

T.C.  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
TIP FAKÜLTESİ  
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ANNE SÜTÜNDE BULUNAN PESTİSİD DÜZEYİNİN  
BELİRLENMESİ**

**“UZMANLIK TEZİ”**

**Dr.Osman Öztekin**

**AFYONKARAHİSAR 2008**

T.C.  
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
TIP FAKÜLTESİ  
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**ANNE SÜTÜNDE BULUNAN PESTİSİD DÜZEYİNİN  
BELİRLENMESİ**

**“UZMANLIK TEZİ”**

**Dr.Osman Öztekin**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Reşit Köken**

**AFYONKARAHİSAR 2008**

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**Tez Başlığı** : Anne sütünde bulunan pestisid düzeyinin belirlenmesi  
**Tezi Hazırlayan** : Dr.Osman Öztekin  
**Tez Savunma Tarihi** :  
**Tez Kabul Tarihi** :  
**Tez Danışmanı** : Yard.Doç.Dr. Reşit Köken

İş bu jürimiz tarafından ÇOCUK SAĞLIĞI ve HASTALIKLARI ANABİLİM DALI'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**BAŞKAN**

**ÜYE**

**ÜYE**

**ÜYE**

**ÜYE**

**ONAY**  
**DEKAN**

## TEŐEKKÜR

Tez çalıŐmalarım ve uzmanlık eğitimim sũresince, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım değerli tez danıŐmanım Yard.Doç.Dr. Reşit Kœken hocama yardımları için teŐekkũr ederim.

Uzmanlık eğitimim ve tez çalıŐmalarım sũresince katkı ve desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof.Dr.Faruk Alpay, Prof.Dr.Fahri Ovalı, Yard.Doç.Dr.Tolga Altuğ Ően, Yard.Doç.Dr. Tevfik Demir, Yard.Doç. Dr.œmer Doğru, Yard.Doç.Dr. AyŐegũl Bũkũlmez, Yard.Doç.Dr. Hamide Melek'e teŐekkũr ederim.

Tezimi alıŐtıđım sũrece œzellikle kimyasal çalışma sũrecinde destek ve yardımlarını esirgemeyen Yard.Doç.Dr. Sait Bulut'a teŐekkũr ederim.

Eğitimim sũresince birlikte çalıŐtıđım, yardımlarını gœrdũđũm asistan ve hemŐire arkadaşlara teŐekkũr ederim.

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	IV
TABLolar ÇİZELGESİ	VI
KISALTMALAR	VII
I-GİRİŞ ve AMAÇ	1
II.GENEL BİLGİLER	3
2.1. PESTİSİTLER	3
2.1.1. Giriş	3
2.1.2. Pestisitlerin İnsanları etkileme yolları	5
2.1.2.1 Birincil Toksik Etkiler	5
2.1.2.2. İkincil Toksik Etkiler	5
2.1.3. Pestisitlerin İnsan ve Çevreye Olumsuz Etkileri	6
2.1.3.1. Pestisitlerin İnsanlara Etkileri	6
2.1.3.2. Pestisitlerin Sulara Etkileri	7
2.1.3.3. Pestisitlerin Toprağa Etkileri	8
2.1.3.4. Türkiyede Pestisit Kullanımı	8
2.2. ANNE SÜTÜ ve PESTİSİTLER	10
2.2.1. Genel Bilgiler	10
2.2.2. Pestisit Maruziyeti	11
2.2.3. Anne Sütü Pestisit İlişkisi	12
2.2.4. Pestisidlerin İnsan Sağlığına Etkileri	13
2.2.5. Pestisidlere Maruziyet ve Toplum Sağlığı	14

III. GEREÇ ve YÖNTEMLER	18
3.1. Örneklerin Toplanması ve Saklanması	18
3.2. Kimyasal Analiz	19
3.2.1. Süt Numunelerinin Ekstraksiyonu	19
3.2.2. Yıkama	19
3.2.3. Kromatografik Analiz Koşulları	20
3.3. İstatistiksel Analiz	21
IV. BULGULAR	22
V. TARTIŞMA	33
VI. SONUÇLAR	41
VII. ÖZET	42
VIII. SUMMARY	44
IX. KAYNAKLAR	46

## TABLÖLAR ÇİZELGESİ

<b>TABLO-I</b> Türkiyede Bölgelere Göre Tarım İlacı Kullanım Oranları	<b>10</b>
<b>TABLO-II</b> Bazı Ülkelerde Anne Sütünde Bulunan Organoklorin Pestisid Düzeyleri	<b>14</b>
<b>TABLO-III</b> Türkiyede Anne Sütünde Pestisit Belirleme Çalışmaları	<b>16</b>
<b>TABLO-IV</b> Dünyada Anne Sütünde Pestisid Belirleme Çalışmaları	<b>16</b>
<b>TABLO-V</b> Anne ve bebeklerin özellikleri	<b>23</b>
<b>TABLO-VI</b> Anne ve bebeklerin vücut ölçümleri	<b>24</b>
<b>TABLO-VII</b> Afyonkarahisar ilinde Anne sütünde belirlenen pestisid düzeyleri	<b>25</b>
<b>TABLO-VIII</b> Anne sütünde bulunan pestisid düzeyinin annenin doğum sayısı, doğum şekli, doğum haftası ve bebeğin cinsiyeti ile ilişkisi	<b>29</b>
<b>TABLO-IX</b> Anne sütünde bulunan pestisid düzeyinin annenin yaşı, vücut kitle oranı ve sigara içme durumu ile ilişkisi	<b>30</b>
<b>TABLO-X</b> Anne sütünde bulunan pestisid düzeyinin ailenin aylık geliri, yaşadığı yer ve anenin çalışma durumu ile ilişkisi	<b>31</b>
<b>TABLO-XI</b> Anne sütünde belirlenen pestisid düzeylerinin annenin beslenme durumu ile ilişkisi	<b>32</b>

