması arasında pozitif bir korelasyonun olduğu tesbit edilmiştir. Artan afid sayısına bağlı olarak, PLRV bulaşmasında da bir artış olmuş ve bu artış istatistiki olarak % 5 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bitkiye 1-3 afid uygulaması, kontrol ile aynı grupta yer alırken, 5-7 afid/bitki uygulaması kontrol grubunun üzerinde farklı bir grupta yer almıştır. En fazla PLRV

bulaşması 7 afid/bitki inokulasyonunda oluşurken, eşik değeri olarak kabul edilen 5 afid/bitki uygulaması, kontrolden oldukça yüksek bir bulaşmaya neden olmuştur. Bu deneme de yıllar arasında virüs bulaşması açısından bir fark olmasına rağmen bu fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

İki yıllık değerlendirmelere göre, hiçbir inokulasyonun yapılmadığı ve açıkta bırakılan kontrol bitkilerinde PLRV bulaşması % 6.66 olarak bulunmuştur. Pasinler'de 1992 yılında *M. persicae* populasyonunda 1991 yılına göre iki katı bir artış olmasına rağmen, PLRV nin bulaşması her iki yılda da aynı düzeyde olmuştur. *M. persicae* populasyonunun 1992 yılında ağustos sonuna kadar diğer iki yıla paralel bir değişim göstermiş ve bu tarihten sonra çok büyük bir sıçrama yapması ile açıklanabilir. Bu dönemden sonra afidin populasyonunda meydana gelen artış ise, bitkiler artık hasada yaklaştıkları için virüs yayılmasına herhangi bir etki etmemiştir. Yine iki yıllık bulgulara göre 7 afid/bitki uygulamasında, PLRV nin bulaşması % 33.3, 5 afid/bitki uygulamasında ise 16.66 olarak gerçekleşmiştir. Hanafi, et al. (1989), Minnesota'da tarla şartlarında , 10 afid/bitki kullanarak yaptıkları çalışmada, PLRV bulaşmasının % 47.5 olduğunu, kontrol uygulamasında ise % 1.5 düzeyinde kaldığını bildirmişlerdir.

Kontrol parsellerinde meydana gelen bulaşmanın, afid yoğunluğu olduğu kadar, çevrede kaynak bitkilerin yoğunluğu ile de yakından ilgili olduğu bir gerçektir. Nitekim, Hanafi, et al. (1989)'da, aynı durumu izah etmektedirler. Erzurum yöresinde çiftçiler çok sınırlı düzeyde sertifikalı tohumluk kullanmakta ve genelde, dejenere olan tohumluklarının yerine diğer çiftçilerden tohumluk temin etme yoluna gitmektedirler. Bu uygulama patates tarlalarında devamlı potansiyel bir virüs kaynağı bitkinin bulunmasına neden olmakta ve bu da yıllık bulaşma oranını artırmaktadır. Her ne kadar Çıtır (1982), PLRV nin Erzurum'da % 10 dolayında yaygın olduğunu bildirmiş isede, PLRV nin bitkide çok düşük konsantrasyonlarını da teşhis edebilen, geliştirilmiş metodlarla yapılan rutin virüs testleri, bu değerlerin çok daha yüksek olabileceğini göstermektedir. Bu deneme sonuçlarına dayanılarak, 5 kanatlı afid/tuzak, ekonomik eşik değerinin, Erzurum için de baz alınabileceğini, tohumluk patates üretimi için, afid populasyonunun bu değerlerin üzerine çıkması halinde kontrol önlemlerinin alınması gerektiği önerilebilir.

