



BAL ARILARININ VİRAL HASTALIKLARI VE BUNLARIN VARROA İLE İLİŞKİSİ

Prof. Dr. Levent AYDIN

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Parazitoloji Anabilim Dalı,

laydin@uludag.edu.tr

laydin09@gmail.com



Virüslerin genel özellikleri

Virüsler, diğer hastalık etkenlerinin aksine laboratuvarlardaki normal araştırma mikroskopları ile görülemeyen, (Boyut: 20-300 nm; 1mm:1000nm) zorunlu hücre içi paraziter yapılardır.

Cansız ortamlarda inaktif olup canlı hücreler içerisinde aktif halde bulunurlar

Bal arılarında bu gün için en az 24-28 farklı türde virüs bildirilmiştir.

Virusların genel özellikleri

Bakteri ve mantarlar vücut dışı cansız ortamlarda da rahatlıkla çoğalabilirken, viruslar sadece canlı hücrelerde çoğalabilmektedir.

Uygun bir canlı hücreye giren virus partikülü bu hücrenin sentez mekanizmasını kullanarak kendi yapı taşlarını sentezletirir.

Virusların laboratuvar ortamında üretilmesinde ise hücre kültürlerinden yararlanır.

Bal arısı viruslarının üretilebilmesi için de hücre kültürlerinin kullanılması mümkündür. Bu amaçla ya direkt olarak arı (larva /pupa) dokularından hazırlanmış olan kültürler veya diğer böcek türlerinden elde edilmiş olan hücre kültürleri kullanılabilir.

RNA Virusları

Dicistroviridae Ailesi

- Akut arı felci virusu
- Kaşmir arı virusu
- İsrail akut arı felci virusu
- Siyah kraliçe hücre virusu
- Aphid letal paraliz virusu
- Büyük Siyu nehri virusu

Flaviridae Ailesi

- Deforme kanat virusu
- Varroa destructor virus-1
- Kakugovirus
- Yavaş arı felci virusu
- Talumsu yavru çürüklüğü virusu
- Tayland tulumsu yavru çürüklüğü virusu
- Mısır arı virusu

Sınıflandırılmamış

RNA Virusları

- Kronik arı felci virusu
- Kronik arı felci uydu virusu
- Bulanık kanat virusu
- Arı X virusu
- Arı Y virusu
- Sinai gölü virusu (tip 1-7)
- Arkansas arı virusu
- Berkeley arı virusu

Tymoviridae

- Varroa destructor
- Macula-benzeri virus

DNA Virusları

Baculoviridae

- Filamentöz virus

Iridoviridae

- Arıların irodo virusu

BAL ARISI VİRÜSLERİNİN HEKİMLİK AÇISINDAN ÖNEMİ

Pahalı

- Virusler ile çalışmak pahalı ve moleküler teknikler içerir, riskli ve zor bir iştir.

Dayanıklı

- Virüsler persiste (gizli) halde **ANA ARI** ve **VARROA** da çok uzun süre bekleyebilirler.