## KISALTMALAR

<b>OKP:</b>	Organoklorin pestisitler
<b>PKB:</b>	Poliklorinitad bifeniller
<b>TEPP:</b>	Tetraethylpyrophosphate
<b>DDT:</b>	Dichlorodiphenyltrichloroethane
<b>DDD:</b>	Dichlorodipenyldichloroethane
<b>ALT:</b>	Alkalen aminotransferaz
<b>AST:</b>	Aspartat Aminotransferaz
<b>LDH :</b>	Laktat Dehidrogenaz
<b>ALP:</b>	Alkalen Fosfotaz
<b>APA :</b>	Amerikan Pediatri Akademisi
<b>DSÖ:</b>	Dünya Sağlık Örgütü
<b>25(OH)D :</b>	25 hidroksi D vitamini
<b>Ig G :</b>	İmmunglobulin G
<b>Ig A:</b>	İmmunglobulin A
<b>Ig M :</b>	İmmunglobulin M
<b>IL-1b:</b>	İnterlökin 1b
<b>IL-6 :</b>	İnterlökin 6
<b>IL-8 :</b>	İnterlökin 8
<b>IL-10:</b>	İnterlökin 10
<b>IL-12:</b>	İnterlökin 12
<b>IL-18:</b>	İnterlökin 18
<b>IFN-g:</b>	İnterferon gama
<b>TNF-a:</b>	İnterferon alfa



<b>TGF-b:</b>	Transforme Edici Büyüme Faktörü b
<b>G-CSF:</b>	Granülosit Stimüle Edici Faktör
<b>M-CSF:</b>	Monosit Stimüle Edici Faktör
<b>GM-CSF :</b>	Granülosit-Monosit Stimüle Edici Faktör
<b>EGF:</b>	Epidermal growth faktör
<b>POPs:</b>	Persistan Organik Pollutanlar
<b>LH:</b>	Lüteinize Hormon
<b>FSH :</b>	Folikül Stimüle Edici Hormon
<b>HCB :</b>	Hexachlorobenzene
<b>DDE:</b>	Dichlorodiphenylchloroethane
<b>HCH:</b>	Hexachlorocyclohexane
<b>BMI:</b>	Vücut Kitle indeksi

## I- GİRİŞ VE AMAÇ

Tarım ilaçları insan vücudunda birikebilmesi ve zayıf östrojenik-antiöstrojenik etkileri ile endokrin bozukluklara yol açabilmeleri nedeniyle insan sağlığı için önem arz etmektedirler. Lipofilik özellikte ve parçalanmaya karşı dirençli olan tarım ilaçları uzun yarı ömürleri nedeniyle günlük diyetle alınarak kan, süt ve yağ dokuda birikebilen maddelerdir. Tarım ilaçları ve metabolitleri plasentayı geçerek fetus üzerine olumsuz etkiler gösterebilirler. Doğumdan sonra anne sütü alan çocuklar yüksek düzeylerde pestisidlere maruz kalabilir (1).

Anne sütünde birçok kimyasal maddenin bulunduğu özellikle de ksenobiotikler gibi yağda çözünen ve düşük molekül ağırlıklı maddelerin anne ve bebek sağlığı açısından endişe verici düzeylerde olabildiği bilinmesine rağmen bu konuda elde edilen veriler istenilen düzeyde değildir. Anne sütünde bulunan ksenobiotiklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar; organoklorin pestisitler (OKP) , poliklorinitad bifeniller (PKB) ve dioksinler üzerinde yoğunlaşmıştır (1). Tarım ilaçlarının bildirilen insan sağlığına zararlı etkileri; nörogelişimsel gecikmeler, tiroid hormon fonksiyon bozuklukları, üreme sistemi üzerine olan yan etkileri, preterm - düşük doğum ağırlıklı bebekler ve immunotoksisitedir (2,3).

Vücut dokularındaki organik kimyasalların direkt ölçümü o maddenin vücut yükünü yansıtmaktadır. Anne sütü içeriğinin değerlendirilmesi çevresel kimyasallara maruziyetin belirlenmesi amacıyla toplama kolaylığı ve non-invazif olması açısından tanımlanmış en uygun yöntemdir (4). Bununla birlikte bazı çevresel kimyasalların çok az düzeylerde bulunmasına rağmen oldukça güçlü yan etkileri olması ve bunların diğer örneklere göre yağ konsantrasyonu daha yüksek olan anne sütünün daha küçük miktarlarında belirlenebilmesi

anne sütü incelenmesinin bir başka avantajıdır (5). Anne sütünün tüm bu avantajları nedeniyle vücudun tüm kimyasallarla beraber yağda çözünebilir organik birikicilere maruziyetinin belirlenebileceği en uygun örnek anne sütüdür. Anne sütü anne vücudundaki birikmiş POPs'leri yansıtır. Organik birikicilerin vücut yükü bu maddelerin yıllarca vücutta birikimlerinin sonucudur (6).

Bu çalışmanın amacı tarım bölgesi olan ve pestisit kullanımıının ülkemiz oranlarının oldukça üzerinde olduğu ilimizde anne sütü alan çocuklarda; pestisitlerin anne sütü vasıtasıyla bebeklerin vücudunda birikerek neden olabileceği olumsuzlukların, anne sütünde pestisit miktarının belirlenerek önceden tahmin edilmesi ve gerekli önlemlerin alınmasıdır.

## II. GENEL BİLGİLER

### II.1. PESTİSİTLER

#### 2.1.1. Giriş

Pestisit terimi insan yaşamı için zararlı olan canlıları öldürmek amacı ile kullanılan bileşikler ya da maddeleri ifade eden genel bir terimdir. Dünyada ve ülkemizde tarım alanındaki zararlıları yok etmek ve daha kaliteli ürün elde etmek amacıyla pestisitler yoğun olarak kullanılmaktadır (7).

İnsanların pestisitleri tanımaları M.Ö. 1200 yılına kadar dayanmaktadır. Tabii kaynaklı organik ve inorganik maddelerin bitki koruma alanında çeşitli zararlılara karşı kullanılmasına II. Dünya savaşı öncesine kadar devam edilmiştir. Sentetik pestisitlerin devreye girişi ile bu maddelerin yoğun olarak kullanımına geçilmiştir. Kısa sürede etkili olan ve alternatifleri de bulunmayan bu sentetik pestisitlerden, ilk organik fosfatlı insektisit olan tetraethylpyrophosphate (TEPP) Bernard Shrader tarafından 1938'de, ilk organik klorlu insektisit olan dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) ise 1874'de sentezlenmiş ve Paul Muller tarafından 1939'da insektisit özelliği keşfedilmiştir.