M.persicae nin Bitkiye inokulasyon Zamanı ile PLRV nin Yayılması Arasındaki İlişkinin Tesbiti

Afidin bitkiye inokulasyonu ile hasad arasındaki süre uzadıkça, PLRV bulaşmasında bir artış, bu sürenin kısalması ile de bulaşmada azalış meydana gelmektedir. Yine inokulasyon zamanı, maksimum ve minimum sıcaklık, bitkinin yaşı ve inokulasyondan sonra geçen süre virüs bulaşmasında etkili olan unsurlardır. (Storch, et al.,1985). Bitkiye gelen viruliferus afid sayısı yanında, bu afidlerin bitkiye gelme zamanı da PLRV nin yayılması açısından oldukça

önemlidir. Bu nedenle tohumluk patates üretimi yapılan bölgelerde, afidlerin populasyon dinamiklerinin yakından bilinmesi ve buna göre önlemlerin alınması zorunludur.

Bu denemede *M.persicae* nin patates bitkisine geliş zamanı ve PLRV nin yayılması arasındaki ilişki araştırılmıştır. Eşik değeri olarak kabul edilen 5 afid/ bitki uygulaması sabit olarak bütün bitkilere uygulanmıştır. Yoğunluk denemesinde olduğu gibi her inokulasyon işleminden sonra 15 er gün aralıklarla test bitkilerinde afid sayımı yapılmıştır. Bu sayımlardan elde edilen rakamların istatistiki analizleri, gözlem sayısı farklı gruplardan yararlanılarak yapılmıştır

Afidlerin Test Bitkileri Üzerinde Üremeleri

Bu çalışmada da afidlerin test bitkilerinde çoğalması açısından, uygulamalar arasında % 5 seviyesinde önemli bir fark bulunmuştur. İnokulasyonda kullanılan afid sayısı eşit olmasına rağmen, sayımlarda en fazla afid, en erken inokulasyon tarihi olan 1 Temmuzda tesbit edilmiştir. İkinci inokulasyon tarihi olan 15 Temmuz ise en son sırada yer almıştır. Yoğunluk denemesinde olduğu gibi, kontrol parsellerinde, yaprakta sayılan afid sayısı uygulamalarından yüksek bulunmuştur. Bloklar ve yıllar arasındaki fark ise önemsizdir. Yıl x inokulasyon tarihleri ve yıl x sayım tarihleri arasındaki interaksiyonların önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. İnokulasyon Tarihlerinden Sonra 15 er Gün Aralıklarla 100 Yaprakta Belirlenen ortalama afid sayısı(1991-92 ortalaması).

Table 4. Number of aphids, Counted on 100 Leaves With 15 Days Intervals After Inoculation Time (Means of 91-92).

| Sıra No | İnokulasyon Tarihleri Inoculation dates | Afid Sayıları Aphid numbers | Gruplama |
|---------|--|--------------------------------|----------------------|
| 1 | Kontrol | 25.83 | A |
| 2 | 1 Temmuz | 22.92 | AB |
| 3 | 30 Temmuz | 19.17 | AB |
| 4 | 15 Ağustos | 15.83 | B |
| 5 | 15 Temmuz | 15.00 | B |
| | LSD = 7.058 | F= 3.395* | *Fark 0.05'te önemli |

Afidlerin İnokulasyon Zamanı ile PLRV nin Yayılması Arasındaki İlişki

Bugüne kadar yapılan araştırmalar, virüs vektörü afidlerin patates bitkisine gelişlerinin, bitki yetişme periyodunun erken dönemlerine kaymasıyla birlikte, PLRV nin yayılmasında

belirgin bir artışın olduğunu ortaya koymuştur. Çünkü erken dönemde, afidler hem virüsü kaynak bitkiden daha kolay ve düşük konsantrasyonlarda dahi alabilmekte ve genç bitkilere de daha kolay bulaştırabilmektedir. Bitki yaşlandıkça virüse karşı dayanıklılık kazanmakta, afidlerin de yaşlı bitkilerden virüsü alması ve yine yaşlı bitkilere bulaştırması, genç bitkilere oranla çok daha zor olmaktadır (Tamada and Harrison,1981). Diğer yandan geç dönemlerdeki bulaşmalarda virüs daha yumrulara taşınmadan üst aksamın ölmesi halinde, herhangi bir bulaşma meydana gelmemektedir (Jayasinghe,1988). Bu nedenle *M.persicae* nin PLRV yi, iklim şartlarına da bağlı olarak patates bitkisinin hangi devresinde daha etkin olarak bulaştırdığının bilinmesinde büyük yarar vardır. Bu araştırma sonucu elde edilen bulgular Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Afid İnokulasyon Zamanına Bağlı Olarak PLRV'nin Bulaşması 1991-92 Yılı Birleştirilmiş Sonuçları.