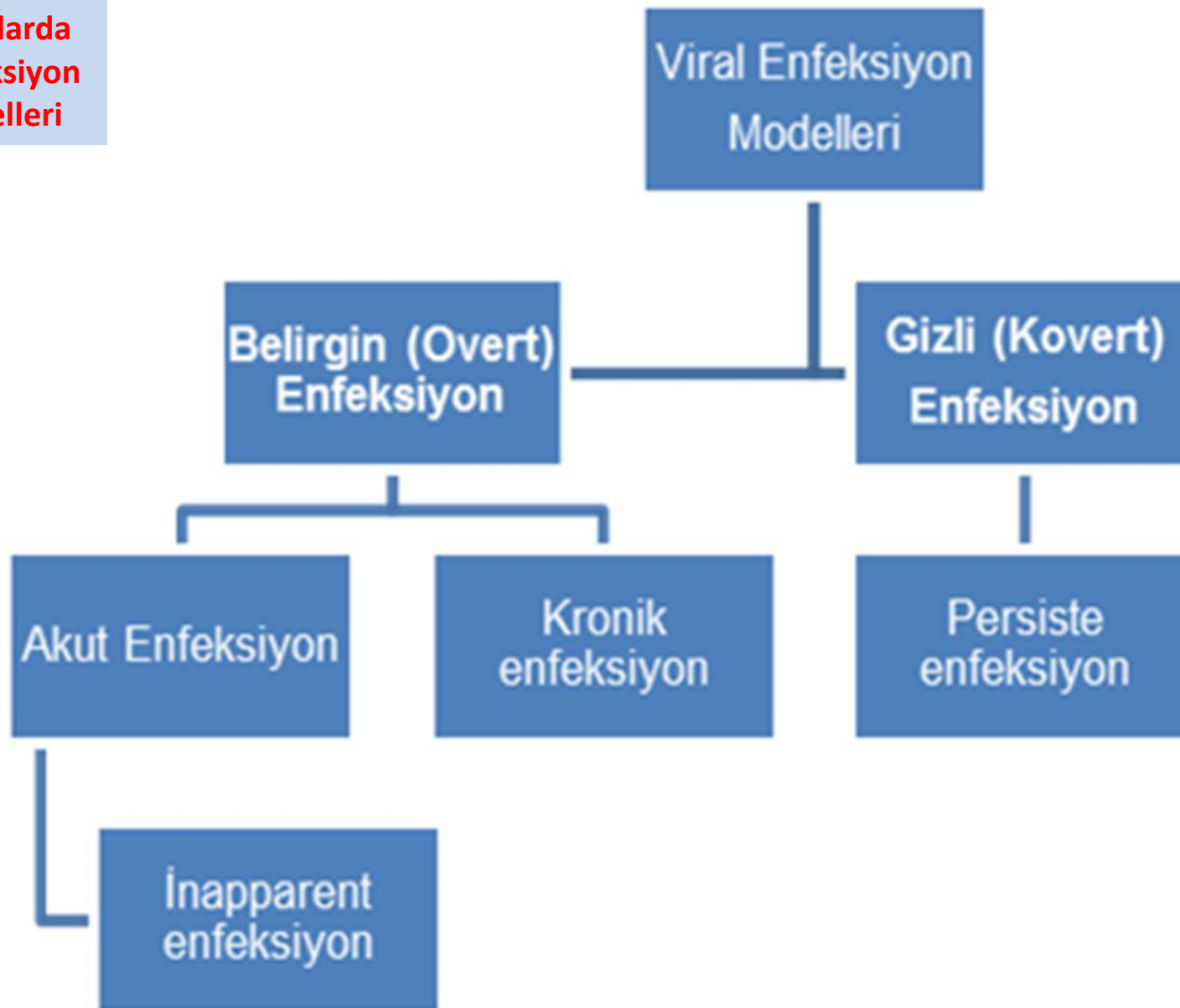
Fırsatçı

- Viral hastalıkların çoğu bağışıklık sisteminin zayıflaması sonucu ortaya çıkmaktadır

Komplike

- Viral etkenler genellikle gizli seyreder ve tahribat başladığında önüne geçmek zordur.

**Viruslarda
enfeksiyon
modelleri**



Arılardan en fazla tespit edilen virüsler

1 Deforme Kanat Virüsü (DWV)

2 Akut Arı Felci Virüsü (ABPV)

3 Kaşmir Arı Virüsü (KBV)

4 Siyah Kraliçe Gözü Virüsü (BQCV)

5 Varroa destructor 1 virüsü (VDV-1)






6 Sacbrood (torba çürüklüğü) virüsü (SBV)

7 Kronik Arı Felci Virüsü (CBPV)

Ana arılardan izole edilen virüsler

	DWV
	KBV
	SBV
	CBPV
	BQCV

Larvalardan izole edilen virüsler

	SBV
	BQCV
	DWV
	ABPV
	KBV SBPV

Varroalardan izole edilen viruslar



DWV

BQCV

VDV-1

KBV

ABPV

Parazitik mite sendrom (PMV)
varroa virus

Varroa'nın viral ve diğer hastalıklardaki Önemi

1. Latent viral enfeksiyonları yeniden aktive edebilir
2. Arı virüslerine ve patojenlere vektörlük yapabilir
3. Arıların bağışıklık sistemini baskılayabilir
4. Açtıkları yara odaklarından farklı patojenlerinin girmesine sebep olur
5. Arıların hemolenfi ile beslenirken protein miktarında eksiklik oluşturarak gelişim ve verimlerini olumsuz etkiler
6. Arıları rahatsız ederek verim düşüklüğü oluşturur
7. Kanat ve organlarda anomali oluşturabilir
8. Virüsler varroanın ağız ve beslenme sıvısında tespit edilmiş ve iç organlarına yerleştikleri belirlenmiştir.
9. Virüsler varroa, *Acarapis woodi* ve diğer parazitleri de vektör olarak kullanabilmektedir.
10. Bakteriyel ve Mantar hastalıklarına ortam hazırlar.





VARROA YARALARI

Varroa ilişkili virüsler

- *Deforme kanat virüsü (DWV)
- *Akut arı felci virüsü (ABPV)
- *CWV (Cloudy wing virus)
- *KBV (Kaşmir arı virüsü)
- *SBPV (Slow Bee Paralysis Virus)
- *Makula Benzeri V. (Macula-like V.-MLV)

Ana arı ilişkili virüsler

- *DWV
- *CBPV
- *KBV
- *SBV (sacbrood virus)

Arı sütü, polen, bal arı keki gibi beslenme yolu ile ilişkili virüsler

- *ABPV
- *CWV
- *BQCV
- *BVX
- *BVY
- *CBPV

İşçi Arılarda Tespit Edilen Virüsler

- Sinai Gölü V. (Lake Sinai Virüs – LSV)
- Makula Benzeri V. (Macula-like V.-MLV)

Yaşam evresi	Viral Hastalıklar*
Larva dönemi	Tulumsu yavru çürüklüğü Tayland tulumsu yavru çürüklüğü
Pupa dönemi	Siyah kraliçe hücre hastalığı
Erişkin arı dönemi	Akut arı felci Kronik arı felci Yavaş arı felci Deforme kanat hastalığı Bulanık kanat hastalığı