Özellikle 1980'li yıllarda başlayan çevre koruma hareketlerinden sonra bütün dünyada pestisit kullanımının çok daha kontrollü yapıldığı, mevcut etkili

maddelerin yeniden emniyetlilik testlerine alındığı ve bu değerlendirmeler sonucunda bazı pestisitlerin çeşitli ülkelerde yasaklandığı, kısıtlandığı veya kontrollü bir şekilde kullanımının yapıldığı bilinmektedir. Bu uygulamalara ışık tutan istenmeyen pestisit özelliklerinden en önemlileri, çevrede kalıcılıklarının fazla oluşu; kendilerinin, dönüşüm ürünlerinin veya içerdikleri gayri safiyetlerin canlılara önemli derecede toksikolojik etkilere sahip olmalarıdır. Bununla beraber son zamanlarda yapılan çalışmalarda endokrin sistem üzerine yan etkileri olduğu gösterilmiştir. Lipofilik özellikte olmaları nedeniyle tüm bu kısıtlamalara rağmen çevrede pestisit kalıntıları varlığını sürdürmekle beraber insan yağ dokusunda ve insan sütünde sıklıkla pestisit kalıntılarına rastlanır (8).

Pestisitler, canlıların çeşitli hayat formlarına karşı farklı toksik etkiler göstermektedir. Buna rağmen genel bir kural olarak bitki koruma ilaçlarının insanlar ve hayvanlar için zehirli olduğu kabul edilmelidir. Zira bu ekosistem içindeki bütün canlı organizmalar dikkate alınırsa, ekosisteme sokulan pestisitlerin bazı gruplara direkt olarak zehir etkileri olmasa bile sonradan bunlara indirekt şekilde toksik olması mümkündür.

Bitki koruma ilaçlarının çevredeki dönüşümü, çok yönlü karmaşık bir yapıya sahiptir. Örneğin tarla, bahçe veya orman ağaçlarının hastalık veya zararlılara karşı ilaçlanması sırasında ilaç zerreleri havaya, toprağa topraktan yağmurlarla yer altı sularına ve dolayısıyla su ekosistemine karışabilmektedir. Bitkiler üzerindeki kalan pestisit kalıntıları ise bazen besin yoluyla insan ve hayvanlara geçmekte ve besin zinciri sayesinde insan vücuduna giren pestisitler insanlarda çeşitli ve ciddi sağlık problemlerine yol açabilmektedirler.

Günümüzde tarım ilaçlarının kullanımı tüm dünyada sıkı denetim ve kontrol altında yapılmaktadır. Ülkemizde de bu konuda önemli adımlar atılmakta, bu konuda alınması gereken önlemler ile ilgili tarım teşkilatları

kullanıcıyı bilinçlendirmeye yönelik çalışmalar yapmaktadır. Her şeye rağmen daha önceden kullanılan fakat çok zehirli olduğu için kullanımı tamamen yasaklanan ilaçların bir kısmı halen ülkemiz de ruhsatlı olarak satılmaktadır. Ülkemizde, tarım ilacı kullanımı 20. yüzyılın ortalarında başlamış ve aynı yüzyılın ikinci yarısında hızla artmıştır (9).

### **2.1.2. Pestisitlerin İnsanları etkileme yolları**

Pestisitlerin bir insanı etkileme yolları değişik şekillerde meydana gelmektedir. Bu etkiler kısaca şu şekillerde olmaktadır:

#### **2.1.2.1 Birincil Toksik Etkiler**

Pestisitlerin direkt etkisi, insan vücuduna ilacın solunum, deri veya ağız yoluyla doğrudan girmesi sonunda olmaktadır. Pestisit ile bulaşmış besinlerin yenilmesi veya içilmesi ile toksik etki meydana gelmektedir. Ancak intiharlar hariç bu safhada ölüm genellikle az olmakta, alınan pestisit toksisite derecesi ve dozuna bağlı olarak zehirlenme belirtileri kısa bir süre sonra başlamaktadır. Bu gruptaki zehirlenmelere “akut zehirlenme” adı verilmektedir. Akut zehirlenme, pestisitlerin bir defada alınan tek bir dozunun, emilmesinden sonra ilacın ani zehirlenme yapma gücüdür. Akut zehirlenmeler, dikkatsiz kullanımlar sonucunda olduğu gibi, ilacın tarım dışı yanlış kullanılması ile de meydana gelmektedir (10).

#### **2.1.2.2. İkincil Toksik Etkiler**

Pestisit kalıntılarını ihtiva eden bitkisel ve hayvansal besin maddelerini yemek suretiyle meydana gelen zehirlenmelerdir. Bunlara genelde "kronik

zehirlenme" adı verilmektedir. Klorlanmış hidrokarbonlu insektisitler vücudun yağ dokusunda depo edildiğinden, giderek bünyede birikirler. Pestisit ile teması olmuş veya bekleme süresi bitmeden pestisit kalıntısı içeren besinlerin yenilmesi ile de kronik zehirlenmeler görülmektedir (10).

### **2.1.3. Pestisitlerin İnsan ve Çevreye Olumsuz Etkileri**

Pestisitler doğrudan veya dolaylı yollarla insan ve çevresine olumsuz etkiler göstermektedir. Bunlar ana hatlarıyla aşağıdaki şekilde tasnif edilebilir.

#### **2.1.3.1. Pestisitlerin İnsanlara Etkileri**

Pestisitlerin üretimi veya kullanılması sırasında meydana gelen iş kazaları, ilaçların insan sağlığına karşı olumsuz etkilerini derhal göstermektedir. Kazalar ve yanlış ilaç kullanımı hariç tutulursa, pestisitler ile insanların teması; ilaç üretimi, taşıma, depolama, kullanma ve ilaç kalıntısı içeren ürünlerin tüketimi sonunda olmaktadır. Bu etkileşim sonunda pestisit insan vücuduna ağız, deri veya solunum yoluyla girmektedir.

Tarım ilaçlarının insanlar üzerindeki etkileri fetal yaşamdan itibaren başlamaktadır. Bu ilaçlar plasentadan fetüse geçmekte, bunun sonucunda düşükler, hiperpigmente, hiperkeratotik çocuk doğumları görülmektedir. Yapılan hayvan deneylerinde ise radyoaktif işaretli ilaç verilmesinden 5 saat sonra ilacın plasentaya geçtiği, fetüsün göz, sinir sistemi ve karaciğerinde yerleştiği gözlenmiştir. Pestisitlerden bir bölümü (Organofosfatlı ve karbamatlı insektisitler) de etkilerini doğrudan doğruya periferik ve merkezi sinir sistemi üzerinde göstererek organizmanın yaşamını tehdit etmektedir (11,12).