Table 5. The Relation Between Inoculation Time and PLRV Infection (Means of 91-92).

| Sıra No | İnokulasyon Tarihleri Inoculation Dates | PLVR bulaşması % PLVR infection % | Hastalık Değerleri | Gruplama |
|---------|--|--------------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | 30 Temmuz | 23.3 | 28.680 | A |
| 2 | 15 Temmuz | 10.0 | 13.280 | AB |
| 3 | Kontrol | 6.6 | 8.853 | B |
| 4 | 15 Ağustos | 6.6 | 8.853 | B |
| 5 | 1 Temmuz | 3.3 | 4.421 | B |
| | LSD = 16.63 | | F= 2.873* | *Fark 0.05'te önemli |

PLRV nin yayılması açısından, afid inokulasyon tarihleri arasındaki fark yine % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Fakat daha önce rapor edilen araştırma sonuçlarından farklı olarak en fazla virüs bulaşması, erken devredeki inokulasyon yerine, 3. inokulasyon tarihinde yani 30 Temmuzda meydana gelmiştir. Bunun yanında ilk inokulasyon tarihi olan 1 Temmuzda ise en az virüs bulaşması tesbit edilmiştir. Üçüncü ve ikinci inokulasyon tarihleri aynı grupta yer alırken, diğer iki inokulasyon tarihi kontrol uygulamasının altında fakat aynı grupta yer almışlardır. Bu denemede virüsle bulaşık bitki açısından yıllar arasındaki fark ve yıl x inokulasyon zamanı arasındaki interaksiyon önemsiz bulunmuştur.

M.persicae nin PLRV yi taşımasının oldukça kompleks bir seyir takip ettiği ve çevre şartlarından büyük oranda etkilendiği birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Van Emden et al.,1969; Verma,1988). Hele tarla şartlarında bu olay daha da karmaşık bir hal alabilir. Bu nedenledir ki bu konuda çalışma yapan araştırmacılar değişik bulgular ortaya koymuşlardır. Storch (1985), erkenci ve geççi patates çeşitleri kullanarak yaptığı çalışmada, ağustos ayından

başlıyarak eylül ayına kadar üçer gün ara ile patates bitkilerini, PLRV yi taşıyan afidlerle inokule etmiş ve inokulasyon tarihine bağlı olarak hastalık yayılmasında herhangi bir artış ve azalışın olmadığını bildirmiştir. Bununla birlikte, inokulasyon tarihi, maksimum ve minimum sıcaklıklar, bitkinin yaşı ve inokulasyondan sonra geçen süre gibi bağımsız değişkenlerin PLRV bulaşmasının % 38 inden sorumlu olduğunu kaydetmiştir. Diğer yandan PLRV bulaşmasında çeşidin de etkili olduğuna dikkat çekmiştir.

İlk inokulasyon tarihi olan 1 Temmuz da virüs bulaşması % 3.3, ikincide (15 Temmuz) % 10 olarak gerçekleşirken, üçüncü inokulasyon tarihinde (30 Temmuz) bu oran % 23.3 e çıkmıştır. Bu tarihten sonra virüs bulaşmasında tekrar büyük düşüş meydana gelmiş ve dördüncü inokulasyon tarihinde (15 Ağustos) ve kontrol parsellerinde bulaşma oranı % 6.6 olarak belirlenmiştir. Beukema and van der Zaag (1979), tarladaki sağlıklı bitkilerin yıl içerisinde virüsle bulaşma yüzdelerinin; tarla içi ve tarla dışı virüs enfeksiyon kaynağı x vektör sayısı x virüs taşınmasında vektör etkinliği x bitki duyarlılığının bir fonksiyonu olduğunu ifade etmişlerdir. 30 Temmuz tarihi, Erzurum şartlarında patates bitkisinin üst aksam gelişmesinin maksimuma yaklaştığı, çiçeklenme sonrası olgunluk dönemine denk gelmektedir. Çok geniş bir yeşil aksama sahip olması nedeniyle afidler için, bu devrede uygun bir beslenme ortamı oluşturmaktadır. Bu görüşü destekleyen, Boiteau et al. (1988), Kanada'da yaptıkları çalışmada PVY nin yayılmasının, bitkilerin temmuz ortasında maksimum yüksekliğe ulaştıkları dönemde başladığını bildirmişlerdir.