Arıların yaşam evrelerine göre bazı viral hastalıkların dağılımı

* İlgili yaşam evresinde klinik bulgu oluşturan hastalıklar

1

Erkek arıların rolü

2

Kraliçe arının rolü

3

Erişkin arıların rolü

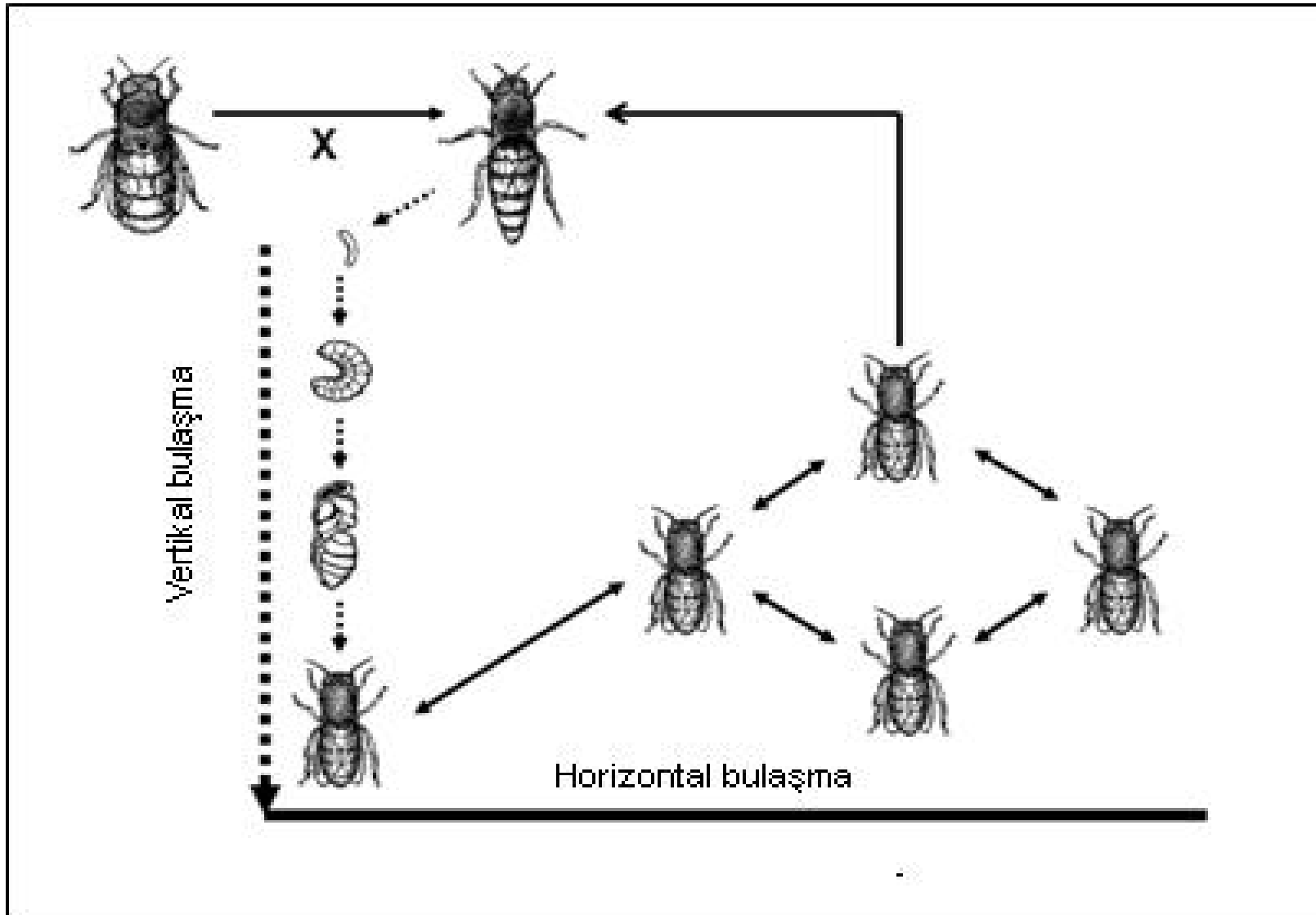
4

Yumurta, larva ve pupanın rolü

5

Arı parazitlerinin rolü

- Örneğin; *Deforme kanat virusu* enfeksiyonlarının *Varroa destructor* ve *Tropilaelaps clareae* ile;
- *Siyah kraliçe arı virusu* ve *Arı Y virusunun* *Nosema apis* ile;
- *Arı X virusunun* ise *Malphigamoeba mellifica* adlı protozoon ile ilişkili olduğu gösterilmiştir.
- Başta varroa olmak üzere arı parazitleri viral hastalıkların ve koloni sönmesi olarak tanımlanan yıkıcı tablonun ortaya çıkmasında son derece önemli bir faktör olarak kabul edilir.



Parazitlerin arı virusu enfeksiyonlarındaki belirleyici rollerinin olası sebepleri şunlardır

- Parazitler, vektör olarak görev yapmak suretiyle virusu arı kolonisine bulaştırabilir.
- Arı üzerinde beslenen parazitler kütikula tabakasına zarar vererek virusların girişi için bir yol açmış olur.
- Parazitler hemolenf ile beslenmelerine bağlı olarak arının direncinin ve bağışıklık sisteminin zayıflamasına yol açar.
- Parazitler beslenmeleri sırasında bal arılarının erişkin, larva ve pupa gibi değişik yaşam evrelerine tutunabilirler.

Arı-parazit sendromu

Arılarda görülen viral hastalıkların birçoğunda değişik parazitlerin rolü bulunmaktadır . Bazı durumlarda arı kolonilerinde virus tespit edilebilmesine karşın gizli enfeksiyon şekillendiği ve hastalık bulgularının oluşmadığı gözlenir. Ancak bu kolonilere parazitlerin girmesini ve yayılmasını takiben hem tespit edilebilen virus miktarı artış gösterir hem de kolonide virusa ilişkin hastalık bulguları ortaya çıkmaya başlar. Bu duruma arı-parazit sendromu (bee-parasitic mite syndrom) adı verilmektedir. Dış bakıda görünür hiçbir bulgu vermeyen gizli enfeksiyonların aktif hastalık haline geçmesi genellikle le stres faktörlerinin şekillenmesiyle gerçekleşir. Arı parazitleri hem vektör olarak virusun taşınmasına aracılık eder, hem de konakçı arının bağışıklık sistemini baskılayarak gizli enfeksiyonların klinik bulguya dönüşmesi ve daha şiddetli seyretmesine öncülük eder.