Tarım ilaçlarının kanın şekilli elementlerine yani eritrosit ve lökositlere olan zararlı etkileri de yapılan hayvan deneylerinde gözlenmiştir. Organofosforlu insektisitler eritrositlerin zar özelliklerini değiştirerek eritrosit fonksiyonlarını engellemektedir (13). Diğer bazı pestisitler de eritrositlerin boyutları ve yüzey şekillerinde bozulmalara neden olmaktadır (14).

Pestisitlerin etkilediği sistemlerden biri de vücuttaki en önemli koruyucu sistemlerden olan antioksidan sistemdir. Pestisitlerin kronik etkisine bağlı kalan işçilerde eritrosit süperoksit dismutaz ve katalaz gibi antioksidan enzim düzeylerinin etkilendiği gösterilmiştir (15).

Diğer taraftan pestisitler asetilkolinesteraz enzimini inhibe etmekte, alt beyin kökünde solunum kontrol merkezlerinin baskılanması ile canlının ölümüne neden olmaktadır (16).

Pestisitlerin, kullanıldığı tarım alanlarında insanlar üzerine toksik etkileri ile ilgili çalışmalarda renal ve hepatik toksisiteyi arttırdığı, karaciğer ve kas bozulmalarına neden olduğu saptanmıştır (12,17). Pestisitlerin sürekli etkilerine maruz kalan tarım işçilerinde ALT, AST, LDH ve ALP düzeylerinde belirgin artış gösterilmiştir (15).

### **2.1.3.2. Pestisitlerin Sulara Etkileri**

Pestisitlerin su ekosistemine ulaşmaları değişik yollarla olmaktadır. Vektör mücadelesi sırasında bataklıklara doğrudan pestisit uygulamaları, pestisit kullanılmış alanlardaki ilaçların, yağmur suları ile toprak alt sularını veya ırmaklara karışması, havadaki ilaç zerrecilerinin rüzgarla sulara taşınması, pestisit üretimi yapan fabrika artıklarının durgun veya akarsulara



boşaltılması, uygulama aletlerinin ve boş ambalaj kaplarının yıkanıp temizlenmesi sırasında ilaç artıkları sulara karışmaktadır.

### **2.1.3.3. Pestisitlerin Toprağa Etkileri**

Bitki hastalık ve zararlılarına karşı kullanılan pestisitler yağmur, rüzgar gibi çeşitli etkenlerle toprağa dolaylı yolla ulaşabildikleri gibi, topraktaki zararlı böceklerle, nematodlara ve tohum ilaçlamaları sırasında tohuma uygulama ile direkt olarak da toprağa karışabilmektedirler. Bu şekilde toprakta devamlı birikim halinde olan pestisitler, tüketilen ürünler aracılığı ile insan, evcil hayvanlar ve yaban hayatına ulaşarak çevre sağlığına olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Pestisitlerin toprakta kalıcı yani devamlı olması, kullanılan ilacın grubuna, ilacın içeriğine, toprak yapısına, ilacın emilme durumuna, toprak nemi ve sıcaklığına, ilacın yağmur, sulama veya drenaj suları ile yıkanma özelliğine göre değişmektedir. Pestisit kalıntıları ile bulaşmış topraklarda yetiştirilen ürünlerin, ilaçları topraktan bünyelerine aldıkları belirlenmiştir. Yıllar önce yasaklanmış olan DDT'nin bazı topraklardaki miktarında henüz bariz bir azalma olmadığının görülmesi; yarılanma ömrü uzun olan bazı pestisitlerin toprakta hareketsiz ve depolanmış halde kaldığını göstermektedir (18).

### **2.1.3.4 Türkiyede Pestisit Kullanımı**

Türkiyede 2000 yılı başı itibariyle tarım ilaç formülleri yapan bitki gelişim düzenleyiciler dahil kimyasal pestisit formülleri üretim kapasite toplamı

373.547 tondur. Her yıl yeni zirai mücadele ilaçlarının kullanıma verildiği ülkemizde yılda ortalama 35.000 ton Tarım ilacı kullanılmaktadır (19,20).

2003 yılı ilk yarısı itibariyle Bakanlıkça ruhsat verilen pestisit ve benzeri maddelerle ilgili ilaçların toplam sayısı 3006 civarında olup; bu sayı verilen yeni ruhsatlar ve ruhsatı çeşitli nedenlerle iptal edilen ilaçlar dolayısıyla zaman zaman değişikliğe uğramaktadır. Yapılan tespitlere göre halen aktif olarak görülen ruhsatlı ilaç sayısı 2609 olarak görülmektedir (21).

Türkiye'de birim alana kullanılan ilaç miktarı gelişmiş ülkelere nisbeten çok düşük düzeyde kalmaktadır. Ülkemizde hektara kullanılan ilaç miktarı 0.5 kg. iken bu miktar Fransa ve Almanya'da 4.4 kg., İtalya'da 7.6 kg., Hollanda'da 17.5 kg., Yunanistan'da 6.0 kg., Belçika'da 10.7 kg.'dır. Türkiye'ye kıyasla Fransa ve Almanya'da 9, İtalya'da 15, Hollanda'da 35, Yunanistan'da 12, Belçika'da 21, Amerika Birleşik Devletleri'nde 15, İsviçre ve Japonya'da 17 kat daha fazla ilaç tüketilmektedir. Türkiye'de ilaç kullanımı daha çok polikültür tarımın yapıldığı Akdeniz ve Ege bölgelerinde yoğunlaşmaktadır (10). Türkiyede bölgelere göre tarım ilacı kullanım oranları tablo l'de belirtilmiştir (21).

Tablo-I:Türkiyede Bölgelere Göre Tarım İlacı Kullanım Oranları ( % olarak)							
Bölgeler	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2002
Ege	19	19	15	19	17	17	19
İç Anadolu	20	22	23	22	19	16	18
Marmara	16	12	19	20	19	18	18
Karadeniz	12	11	7	13	12	12	11
Akdeniz	21	26	26	16	22	25	24
Doğu Anadolu	3	3	4	4	4	5	4
Güneydoğu Anadolu	9	7	7	7	7	7	6
Toplam	100	100	100	100	100	100	100

Ülkemizdeki genel kanı dünyada tarım ilacı kullanımının terk edilmesine rağmen ülkemizde kullanımına devam edildiği şeklindedir. Her ne kadar biyolojik mücadele, organik tarım, alternatif tarım, ekolojik tarım tanımları içerisine giren konularda tarım ilaçlarının kullanımının yerine dünyada bu teknolojilerin yer aldığı yöntemlerin kullanılmaya başlanması, kullanımda olan pestisitlerle ilgili ilave toksikolojik ve eko toksikolojik çalışmaların yapılması sonucu halihazırda genel tarımsal savaş yöntemleri içerisinde tarım ilaçları dışındaki yöntemlerin payı dünyanın en gelişmiş ülkesinde bile % 5 i geçmemektedir (22,23).