Pasinler'de yürütülen afid sürvey çalışmaları, yeşil şeftali afidi popülasyonunun 30 Temmuzdan 2 hafta sonra eşik değerinin üzerine çıktığını ve 3 hafta sonra ise pike ulaştığını göstermiştir. Dolayısıyla PLRV nin yayılmasına uygun çevre koşulları ve bitkinin gelişme safhası ile afid popülasyonunun pike ulaşma periyodu birbiriyle çakışmamaktadır. Fakat bu iki periyot birbirinden çok uzakta değildir. Daha öncede vurgulandığı gibi erken dönemde eşik değeri üzerine çıkan kanatlı afid popülasyonu yoğunluk olarak çok yüksek olmasa dahi önemli ölçüde bir virüs bulaşmasına neden olabilir. Ağustos ayı başlarında, afidlere karşı yapılacak bir mücadele ile popülasyonun eşik değerinin üzerine çıkması önlenabilir veya geciktirilebilir. Böylece virüs yayılması büyük ölçüde önlenir. Fakat bu tür mücadelelerde özellikle zamanlamamın iyi ayarlanması için popülasyon değişiminin uzun yıllar izlenmesi gereklidir.

Sürvey sonuçları ve deneme sonuçları bir arada değerlendirildiğinde, tohumluk üretim potansiyelinin yüksek olduğu Pasinler ve Erzurum ovalarındaki kanatlı afid yoğunluğunun ekonomik zarar seviyesinin üzerine 15 ağustostan itibaren çıktığı görülmektedir. Bu dönem aynı zamanda patates bitkisinin Erzurum'da, vejetatif olarak maksimum büyüklüğe ulaştığı devredir. Yine bu popülasyon içerisinde, patates virüs hastalıklarının en etkili vektörü *M.persicae* birinci sırada yer almaktadır. Deneme sonuçları ise, bu dönemde PLRV bulaşmasının önemli ölçüde düştüğünü göstermekle birlikte afid popülasyonunun Erzurum merkez ve Pasinler'de, aynı dönemde eşik değerinin üç katına çıktığı (Bkz. Şekil 3.1.4) ve virüs yayılması açısından bir risk