Önemli bal arısı viruslarının bulaşma yolları ve oluşturduğu hastalığa ilişkin genel özellikler

Virus	Başlıca Bulaşma Yolu	Parazit Vektörlerle İlişkisi	Hastalık Görülen Yaşam Evresi*	Hastalık Görülme Sezonu**	Bulgular
Kronik arı felci virusu	-Horizontal olarak ağız yoluyla ve direkt temasla -Muhtemelen vertikal yolla da bulaşmaktadır	?	Erişkin arılar	İlkbahar ve yaz	Titreme, uçamama, kanatların düşmesi, kılların dökülmesi ve parlak siyah görünüm
Akut arı felci virusu	- Horizontal olarak ağız yoluyla -Bulaşma parazit vektörle ilişkili -Vertikal bulaşma olası	V. destructor	Yavrular ve erişkinler	Yaz döneminde asemptomatik enfeksiyon, yaz sonu ve son bahar döneminde hastalık belirtileri	Erişkinlerde titreme ve uçamama, yavrularda ve erişkinlerde ölüm
İsrail akut arı felci virusu	-Horizontal olarak ağız yoluyla -Bulaşma parazit vektörle ilişkili	V. destructor	Erişkin arılarda görülür. Yavrular enfekte olur ancak bulgu oluşturmaz	Yaz ve son bahar	Kanatlarda titreme, felç ve kovan dışında ölü arıların saptanması
Kaşmir arı virusu	- Horizontal ve vertikal -Bulaşma parazit vektörle ilişkili	V. destructor	Yavrular ve erişkinler	Çoğunlukla yaz sonu ve sonbahar	Titreme, koordinasyon bozukluğu, ölüm, genç arılarda rengin opaklaşması
Siyah kraliçe hücre virusu	- Horizontal olarak ağız yoluyla - İşçi arılarda parazit vektörle - Yavru besinleriyle larvaya	N. Apis N. cerenae V.destructor (?)	Kraliçe larva, işçi yavrular ve bazen genç işçi arılar	İlkbahar ve erken yaz dönemi	Erişkinlerde bulgu görülmez. Kraliçe larvaları ve bazen işçi larvalar pupa evresine geçemez, ölür ve koyu renk alır.
Yavaş arı felci virusu	-Horizontal yolla olduğu tahmin ediliyor -Bulaşma parazit vektörle ilişkili	V. destructor	Yavrular ve erişkinler	-	Felç ve ölüm
Tuluş yavru çürüklüğü virusu	-Horizontal yolla olduğu tahmin ediliyor - Verikal bulaşma şüpheli	-	Yavrular (erişkinlerdeki durum net değil)	İlkbahar ve yaz başı	Larvanın kese benzeri görüntü alması, larva ve erişkinlerde ölüm

Virus	Başlıca Bulaşma Yolu	Parazit Vektörlerle İlişkisi	Hastalık Görülen Yaşam Evresi*	Hastalık Görülme Sezonu**	Bulgular
Deforme kanat virusu	-Horizontal yolla olduğu tahmin ediliyor - Verikal bulaşma şüpheli -Bulaşma parazit vektörle ilişkili	V. destructor T. clareae	Erişkin arılar ve pupa	Sonbahar ve kış	Erişkin arıların kanatlarında ve vücudunda deformasyonlar şekillenir. Yavru arılarda enfeksiyon oluşur ancak hastalık bulgusu gelişmez.
Varroa destructor virus-1	-Horizontal yolla olduğu tahmin ediliyor - Verikal bulaşma şüpheli -Bulaşma parazit vektörle ilişkili	V. destructor	Erişkin arılar ve pupa	Sonbahar ve kış	
Arı X virusu	- Horizontal olarak ağız yoluyla - Bulaşma genellikle parazit vektörle ilişkili	M. mellificae ***	Erişkin arılar	Geç kış dönemleri ve ilkbahar	Genellikle semptom saptanamaz. Erişkin arılarda ölüm görülür.
Arı Y virusu	- Horizontal olarak ağız yoluyla -Bulaşma genellikle parazit vektörle ilişkili	N. apis*** N.ceranae	Erişkin arılar	Yaz başı dönemleri	Genellikle semptom saptanamaz. Erişkin arılarda ölüm görülür.
Bulanık kanat virusu	-Horizontal olarak ağız yoluyla veya temasla bulaştığı tahmin ediliyor -Bulaşma parazit vektörle ilişkili olabilir	V. destructor (?)	Erişkin arılar (Yavrulardaki durum kesin değildir)	-	Erişkinlerde kanatların bulutumsu/opak bir görüntü alması ve ölüm görülür.
Filamentöz virus	-Horizontal olarak ağız yoluyla -Enfektif bulaşma parazit vektörle ilişkili	N. apis N.ceranae	Erişkin arılar	İlkbahar	Dış bakıda değişiklik saptanamaz. Hemolenf sıvısı süt benzeri mat beyaz bir renk almıştır.

1. Kronik Arı Felci (KAF)

- “Arı felci” veya “İNme” olarak da adlandırılan bu hastalıkta değişik
- klinik görünüm ; **felç, titreme ve ölüm** bulguları ön plana çıkar. titreme, kanatların yerinden çıkmış ve düşmüş olması ile karın bölgesi (abdomen) şişkin olan arıların bulunmasıdır
- Davranış değişiklikleri ve fizyolojik değişikliklerin bir arada gözleendiği nâdir arı hastalıklarından birisidir.
- Kronik arı felci hastalığının bulaşması deneysel enjeksiyonla, doğal şartlarda ise direkt temas ve beslenme yoluyla olabilmektedir. Ağız yoluyla gerçekleşen enfeksiyonlarda daha fazla miktarda virusa ihtiyaç duyulur
- *Kronik arı felci virusu* tüm kıtalarda tespit edilmiş bir virustur. Bu vakalarda yapılan değerlendirmelerde enfekte koloni oranı %50’nin üzerinde olabileceği gibi %5’in altında da olabilir. Genellikle kovan girişinde biriken bu arıların kanatlarında, bacaklarında ve vücutlarında anormal titreme hareketleri görülür:Tipik olarak enfekte arıların vücudundaki kıllar dökülmüş, vücut rengi koyulaşarak parlak siyah renkli bir görünüm almıştır. Bu görünüm nedeniyle “**kılsız siyah sendromu**” olarak da adlandırılır.

Kronik Arı Felci Uydu Virus

- Kronik arı felci enfeksiyonu görülen arılarda bazı durumlarda saptanan ikinci bir viral etken söz konusudur. *Kronik Arı Felci Uydu Virus* (KAFUV) olarak adlandırılır.