## 2.2. ANNE SÜTÜ ve PESTİSİTLER

### 2.2.1. Giriş

Anne sütü bebeğin gereksinim duyduğu besin maddelerini uygun miktar ve kalitede içermesi, ayrıca enfeksiyonlara karşı koruyucu özellikleri olması itibari ile tek fizyolojik besin kaynağıdır. Anne sütü ile beslenmenin; bebek mortalite ve morbidite oranlarını azalttığı, bebeklerin uygun beslenme,

büyüme ve gelişmelerini sağladığı konusunda şüphe yoktur. Diğer tüm beslenme şekillerinden üstünlükleri, aileye ve ülkeye getirdiği ekonomik yararlar tüm dünyada bilinmektedir. Bugün dünyada özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşamın ilk bir yılında birçok çocuk yetersiz ve dengesiz beslenme sonucunda gelişen hastalıklar sonucunda hayatını kaybetmektedir. Bu hastalıkların çoğu anne sütü ile beslenme ile önlenmektedir. Amerikan Pediatri Akademisi (APA) ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) doğum sonrası hemen ilk saatlerde başlanmak üzere bazı nadir durumlar dışında tüm çocukların anne sütü ile beslenmeleri gerektiği konusunda hemfikirdir. Anne sütünün ilk 6 ay süresince bebeğin fizyolojik ve psiko-sosyal gereksinimlerini tek başına karşılamakla beraber çocukların büyümesi ve gelişmesi için yeterli olduğunu bildirmiştir (24,25).

Anne sütünde birçok kimyasal maddenin bulunduğu özellikle de ksenobiotikler gibi yağda çözünen ve düşük molekül ağırlıklı maddelerin anne ve bebek sağlığı açısından endişe verici düzeylerde olabildiği bilinmesine rağmen bu konuda eldeki veriler istenilen düzeyde değildir. Anne sütünde bulunan ksenobiotiklerin belirlenmesine yönelik çalışmalar; organoklorin pestisitler, poliklorinitad bifeniller ve dioksinler üzerinde yoğunlaşmıştır (26).

### **2.2.2. Pestisit Maruziyeti**

Organochlorine pestisitler 1940 yılından beri tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Anne sütünde pestisitlerin varlığı ilk kez 1950 yılında belirlenmiştir ve ilk belirlenen pestisit DDT dir. Çevresel endişelerden dolayı bazı ülkelerde 1980'li yıllarda pestisitlerin kullanımı kısıtlanmaya başlamıştır. Yaygın kullanımı devam eden organoklorin pestisitler yağda çözünebilir olmaları ve uzun ömürleri nedeniyle besin zincirinde birikme eğilimindedirler.

Pestisitlerin kan düzeyleri; metabolik parçalanmalarının yavaş oluşu, atılımlarının yavaş oluşu ve uzun yarılanma ömürlerine bağlıdır. Çeşitli şekillerde özellikle de besin zinciri yoluyla insan vücuduna ulaşan pestisitler ciddi sağlık problemleri oluşturabilmektedirler. Pestisit kalıntıları; besin zinciri, su, anne sütü, inek sütü, kan ve deride bulunabilir. Yağda çözünür özellikleri nedeniyle besin zincirinde birikme eğiliminde olan pestisitlerin düzeylerinin belirlenmesi açısından, yüksek yağ içeren anne sütünün incelenmesi uygundur (27,28).

İnsanlar pestisitlere özellikle diyetle yada daha nadir olarak inhalasyon yolu ile maruz kalmaktadırlar. Bu maruziyetin % 90'ı besin yoluyla olmaktadır. Bebekler ise ya plasental geçiş yada anne sütü ile pestisitlere maruz kalmaktadırlar. Pestisitler ve metabolitleri anne kan dolaşımı ile plasentadan geçerek savunmasız durumdaki fetusu etkilerler. Anne karnında plasenta yoluyla organik birikicilere maruz kalan fetus; laktasyon sırasında duktal sistem ile birleşen yağ dokusu aracılığı ile anne sütüne geçen organik birikicilere anne sütü ile beslenme sırasında yeniden maruz kalır (29). Transplasental geçişin her ne kadar düşük düzeyde olduğu düşünülse de fiziksel ve bilişsel etkilenimlerinin anne sütü ile maruziyete göre daha ciddi olduğu belirtilmektedir (2). Annenin vücut organoklorin konsantrasyonları ile vücut yağ dokusu ve anne sütü yağ düzeyi arasında kuvvetli bir ilişki vardır (30).

### **2.2.3. Anne Sütü Pestisit İlişkisi**

Vücut dokularındaki organik kimyasalların direk ölçümü o maddenin vücut yükünü yansıtmaktadır. Anne sütü içeriğinin değerlendirilmesi çevresel kimyasallara maruziyetin belirlenmesi amacıyla toplama kolaylığı ve non-invazif olması açısından tanımlanmış en uygun yöntemdir. Bununla birlikte bazı çevresel kimyasalların çok az düzeylerde bulunmasına rağmen oldukça güçlü yan etkileri olması ve bunların diğer örneklere göre yağ konsantrasyonu

daha yüksek olan anne sütünün daha küçük miktarlarında belirlenebilmesi anne sütü incelenmesinin bir başka avantajıdır (31). Anne sütünün tüm bu avantajları nedeniyle vücudun tüm kimyasallarla beraber yağda çözünebilen persisten organik birikicilere maruziyetinin belirlenebileceği en uygun örnek anne sütüdür. Anne sütü anne vücudundaki birikmiş OKP'leri yansıtır. Organik birikicilerin vücut yükü bu maddelerin yıllarca vücutta birikimlerinin sonucudur (32). Anne sütü yüksek yağ içeriği ( % 2-5) ve lipofilik özellikleri nedeniyle organik birikiciler için uygun bir ortamdır. Sütte bulunan ve lipid yapıda çözünebilen bazı maddelerin yağ dokuda da bulunması nedeniyle, anne sütündeki organik birikicilerin düzeyi plazma, serum lipid ve yağ dokudaki organik birikicilerin miktarının göstergesidir. Anne sütündeki bu maddelerin düzeylerinin belirlenmesi uzun süredir çeşitli derecelerde bu tür maddelere maruz kalan toplumun vücut yükünü yansıtmaktadır (32).