oluşturabileceği görülmektedir. Bu araştırma sonuçları, afid populasyonlarının lokasyonlara ve yıllara bağlı olarak oldukça büyük varyasyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu da daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek için uzun süreli çalışmaya ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Anonymus, 1983. Aphids on potato. Handbook, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London, p 8.
- Anonymus, 1988. Tarımsal yapı ve üretim. Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları. Yayın No:1 416, Ankara, s 328.
- Anonymus, 1990. Türkiye istatistik yılı. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü yayınları, Yayın No: 1510, Ankara, s 16-30.
- Anonymus, 1992. FAO quarterly bulletin of statistics. Vol.5 (3), Food and Agriculture Organization of United Nations.
- Anonymus, 1993. Rasat raporları. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara, s 12 (Yayınlanmamış).
- Bek, Y. ve Efe, E., 1989. Araştırma ve deneme metodları. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı; No 71, Adana.
- Beemst, A.B.R. and Rosendaal, A., 1972. Potato viruses: properties and symptoms. Viruses of Potatoes and Seed-Potato Production, (ed) by J.A.Bakx, PUDUC, Wageningen, p 115-142.
- Beukema, H.P. and van der Zaag, D.E., 1979. Potato improvement : some factors and facts. International Agricultural Centre, Wageningen, p 220.
- Blackman, R. L., 1974. Aphids. Ginn and Company Limited, London, p175.
- Boiteau, G., King, R.R. and Levesque, D., 1985. Lethal and sublethal effects of aldicarb on two potato aphids (Homoptera : Aphidae) : *Myzus persicae* (Sulzer) and *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas). J. Econ. Entomol. 78 (1) : 41-44.
- Boiteau, G., Parry, R.P., 1985. Monitoring of inflights of green peach aphids, *Myzus persicae* (Sulzer), in New Brunswick potato field by yellow pans from 1974 to 1983: Results and degree-day simulation. Am. Potato J, 62 () : 489- 496.
- Boiteau, G., Singh, R.P., Parry, R.H., Pelletier, Y., 1988. The spread of PVY_o in New Brunswick potato fields: Timing and vectors. Am. Potato J, 65 (11) : 639-949.
- Bokx, J.A., 1985. Aphid trapping in potato field in The Netherlands in relation to transmission of PVY. Mededelingen van de Faculteit Land bouwetenschappen Rijksuniversiteit Gent, 49 (2b) : 443-452
- Broadbent, L., 1950. The correlation of aphid numbers with the spread of leaf roll and rugose mosaic in potato crops. Ann. of Appl. Biol., 37 : 58-65.
- Byrne, D.N. and Bishop, G.W., 1979. Relationship of green peach aphid numbers to spread of potato leaf roll virus in Southern Idaho. J. Econ. Entomol. 72 (6) : 809-811.
- Cancelado, R.E. and Radcliffe, E.b., 1979. Action thresholds for green peach aphid on potatoes in Minnesota. J. Econ. Entomol. 72 : 606-609.

- Çıtır, A., 1982. Erzurum ve çevresinde tohumluk patateslerdeki virüs hastalıkları ve bunların tanılanması üzerine bazı araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi: Vet. Hay./ Tar. Orm. : 6 (3) : 99-109.
- Day, M.F., 1955. The mechanism of the transmission of potato leaf roll virus by aphids. Australian Journal of Biological Science, 8 (4) : 498-513.
- Derron, C.E.,1980. Relative importance of alate aphids frequently encountered on potatoes as vectors of potato virus YN, taking their mobility into account. Revue Suisse d' Agriculture, 22 (5): 277-281.
- Düzgüneş, Z., 1980. Küçük arthropodların saklanması ve mikroskopik preparatlarının hazırlanması. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara s 77.
- Flanders, K.L., Radcliffe, E.B., Ragsdale, D.W., 1991. Potato leafroll virus spread in relation to densities of green peach aphid (Homoptera : Aphididae) : Implication for management thresholds for Minnesota seed potatoes. J. Econ. Entomol., 84 (3) : 1028-1016.
- Gibbs, A., Harrison, B., 1976. Plant virology : The principles. John Wiley and Sons, New York, p. 292.
- Göksu, M. E., Atak, E. D., 1976. Adapazarı sarıkız patateslerinde Şeftali yaprak biti (*Myzodes persicae* Sulzer) ve patates yaprak biti (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas) nin kışlama durumu, kış konukçuları, ve popülasyon değişimleri üzerine araştırmalar. Bit. Kor. Bül., 16 (3) : 177-189.
- Hanafi, D., Ragsdale, D.W., Radcliffe, E.B., 1987. Secondary spread of potato leafroll virus in relation to aphid numbers. Am.Potato J.,64 (89 : 442). Hanafi, A., Radcliffe, E.B. and Ragsdale, D.W., 1989. Spread and control of potato leafroll virus in Minnesota. J. Econ. Entomol.,82 (4) : 1201-1206.
- Harrewisin, P., 1983. The effect of measures on behavior and population development of potato aphids and transmission of viruses. Rijksuniversiteit Gent, 48 (3): 791-799.
- Harrington, R. and Gibson, R.W., 1989. Transmission of potato virus Y by phids trapped in potato crops in southern England. Potato Res., 32 : 167-174.
- Ioannou, N., Iordanou, N., 1987. Aphid populations and potato leaf roll virus spread in prospective, seed-potato growing areas of Cyprus.Technical Bulletin 96 -Agricultural Research Institute. Ministry of Agriculture and Natural Resources, Cyprus, p 8.
- Ioannou, N., 1989. The infection pressure of potato leafroll virus and potato virus Y in relation to aphid populations in Cyprus. Potato Res. (Netherlands), 32 (1) : 33-47.
- Jayasinghe, U., 1988. Potato leafroll virus. Technical Information Bulletin, 22 ; CIP, Lima, Peru, P.1-21.
- Kassanis, B., 1952. Some factors affecting the transmission of leaf-roll virus by aphids. Ann. of App. Biol., 39 (2) : 157-167.
- Kashyap, R. K., 1988. A climatic approach for forecasting *Myzus persicae* on crop of seed potato at Hisar. Indian Journal of Agricultural Science, 58(5): 374-377.
- Katis, N., 1988. Primarily-infected potato plant as a source of PVY. Acta Phytopathologica et Entomologica 23 (1-2) 67-72, Rothamsted Exp. Sta. Harpenden AL5 2JQ, UK.
- Kishore, R., Verma, K.D., 1988. Impact of planting dates on population build up of *Myzus persicae* (Sulzer) on potato crop. Journal of Indian Potato Association, 15(3/4) : 192-193.