2. Akut Arı Felci (AAF)

Akut arı felci hastalığı, eri kin arılarda virusun alınmasını takiben birkaç gün içinde ortaya çıkan titreme, felç (paraliz) ve hızlı gelişen ölüm bulgularıyla karakterize viral bir hastalıktır. Akut arı felci hastalığı ile varroa (*V. destructor*) parazit enfestasyonu arasında sıkı bir ilişki olduğu bilinmektedir. Varroa enfestasyonu olan arı kolonilerinde hem eri kin arılara hem de yavrulara (larva ve pupa) virus yayılımı hızlı bir şekilde gerçekleşir. Aynı şekilde ölüm olayları da varroa bulunmayan ancak *Akut arı felci virusu* ile enfekte olmuş kolonilere kıyasla daha yüksektir. *Akut arı felci virusunun* asıl konakçısı *Apis mellifera* türü arılardır. Ancak virus orijinal konakçısı dışında *Bombus* arılarını da enfekte edebilir. Genellikle yaz sonu dönemlerinde ortaya çıkmaya başlayan akut arı felci olguları sonbahar döneminde de saptanabilir. Enfekte kolonilerin belirlenmesinde AGD ve ELISA gibi testler kullanılarak RT-PCR uygulamalarına başvurulur. RT-PCR uygulamalarındaki en önemli kısıtlayıcı faktör AAFV enfeksiyonunun genellikle subklinik seyretmesi ve hastalık bulgusu göstermeyen birçok koloninin gerçekte enfekte olabilmesidir. Ayrıca *Akut arı felci*, *Kamir arı virusu* ve *Srail akut arı felci viruslarının* genetik olarak çok benzer olması da RT-PCR uygulamalarının başarısını sınırlandırmaktadır. Bu dezavantajları ortadan kaldırabilmek amacıyla PCR ürünlerine enzimle kesme (RFLP) deneyleri uygulanması veya örneklerin real time RT-PCR ile test edilmesi seçenekleri uygulanmaktadır.

3. Kaşmir Arı Hastalığı

Kaşmir arı virusu, Kuzey Hindistan'daki Asya bal arılarından (*Apis cerena*) elde edilen *Apis iridescent virus* ekstraktlarının *Apis mellifera*'ya verilmesi sırasında bir kontaminant olarak tesadüfen belirlenmiştir.

Kaşmir arı virusu enfekte arıların dışkılarında bulunur. Bu dışkılarla kontamine olan peteklerde özellikle sindirim sistemi yoluyla diğer arılara ve yavrulara bulaştırılması mümkündür. Virusun bulaştırılmasında rol oynayan bir diğer faktör de varroa parazitleridir.

Virus, **VARROA**'nın bünyesinde çoğalma göstermez, ancak tükürük salgısıyla yeni arılara ve gelişme aşamalarındaki yavrulara aktarılır. Varroa aracılığıyla bulaştırılan virus direkt olarak arının hemolenfine karışmış olacaktır.

4.İsrail Akut Arı Felci (İAAF)

Hastalık etkeni ilk olarak 2002 yılında İsrail'de kovan önünde ölü bulunan arılar arasından alınan bir ölü arıda belirlenmiştir. Hastalık birçok yönüyle akut arı felci ve Kaşmir arı hastalığına benzerlik gösterir. Akut arı felcinde olduğu gibi İsrail akut arı felci hastalığında da bir çok vakanın klinik bulgu göstermeden seyrettiği gözlenir. Klinik bulgu gösteren arılarda **felç bulguları ve kanatlarda titreme** saptanabilir.



5. Siyah Kraliçe Hücre Hastalığı

- Siyah kraliçe hücre hastalığı özellikle kraliçe pupaların bulunduğu sırlanmış petek gözlerinde **ölmüş ve koyu renge bürünmüş pupaların** bulunmasıyla karakterize viral bir hastalıktır.
- *Siyah kraliçe hücre virusu*'nun bulaşması temel olarak arıların bağırsağında bulunan bir parazit olan ***Nosema apis* ve *Nosema cerenae*** ile ilişkilidir.
- Dolayısıyla virus bulaşması beslenme yoluyla ve kontamine gıdalar aracılığıyla gerçekleşir. Arı kolonilerinde kraliçe arı hücrelerindeki larva ve pupalar genellikle yaşlı arılar tarafından beslenir. Bu arıların büyük bir bölümü *Nosema* ile enfektedir.



Hastalığın klinik bulgular bazında teşhisi nispeten kolaydır. Özellikle petek gözlerinde ölü ve koyu renge bürünmüş kraliçe arı pupalarının bulunması tipik olarak bu hastalığa işaret eder. Ancak larva aşamasındaki yavrularda sarımsı torba benzeri yapının bulunması tulum su yavru çürüklüğü hastalığıyla karıştırılabilir.

7. Deforme Kanat Hastalığı

- Bu virus ilk olarak 1977 yılında Mısır'da sağlıklı görünümlü erişkin arılarda tespit edilmiş ve *Mısır arı virusu* (MAV) adı verilmiştir.
- *Deforme kanat virusunun* bulaşmasında varroanın önemli bir yeri vardır. DKV tespit edilen arı kolonilerinin büyük çoğunluğu aynı zamanda varroa ile enfestedir.
- Parazit, arı üzerinde beslenirken virusu hemolenften alır ve başka bir arı üzerinde beslenirken de nakleder.
- *Varroa destructor* bünyesinde virus çoğalmasına olanak tanınması nedeniyle biyolojik vektör rolü üstlenmektedir. Hastalığın teşhisi için RT-PCR ve real time RT-PCR protokolleri geliştirilmiştir.
- Virusun tüm dünyada yaygın olması ve kolonilerin büyük bir çoğunluğunun sublinik-persiste enfekte olması sebebiyle *Deforme kanat virusu*'nun tek başına tespit edilmesi pratik olarak anlamlı değildir. Kolonide aynı zamanda **varroa enfestasyonunun** bulunması hastalık bulguları açısından büyük risk oluşturur.