#### **2.2.4. Pestisidlerin İnsan Sağlığına Etkileri**

Doğum öncesi ve doğum sonrası pestisit maruziyeti sonucu insanlarda görülebilen yan etkiler yapılan epidemiyolojik çalışmalarda gösterilmiştir. Bu etkiler; kanser, üreme sistemi etkileri, Parkinson hastalığı, prematürite ve düşük doğum ağırlıklı bebekler, immuno-toksikite, mental ve motor gelişme geriliği tiroid hormon bozukluğu nörolojik gelişim bozuklukları gibi çok çeşitlidir. Bunların yanında dieldrin, lindane, toxaphene, endosulfan ve endosulfan metabolitlerinin östrojenik hormonal aktiviteleri gösterilmiştir (33-36). Hayvanlarda yapılan deneysel çalışmalarda ise bu maddelerin karsinojenik, immunotoksik, nörotoksik ve üreme sistemi üzerine olan yan etkileri gösterilmiştir (37). Pestisit üretiminde çalışan işçiler üzerinde geniş kapsamlı yapılan bir çalışmada görülen yan etkiler; en sık olarak dermatit, nöropsikiyatrik bozukluklar daha az olarak ise hepatomegali, solunum güçlüğü, polinoröpati, derin tendon reflekslerinde azalma olup bu işçilerin

serum testosteron, lüteinize hormon (LH), folikül stümüle edici hormon (FSH) düzeylerinde belirgin artış saptanmıştır (38).

Anne sütü ile beraber anne serumunda ve göbek kordonunda da pestisid bulunduğu ancak miktarının anne sütüne oranla daha düşük olduğu gösterilmiştir (39). Anne sütü, plasenta ve fetal dokuda bulunan organik birikici madde düzeyleri sırasıyla 16.7, 10.1 ve 5.3 ng/kg lipid olarak hesaplanmıştır (40).

	Endonezya	Papua Yeni Gine	Hong Kong	Japonya	İngiltere
B-HCH	0.09	belirlenememiş	15.96	0.21	0.07
Dieldrin	0.01	belirlenememiş	0.24	ölçülmemiş	0.48
G-HCH	belirlenmemiş	belirlenememiş	ölçülmemiş	ölçülmemiş	0.04
HCB	0.06	belirlenememiş	0.05	0.014	0.04
p,p'-DDE	0.4	0.45	11.67	0.27	0.43
p,p'-DDT	0.09	0.42	2.17	0.018	0.04

### 2.2.5. Pestisidlere Maruziyet ve Toplum Sağlığı

Bazı pestisitlerin özellikle de kullanımına yasaklama ve kısıtlama getirilen pestisitlerin anne sütünde bulunma oranları geçen onlu yıllara göre günümüzde oldukça düşük miktarlardadır. Amerika Birleşik Devletlerinde yapılan çalışmalarda gösterilmiştir; hükümet tarafından kullanımı yasaklanan HCB ve DDT gibi pestisitlerin anne sütünde bulunma düzeyi düşme eğiliminde iken dieldrin, aldrin ve lindan gibi halen kullanılmakta olan pestisitlerin anne sütünde bulunma miktarları giderek artma eğilimindedir (41). Avrupa ülkelerinde özellikle 1985 yılından itibaren anne sütünde bulunan pestisit düzeylerinde belirgin azalma görülmüştür. Bunun nedeni olarak ise hükümetlerin pestisit kullanımına ilişkin düzenlemeleri gösterilmiştir. Bununla birlikte Norveç, Fransa, Rusya, İsviçre gibi ülkelerde yapılan çalışmalarda

anne sütünde DDT ve DDE gibi pestisitlerin varlığı halen gösterilebilmektedir. Bazı dünya ülkelerinde yapılan çalışmalarda anne sütünde bulunan pestisid miktarları tablo II'de belirtilmiştir (42-45).

Türkiyede pestisitler 1945 yılından itibaren kullanılmaya başlamakla beraber özellikle 1960-1970'li yıllarda kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır. Türkiyede klordan gibi bazı pestisitlerin kullanımı 1979 yılında yasaklanmış olmasına rağmen daha sık kullanılan DDT ve HCB gibi pestisidlerin kullanımı ise daha geç tarihlerde 1985 yılında yasaklanmıştır. Türkiyede aldrin, dieldrin, klordan, DDT, endrin, hetaklor ve lindan kullanımı yasaktır. Halen Türkiyede 11 ton düzeyinde DDT stoğu olduğu bilinmekle beraber diğer organoklorinli bileşiklerin stokları hakkında bilgi yoktur.

Türkiyede anne sütünde pestisid kalıntıları belirleme çalışmaları daha önceden birçok merkezde yapılmış olmasına rağmen halen bu konuda ulusal olarak yeterli sayılabilecek düzeyde veri mevcut değildir. Bu konudaki çalışmalar Sivas, Ankara, Adana, Kocaeli, Diyarbakır, Kayseri, Van, Manisa ve Kahramanmaraş'ta yapılmış olmakla beraber ilimiz ve komşu illerinde bu konuda yapılmış herhangi bir çalışma yoktur. Türkiyede ve dünyada anne sütünde bulunan pestisidleri belirlemeye yönelik olarak yapılan çalışmalar tablo III, IV'de verilmiştir (46,47,48).



	Örnek Sayısı	$\alpha$ -HCH	$\beta$ -HCH	$\gamma$ -HCH	$\Sigma$ HCH	HCB	p,p'-DDE	p,p'-DDT	$\Sigma$ DDT	DDE/DDT	Yıl
Sivas	18	260	940	300	1560	80	ölçülmemiş	ölçülmemiş	13970	ölçülmemiş	83
Ankara	61	<10	920	<10	970	ölçülmemiş	2710	420	3660	6.5	84-85
Adana	52	<10	1430	<10	1450	ölçülmemiş	8550	1170	10570	7.3	84-85
Kocaeli	50	<10	720	<10	760	ölçülmemiş	2560	370	3300	6.9	84-85
Diyarbakır	30	545	1410	430	2485	349	4089	423	4502	9.7	88
Kayseri	51	96	522	156	775	84	2390	410	3070	5.6	89
Van	41	50	417	16	483	58	2260	140	2670	14.7	95-96
Manisa	63	67	355	17	441	44	1850	70	2150	17.5	95-96
Kahramanmaraş	37	<0.5	149	3	151	20	1522	65	1595	28	2003