- Kostiw, M., 1990. Comparison of PVY, PVM and PVS transmission by *Myzus persicae* / Sulz./ and *Aphis nasturtii* Kalt. European Association for potato Resarch. 11. Triennial Conference EAPR, Edinburg, p 74.
- Leonard, S.H. and Holbrook, F.R., 1978. Minimum acquisition and transmission times for potato leaf roll virus by the green peach aphid. *Annals of The Entomological Society of America*, 71 (4) : 493-495.
- Mac Gillivray, M.E., 1981. Aphids. Compendium of potato diseases, (ed.) by W.J.Hooker, Phytopathology Society of America, p 10-103.
- Manzer, D.C., 1982. Effect of time of inoculation with potato leafroll virus in the development of net necrosis and stem-end browning in potato tubers. *Am. Potato J.*, 59 (7): 337-349.
- Misra, S.S. and Agrawal, H.O., 1989. Phorate and disulfoton residues in potatoes grown in north-western plains of India. *Tropical Agriculture*, 66(4) : 317-320.
- Noordam, D., 1973. Identification of plant viruses : methods & experiments. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, p 207.
- Özalp, M.O., 1964. Patates virüs hastalıkları. Tarım Bakanlığı :Bomova Zirai Mücadele Enstitüsü Yayınları : Teknik Bülten 13, İzmir, s 35.
- Özbek, H., 1984. Aphid'lerin (Aphidoidea : Homoptera) patates tohumluk yetiştirme yerinin seçimindeki önemi. *Türk. Bitki Kor. Derg.*, 8 :111-119.
- Özbek, H., Alaoğlu, Ö. ve Güçlü, Ş., 1987. Erzurum ve çevresinde patateslerde Homoptera türleri. *Türkiye I.Entomoloji Kongresi Bildirileri (13-16 Ekim 1987)*, s. 219-228.
- Özbek ve Çütün, 1991. Contribution to the fauna of Coccinellidae (Coleoptera) from eastern Anatolia along with some new records from Turkey. *Türk. entomol. derg.*, 15 (4) : 193-202.
- Peters, D., Jones, R.A. and Bokx, A., 1981. Potato viruses. Compendium of Potato Diseases (ed) by, W.J.Hooker, Phytopathology Society of America, p 68-90.
- Piron, P.G.M., 1986. new aphid vectors of potato virus Yn. *Netherlands Jurnal of Plant Pathology*, 92: 223-229.
- Radcliffe, E.B., 1982. Insect pest of potato. *Ann. Rev. Entomol.*, 27:73- 204.
- Raman, K.V., 1985. Transmission of potato viruses by aphids. *Technical Information Bulletin 2, International Potato Center (CIP), Lima, Peru*, p. 23.
- Salazar, L.F., 1983. Detection with ELISA of potato viruses. *Guide-Book II/3, Internatioanal Potato Center (CIP), Lima, Peru*, p.1-12.
- Sanford, L. L., Ladd, T.L., Sinden, S.L., and Cantelo, W.W., 1984. Early generation selection of insect resistance in potato. *Am.Potato J.* 61 : 405-415.
- Sezgin, F., 1993. Şifahi görüsmc. Bilgisayar Bilimleri ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Shaposhnikov, G. K., 1964. Suborder Aphidinea-plant lice. Keys to the insects of the European USSR, Vol.1, (ed) by, G.Ya Bei-Bicnko et al., Academy of Sciences of The USSR, p 616-799.
- Sigvald, R., 1990. Aphids on potato foliage in Sweden and their importance as vectors of potato virus Y0. *Acta Agriculturae Scandinavica (Sweden)*, 40: 53-58.