8. Kakugo Virus

Deforme kanat virusu'na genetik olarak oldukça benzer yapıda olan Kakugo virusu ilk olarak 2000'li yılların başında, Japonya'da agresif davranışlar gösteren bekçi arıların beyininde tespit edilmiştir. İncelenen kolonilerin önemli bir bölümünde varroa enfestasyonu bulunmaması bu virusun bulaşma yollarının Deforme kanat virusundan farklı olabileceğini göstermektedir.

10. Mısır Arı Virusu (MAV)

İlk olarak 1977 yılında Mısır'da sağlıklı görünümlü erişkin arılarda tespit edilen Mısır arı virusu (MAV) da Deforme kanat virusuyla benzerlik gösterir. Bu iki virus arasındaki benzerlik serolojik olarak ortaya konulmuş olup, MAV ile ilgili çalışmalar yeterli düzeyde olmadığı için genetik karşılaştırmalar henüz mevcut değildir.

9. Varroa Destructor Virus - 1 (VaDV-1)

Varroa destructor virus-1 (VaDV-1) de genetik olarak Deforme kanat virusu'na yakın bir virustur. Bu viruslar genellikle birlikte görülür ve aralarında gen değişimi (rekombinasyon) şekillenebilir. **Her iki virus da hem varroada hem de arıda çoğalabilme özelliğine sahiptir.**

11. Yavaş Arı Felci

Erişkin arılarda hastalık oluşturan *Yavaş arı felci virusu* (YAV), ilk olarak 1974 yılında *Arı X virusu* ile yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir. Ancak iki virus arasında herhangi bir yakınlık bulunmamaktadır. Nükleik asit dizi analizi çalışmaları etkenin bir *Iflavirus* olduğunu ortaya koymuştur. Oldukça nadir tespit edilen etken, larva ve pupaları da enfekte etmesine karşın genellikle **yavrularda hastalık bulgusu ve ölüm oluşturmaz**

12. Tulumsu Yavru Çürüklüğü (Torba hastalığı, Sacbrood disease)

Larva dönemi hastalığı olan tulumsu yavru çürüklüğü hastalığı, daha çok sırlanmış petek gözlerindeki larvalarda renk değişikliği, içi sıvı dolu bir kese görünümü alma ve ölümlerle karakterize bir hastalıktır.

Tulumsu yavru çürüklüğünün başlıca bulaşma yolu besinler aracılığıyla gerçekleşen **horizontal bulaşmadır**.

Çiğer arılar ölü larvaların olduğu gözleri temizlerken virüsü alarak enfekte olurlar. Subklinik olarak enfekte olan erişkin arılar besin alırları sırasında virüsü diğer arılara rahatlıkla aktarabilmektedir. Deneysel olarak arılar enfekte pupalardan sağlıklı pupalara **varroa aracılığıyla virus aktarılabilir**. Ancak varroa'da virus çoğalması gerçekleşmez. Varroa bulunan kolonilerde tulumsu yavru çürüklüğü görülme sıklığı daha yüksek olsa da parazitin doğal artlarında vektör olarak virus taşınmasında görev aldığı ispatlanamamıştır.



13. Tayland Tulumsu Yavru Çürüklüğü (Thai sacbrood disease)

İlk olarak 1982 yılında Tayland'da Asya bal arısı olarak da bilinen *Apis cerana* 'da tespit edilen tulumsu yavru çürüklüğü etkeni *Tayland tulumsu yavru çürüklüğü virusu* (TTYÇV) olarak adlandırılmıştır. Ayrıca Asya balarılarında kayıplara neden olan Çin ve Kore tulumsu yavru çürüklüğü virusları da tanımlanmıştır.

14. Arı X Virusü

Arkansas arı virusu ile yapılan laboratuvar çalışmaları sırasında keşfedilen *Arı X virusu* (AXV) erişkin arılarda enfeksiyon oluşturan ancak herhangi bir klinik bulgu şekillendirmeyen bir etkidir. Genç arılar virusu petek temizliği sırasında alırlar. Ölü arılarda *Arı X virusu* tespiti ile bir protozoon olan *Malpighamoeba mellificae* bulunuşu arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Enfeksiyona ilişkin özel bir mücadele yöntemi yoktur.

Genel hijyen ve biyogüvenlik tedbirlerinin uygulanması, kolonilerin kışa güçlü bir şekilde sokulması ve stres koşullarının azaltılması önerilir. *M.mellificae* ile birlikte kayıplar arttığı için bu parazite karşı önlem alınması kış koloni kayıplarının engellenmesinde yararlı olacaktır.

15. Arı Y Virusü

İlk olarak İngiltere'de sahadan toplanan erişkin ölü arılarda tespit edilen Arı Y virusu (AYV) bazı özellikleriyle Arı X virusu'na benzemesine karşın epidemiyolojisi farklılık gösterir. Enfeksiyona ilişkin olarak tanımlanmış spesifik bulgular bulunmamaktadır.

Nosema parazitinin etkisiyle bağırsak hücrelerinin direncinin düşmesi bu hücrelere virus girişi ve çoğalmasını kolaylaştırır. Dolayısıyla koenfeksiyon durumu söz konusudur. Arı Y virusu'nun insidensi nosema enfestasyonu ile paralel olarak ilkbahar ve **erken yaz dönemlerinde (Mayıs-Haziran)** artış gösterir.

16. Bulanık Kanat Hastalığı

İlk olarak laboratuvar çalışmalarında kullanılmak için ayrılmış arılarda tespit edilen bulanık kanat hastalığı, **arıların kanatlarındaki saydam görüntünün kaybolması ve erken ölüm şekillenmesi ile karakterizedir.** Bulanık kanat virusu'nun doğal hayatta bulaşma yolu tam olarak bilinmemektedir. Sağlıklı erişkin arılara oral yolla veya hemolenfe enjeksiyon yoluyla verildiğinde enfeksiyon oluşturulamamıştır. Deneysel enfeksiyonlarda sprey uygulamasıyla virus aktarılabilmesi inhalasyon yoluyla bulaşmanın olabileceğini göstermektedir.