Ülke	Örnek Sayısı	Birim	$\beta$ -HCH	$\gamma$ -HCH	$\Sigma$ HCH	HCB	p,p'-DDE	p,p'-DDT	$\Sigma$ DDTs	Yıl
Kenya	11	ng/g ww	12				80	59	154	1986
Norveç	28	ng/g lw			36	41			338	1991
Rusya	30	ng/g lw	853	0.4	858	129	1269	178	1474	1993
Çekoslovakya	26	ng/g lw	136	15	166	339	1129	716		1993
Ukrayna	200	ng/g lw	731			168	2457	336		1993-1994
Nikaragua	101	ng/g lw	6				2805	129		1994-1995
Hindistan	61	ng/g lw	8830	2310						1997
İngiltere	156	ng/g lw	68	35		43	430	40		1997-1998
Meksika	100	ng/g lw	70			30	3240	580	3790	1998-1999
Romanya	19	ng/g ww	19.2	1.4	20.6	0.7	66	12	81	2000
Çek Cum.	43	ng/g lw	56			318	1017	81		2000

Anne sütünde çok miktarda OKP bulunmasına ve bunların gösterilmesine rağmen DSÖ ve APA gibi kurumlar anne sütünün kullanılmasında kısıtlamaya gidilmemesini tavsiye etmektedirler. Anne sütüyle beslenmenin formula ile beslenmeye göre en üst düzeyde besin gereksinimini karşılama, immunolojik, gelişimsel, psikolojik, ekonomik ve

sağlık açısından pratik avantajları mevcuttur. Pestisitlerin anne sütüne geçerek bebeğe verebileceği zararların önlenmesi için anne sütünün azaltılmasından ziyade pestisit kullanımının belirlenen standartlarda olması daha uygun olacaktır.

Bazı Pestisidlerin zellikleri ve insan sağlığı açısından belirlenen zararlı etkileri şunlardır :

DDT, Endrin, Aldrin, Dieldrin, Endosulfan ve Lindan pestisidlerin organoklorinli grubundan, malation ve diklorvos ise organofosfor grubundandır. Pestisidler içerdikleri halkanın özelliklerine göre sınıflandırılırlar ve zararlı etkili ortaya çıkar. DDT, DDD, metoksiklor gibi pestisidler diklorodifenilethans halkası, aldrin, dieldrin, heptaklor, klordan ve endosulfan siklodienes halkası ve HCB, HCH, lindan gibi pestisidler ise klorinli benzen halkası içerirler.

DDT (1,1,1-trichloro-2,2-bis (p-chlorophenyl)ethane; Orta derecede zehirli pestisidler sınıfındandır. Tekrarlayan elektriksel deşarj yaparak tremor, koordinasyon bozukluğu, yüksek dozlarda ise konvülziyon gibi sinirsel ileti patolojilerine yol açar.

HCH : Santral sinir sisteminde GABA reseptör antogisti olarak apati, davranışsal bozukluklar, konfüzyon ve konvulziyona yol açar.

Lindan : Deriden iyi emilir ve memeli canlılarda DDT'ye göre daha toksiktir. Nonkompetitive GABA reseptör antogisti olarak konvulziyona yol açar.

Klordan: Maruziyetten sonra aylarca vücutta kalabilir. Myelinizasyonu bozarak santral sinir sistemi üzerine etkilerini göstermekle birlikte, karaciğer, testisler ve adrenal bezleride etkiler.

Hexachlorobenzene: Etkilerini özellikle immun sistem üzerine gösterir, doz bağımlı immunsupresyon yapar. Hepatik ve tiroid kanseri gelişimi riskini artırır(48).

### **III. GEREÇ VE YÖNTEMLER**

#### **3.1. Örneklerin Toplanması ve Saklanması**

Anne sütü örnekleri Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniğinde yeni doğum yapmış gönüllü ve bilgilendirilmiş sağlıklı annelerden sağlandı. Örnek alınması öncesi annelerden; anne yaşı, anne kilosu-boyu, doğum şekli, gebelik öncesi ve sonrası kilosu, gebelik ve doğum sayıları, önceki çocuklarda emzirme öyküsü, yaşadığı yer ve süresi, annenin mesleği, sosyo-ekonomik düzeyi, ayrıntılı beslenme öyküsü ve sigara kullanımı ile ilgili sorular içeren anket formu doldurmaları istendi. Yeni doğum yapmış annelerden hastanede yattıkları süre içinde; işlem öncesi her iki elin yıkanması sağlanarak elle sağma yöntemi ile etilen oksitte steril edilmiş cam tüplere 20 cc anne sütü alındı. Alınan örnekler zaman kaybedilmeden taşınması sağlanarak Afyon Kocatepe Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarında mevcut bulunan -20 derece dondurucuda saklandı.

## **3.2. Kimyasal Analiz**

### **3.2.1. Süt Numunelerinin Ekstraksiyonu**

Anne sütü 24 bin devirde homojenize edildikten sonra 10 ml ayırma hunisine alındı. Üzerine çözücü (sodyum okzalat+etil alkol+dietil eter; sırasıyla 1:5:2 oranında) ilave edilerek 5 dakika karıştırıldı. Organik kısım başka bir ayırma hunisine alındı. Hekzan ile 2 kez tekrarlanarak aynı ayırma hunisine ilave edildi. Daha sonra 2 kez yıkanarak fazlar ayrıldı. Organik faz vakumlu rotary evaporatör'de uçurularak sabit tartıma getirilerek yağ miktarı belirlendi.

### **3.2.2 Yıkama**

Elde ettiğimiz ekstraktta bulunan mevcut kirlilikleri gidermek için florisil kolon yöntemi kullanıldı. Cam kolonun (1cm çap; 30 cm yükseklik) en alt kısmına cam yünü yerleştirilerek üzerine 10 g aktive edilmiş florisil konuldu. Su kalıntılarının toplanması için 1 cm susuz sodyum sülfat konularak 20 ml petrol eteri ile yıkandı. Yağ hekzanda çözülerek kolona verildi. Pestisitlerin elusyonu için dietil eter ve petrol eteri elusyon solventi olarak kullanıldı. Kolondan çıkan eluat toplanarak evaporatörde tamamen uçuruldu. Daha sonra 1ml hekzan ilave edilerek viallere alındı. Viale aktarılan örneklerdeki pestisit kalıntılarının belirlenmesi için GC- MikroECD kullanıldı. Analizler son eluat çözeltisinin 1µl'si ile üç tekrar olarak yapıldı. Sonuç olarak üç analizin ortalaması alındı.