- Singh, R.P. and Boiteau, G., 1986. Reevaluation of potato aphid *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas), as vector of potato virus Y. *Am. Potato J.*, 63 : 335-339.
- Singh M.N., Paul Khurana, S.M., Nagaigh, B.B., and Agrawal, H. O., 1988. Enviromental factors influencing aphid transmission of potato virus Y and potato leafroll virus. *Potato Res.*, 31 : 501- 509.
- Storch, R.H. and Manzer F.E., 1985. Effect of time and date of inoculation, plant age, and temperature on translocatiou of potato leafroll virus in potato tubers. *Am.Potato J.*, 62 : 137-142.
- Sylvester, E.S., 1985. Multiple acquisition of viruses and vector-dependent prokaryotes :Consequences on transmission. *Ann.Rev. Entomol.* 30 : 71- 88.
- Tahtacıoğlu, L. ve İnal, S., 1991. Erzurum- Pasinler ekolojik koşullarında patatestede farklı tarihlerde uygulanan pıröldürme uygulamasının mikoplazma hastalığı, verim ve verim unsurları üzerindeki etkisi. Sonuç raporu, Doğu Anadolu Tanımsal Araştırma Enstitüsü, Erzurum, s 26.
- Tamada, T. and Harrison, B.D., 1981. Quantitative studies on the uptake and retention of potato leafroll virus by aphids in laboratory and field conditions. *Ann.of App. Biol.*, 98 : 261-276.
- Toros, S., 1973. Bitki patojen viruslarının aphidlerle nakil mekanizması. *Bit.Kor.Bült.* 13(2):83-106.
- Van Emden, H.F., Eastop, V.F., Hughes, R.D., and Way, M.J., 1969. The ecology of *Myzus persicae*. *Ann. Rev. Entomol.*, 14 :197-270.
- Van Hoof, H.A., 1980. Aphid vectors of potato virus Yn. *Netherlands Jurnal of Plant Pathology*, 86 : 159-162.
- Verma, K.D.,1988. Biology of *Myzus persicae* and other aphids transmitting potato virus diseases. In Annual Scientific Report. (1988),135-139, Ccntral Potato research Institute, Shimla 171001, Himachal Pradesh, India.
- Wardrop, E.A., Gray, A.B., Singh, R.P., Peterson, J.F., 1989. Aphid transmission of potato virus S. *Am. Potato J.*, 76 (8) :449-459.
- Weber, G., 1985. Genetic variability in host plant adaptation of green peach aphid *Myzus persicae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 38(1) : 49-56.
- Weidemann, H.L., 1981. The feeding activity of aphids measured by the number of stylet sheaths with regard to virus transmission. *Zeitschrift fur Angewandte Entomologie*, 92 (1) : 92-98.
- Zeren, O., 1989. Çukurova bölgesinde sebzelelerde zararlı olan yaprak bitleri (Aphidoidea) türleri, konukçuları, zararları ve doğal düşmanları üzerine araştırmalar. Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Adana.