17. Sinai Gölü Virusu -Tip 1 ve Tip 2 (LSV-1, LSV-2)

Sinai Gölü virusları ilk olarak 2009 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Güney Dakota eyaletinde, arı örneklerinde yapılan genomik taramalar sırasında tespit edilmiştir.



18. Filamentöz Virus

Bal arılarında hemolenfin süt beyazı rengi almasıyla karakterize hastalık tablosuna neden olan Filamentöz virus (*Apis mellifera* filamentous virus) ilk olarak 1961 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde arı riketsiyozu olarak tanımlanmıştır. Erikin arılara enjeksiyon yoluyla verilen virus vücutta çoğalmasına karşın hastalık bulgusu oluşturmaz. Virus genç arılara oral yolla tek başına verildiğinde enfeksiyon oluşturmazken, **Nosema ile birlikte** verildiğinde oluşur. Dolayısıyla Filamentöz virusun enfektivitesinin Nosema ile ilişkili olduğu kabul edilmektedir.



19. Apis Iridescent Virus

Doğal olarak Asya bal arılarında (*A. cerana*) enfeksiyon oluşturan Apis iridescent virus ilk olarak 1976'da Hindistan'ın kuzeyinde bildirilmiş ve coğrafi olarak bu bölgeye yerleşik olduğu düşünülmektedir. Enfeksiyondan etkilenen **arılar uçamazlar ve petek etrafında yerde sürünen** bir çok arıya rastlanabilir. Bu arılar koloniden **ayrı olarak grup halinde kümelenirler**. Aktivite göstermeyen bu arıların üst üste yığılarak salkım şeklini aldığı gözlenir. Bu tablo nedeniyle "**salkım hastalığı**" adı da verilmektedir. Kovan içindeki bu tablo kronik arı felci hastalığını andırır.

20. Nodamura virus

Böceklerde enfeksiyon oluşturan Alphanodaviruslar felç, uçuş yeteneğinin kaybolması ve ölümle sonuçlanan bulgulara yol açar. Kronik arı felci virusu genetik olarak Nodaviridae ailesindeki viruslarla yakın özelliklere sahiptir. Orijin olarak sokucu sineklerden izole edilmiş olan **Nodamura virus** birçok böcek türünde ve kenelerde enfeksiyon oluşturabilmektedir.

21. Makula Benzeri Virus

İlk olarak 2006 yılında bildirilen *Makula benzeri virus* (*Varroa destructor makula benzeri virus*) Amerika Birleşik Devletleri'nde *Deforme kanat virusunun* moleküler karakterizasyonuna yönelik çalışmalar sırasında tesadüfen keşfedilmiş bir virustur. Daha sonra Fransa'da arşiv materyalleriyle yapılan çalışmalarda virusun yaygın olduğu ve özellikle **varroa örneklerinde** sıkça bulunduğu belirlenmiştir.

22. Bal Arılarında Saptanan Bitki Virusları

Tütün halkalı leke hastalığı virusu (Tobacco ringspot virus), tütün, soya, biber ve domates gibi bitkilerin yapraklarında halka şeklinde renk değişikliğiyle ortaya çıkan lekelerle karakterize bir hastalığa yol açar. Bal arılarında yapılan metagenomik analizlerde tespit edilen 2 tane daha bitki virusu bulunmaktadır. Bunlardan ilki olan Şalgam mozaik virusu (Turnip yellow mozaik virus) Tymoviridae ailesinde Tymovirus cinsinde yer alırken, diğer virus olan Şalgam halkalı leke hastalığı virusu (Turnip ringspot virus) Secoviridae ailesinde Nepovirus cinsinde sınıflandırılmıştır. Bu virusların da bal arısı sağlığına etkileri henüz bilinmemektedir.

Bal Arılarında Viral Hastalıkların Teşhisi

Koloni muayenesi sırasında takip edilebilecek bir "Gözlem Kartı"

GÖZLEM YAPILACAK BAŞLICA KRİTERLER					Evet	Hayır
Arılıkta /kolonide gözlenen sıra dışı bulgular var mı? (Cevabınız "evet" ise "Diğer gözlemler" bölümünde açıklayınız)						
Klonide daha önce gözlenen benzer değişiklikler (varsa) hangi sezonlarda yoğunlaşıyor?						
İlkbahar		Yaz		Sonbahar	Kış	
Kovan dışındaki incelemeler						
1	Etrafta ölü veya sürünerek hareket eden arılar var mı?					
2	Kovan girişinde biriken ve zorlanarak hareket eden arılar var mı?					
3	Kovan etrafında ölü karıncalar var mı?					
Kovan içindeki arıların muayenesi						
4	Kraliçe arı ve işçi arılar sağlıklı görünümde ve faal mi?					
5	Kolonideki arılarda fiziksel bir deformasyon var mı?					
6	Kovan içinde dizanteriye işaret edebilecek bulgular var mı?					
7	Kovanda zor hareket eden/uçamayan veya ölü arılar var mı?					
8	Petekler üzerinde yığın oluşturmuş ve uçamayan arılar var mı?					
9	Kolonide parazit (Varroa) var mı?					
10	Kovan içinde arılar dışında başka türden bir canlı var mı?					
11	Kovandaki koloni yoğunluğu normal sınırlar içinde mi?					
Yavruların muayenesi						
12	Petek gözlerinde ölü larvalar var mı?					
13	Petekte çok sayıda boş göz var mı?					
14	Petek gözlerinde içi sıvı dolu torba benzeri yapıda larvalar var mı?					
15	Larvaların renkleri doğal inci beyazı renginde mi?					
16	Kraliçe hücrelerindeki yavrularda ölüm veya renk değişikliği var mı?					
Diğer gözlemler :						

Bulgulardan hareketle hastalık teşhisi yapılmasını sınırlandıran başlıca faktörler

1. Birçok viral enfeksiyon gözle görülür klinik bulgular oluşturmadan seyrederek.
2. Viral enfeksiyonlar genellikle yaşam evrelerinin birinde (larva, pupa, erişkin) hastalık bulgusu oluştururken diğerlerinde oluşturmaz.
3. Farklı viruslar aynı veya benzer hastalık bulgularına sebep olabilir (Örnek: arı felci virusları).
4. Aynı virus farklı hastalık bulgularına sebep olabilir (Örnek: Kronik arı felci virusu)
5. Hastalık bulgusu görülen kolonide muhtemelen birden fazla virus enfeksiyonu söz konusudur.
6. Arı viruslarının neredeyse tamamı, düşük titrede bulduklarında veya ortamda varroa bulunmadığında asemptomatik enfeksiyon oluşturur.
7. Bir kolonide klinik bulgular tespit edilecek düzeye geldiyse, muhtemelen virus diğer kolonilere çoktan aktarılmıştır.

Bal arılarının önemli viral enfeksiyonlarında tanısal bulgular

Yaşam Evresi	Viral Hastalık	Başlıca Bulgular	Görülme Sezonu
Larva	Tulumsu yavru çürüklüğü	<ul style="list-style-type: none"> - Petek üzerinde çok sayıda boş ve açık göz bulunur - Pupa aşamasına geçememiş sarı-kahverenkli, sıvı dolu torbaya benzeyen larvalar tespit edilir - Canlı larvalar başı dik vaziyette açık gözlerden dışarı uzanır vaziyette durur 	İlkbahar /yaz başı
Pupa	Siyah kraliçe hücre hastalığı	<ul style="list-style-type: none"> - Kraliçe hücrelerinin duvarında renk koyulaşması vardır - Kraliçe hücresinde kahverengi/siyah renge bürünmüş pupalar vardır - Kraliçe larvalar uçuk sarı renge bürünür ve torba benzeri yapıdadır 	İlkbahar /yaz başı
Erişkin arı	Kronik arı felci	<p><u>Tip 1 sendromu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kovan önünde kanatları ve gövdesi titreyen, uçamayan ve ölü arılar vardır - Bazı arıların kanatları düşmüş ve karınları şişkin vaziyettedir <p><u>Tip 2 sendromu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kılları dökülmüş siyah ve parlak görünümlü arılar tespit edilir - Genellikle sağlıklı arılar bu arılara saldırır - Semptom gelişen arılar uçamaz, titreme vardır ve ölür 	İlkbahar, Yaz
	Akut arı felci	<ul style="list-style-type: none"> - Bireysel arılarda genellikle semptom gözlenmez - Bazen sınırlı sayıda arıda felç bulguları ve 1-2 gün içinde ölüm gelişir - Kolonideki erişkin arı sayısı azalabilir -Varroa ile birlikte bulunduğu koloni sönmesine yol açar 	Yaz sonu, Sonbahar
	Kaşmir arı hastalığı	<ul style="list-style-type: none"> - Bireysel arılarda genellikle semptom gözlenmez - Kolonideki erişkin arı sayısı azalabilir -Varroa ile birlikte bulunduğu koloni sönmesine yol açar 	Yaz sonu, Sonbahar
	Yavaş arı felci	<ul style="list-style-type: none"> - Ön iki ayakta felç bulgusu vardır - Birkaç gün içinde ölüm gelişir 	-
	Deforme kanat hastalığı	<ul style="list-style-type: none"> - Kanatlarda buruşukluk, deformasyon, küçülme saptanır - Karın bölgesi şişkin vaziyettedir 	Sonbahar, Kış
	Bulanık kanat hastalığı	<ul style="list-style-type: none"> - Kanatlarda opaklaşma gözlenir 	-
	Filamentöz virus	<ul style="list-style-type: none"> - Dış bakıda değişiklik saptanamaz. 	İlkbahar

Hastalık Çıkan Koloniler İçin Bazı Öneriler

Enfekte ve zayıf kolonilerde hastalıkla mücadele edilmesi oldukça zor olup, koloninin güçlendirilerek devamı için çaba harcanması gerekir. Bu amaçla başvurulabilecek başlıca uygulamalar sıralanmıştır.

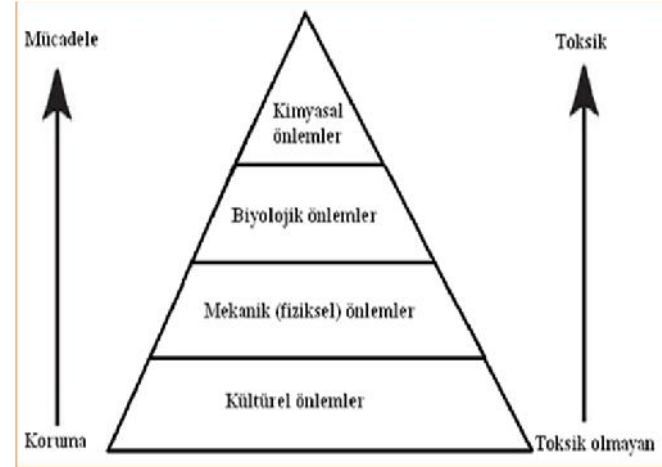
Temel Öneriler

- 1.Etkin ve doğru teşhis uygulamasına olanak sağla
- 2.Tüm ekipmanı sterilize et
- 3.Koloniye güçlü tut
- 4.Uygun bir havalandırma sağla, ortamdaki nemi azalt
- 5.Uygun beslenme şartlarını sağla
- 6.İyi yetiştirme kurallarını uygula

VAROA VE NOSEMASIZ KOLONİ

SAĞLIKLI KRALIÇE KAYNAĞI !!!!!!!!!!!

VİRUS
MANTAR
BAKTERİ





TEŞEKKÜRLER