### 3.2.3. Kromatografik Analiz Koşulları

Süt numunelerindeki organoklorlu pestisitlerin belirlenmesi ve miktar tayinlerinin yapılması için Agilent 7890A Mikro ECD dedektörlü gaz kromatografisi cihazı kullanılmıştır.

Enjeksiyon bloğu	250°C
Dedektör sıcaklığı	320°C
Kolon fırını sıcaklık programı	80 °C.....1 dk Rampa I: 80 °C -180 °C.....30 °C/dk 180 °C..... 4 dk Rampa II: 180 °C -205 °C.....3 °C/dk 205 °C.....4 dk Rampa III: 205 °C -275 °C.....20 °C/dk 290 °C..... 5 dk
Taşıyıcı gaz (He) akış hızı	24 psi
Make up gaz (N <sub>2</sub> ) akış hızı:	60ml /dk
Örnek miktarı	1µl

Pestisitlerin belirlenmesi için kullanılan kimyasal maddelerin tümü kromatografik saflıktadır (Sigma Aldrich). Referans organoklorlu pestisit standartları ise 10 ppm (ng/µl)'lik hazır çözelti halinde Dr. Ehrenstorfer firmasından temin edilmiştir.

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Çalışma sonucunda elde edilen verilerden vücut kitle oranı; % 20-30, > % 30, doğum sayısı; bir doğum, birden fazla doğum, doğum şekli; normal vaginal yol ile doğum, sezeryan doğum, doğum haftası; < 38 hafta, > 38 hafta, annenin çalışma durumu; anne çalışıyor, anne çalışmıyor, sigara içme durumu; anne sigara içiyor, anne sigara içmiyor, aylık gelir; 0-500 Yeni Türk Lirası (YTL), 500-1500 YTL, > 1500 YTL, annenin yaşadığı yer; köy-kasaba, il-ilçe merkezi, anne yaşı ise < 20 yaş, 20-30 yaş, > 30 yaş şeklinde değerlendirildi. Tüm sonuçlar kendi içinde ortalama değer  $\pm$  standart sapma şeklinde hesaplanmıştır. Sonuçların değerlendirilmesinde istatistiksel olarak bağımsız olan t test ve one way ANOVA kullanılmıştır. p değerleri 0,05 'in altındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

#### IV. BULGULAR

Çalışma kapsamında 6 aylık sürede yeni doğum yapmış 80 annenin sütü alındı. Annelerden 33'ü (% 39) normal spontan vaginal yol ile, 47'si (% 61) sezeryan ile doğum yapmıştı. Annelerden 30'u (% 37.5) ilk kez doğum yaparken, 50'si (% 62.5) birden fazla doğum yapmıştı. Doğumların 20'si (% 25) 38 haftadan önce, 60'ı (% 75) 38 hafta idi. Annelerin 31'inde (% 39) daha önceden emzirme öyküsü yokken, 49'unda (% 61) önceden emzirme öyküsü alındı. Önceden emzirme öyküsü olan annelerden 6'sı (% 7.5) 0-1 ay, 14'ü (% 17,5) 1-6 ay, 29'u ise 6 aydan daha uzun süre emzirme öyküsü vardı. Annelerin sosyal durumlarına bakıldığında ise; 6'sının (% 7,5) çalıştığı, 74'ünün (% 92,5) çalışmadığı, 6'sının (% 7,5) sigara içtiği, 74'ünün (% 92,5) sigara içmediği tesbit edildi. Annelerin 52'si (% 65) ilçe ve il merkezinde yaşarken, 28'i (% 35) kasaba ve köyde yaşadığı, 26'sında (% 33) ailenin aylık gelirinin 0-500 YTL, 41'inin (% 51) 500-1500 YTL ve 13'ünün (% 16) 1500 YTL ve üzerinde olduğu görüldü. Bebeklerden 33'ü (% 41) erkek, 47'si (% 59) kız, 5'i (% 6) 2 kilonun altında, 71'i (% 89) 2-4 kg arası ve 4'ü ise (% 5) 4 kg ve üzerinde olarak doğmuş idi. Çalışmaya katılan anne ve bebeklerin özellikleri tablo V'de verilmiştir.

Tablo-V: Anne ve bebeklerin özellikleri	
Parametre	n (%)
Cinsiyet	
Erkek	33 (41)
Kız	47 (59)
Doğum Şekli	
Normal	33 (41)
Sezeryan	47 (59)
Doğum Haftası	
<38 hafta	20 (25)
>38 hafta	60 (75)
Doğum Sayısı	
Tek Doğum	30 (37,5)
Birden fazla doğum	50 (62,5)
İlk Kez Emziren Anne	31 (39)
Önceki Gebelikte Emziren Anne	49 (61)
0-1 ay	6 (7,5)
1-6 ay	14 (17,5)
> 6 ay	29 (36)
Anne Mesleği	
Çalışıyor	6 (7,5)
Çalışmıyor	74 (92,5)
Yaşanılan Yer	
Şehir	52 (65)
Köy/Kasaba	28 (35)
Sigara Kullanımı	
İçiyor	6 (7,5)
İçmiyor	74 (92,5)
Aylık Gelir	
0-500 YTL	26 (33)
500-1500 YTL	41 (51)
> 1500 YTL	13 (16)

Çalışmaya katılan annelerin yaşları ortalaması 27,3 yıl (18-41 yıl), boyları ortalaması 159,2 cm (150-172 cm), kilo ortalaması 75,4 kg (54-98 kg) ve vücut kitle indeksleri (BMI) ortalaması 28,7 (21,6-38) idi. Bebeklerin kilo ortalamaları ise 3,5 kg (2,5-4,1 kg) idi. Çalışmaya katılan anne ve bebeklerin vücut ölçüm değerleri tablo VI'da verilmiştir.



	Anne Ortalama (minimum-maksimum)	Bebek Ortalama (minimum-maksimum)
Yaş (yıl)	27,3 (18-41)	
Boy (cm)	159,2 (150-172)	
Kilo (kg)	75,4 (54-98)	3,5 (2,5-4,1)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	28,7 (21,6-38)	

Çalışmamızda anne sütünde tarım alanında sık olarak kullanılan 24 çeşit pestisid bakıldı. Afyon bölgesinde anne sütünde en sık izlenen pestisidler olarak 77 örnekte (% 96) 4.4 DDE, 68 örnekte (% 85) gama HCH, 51 örnekte (% 63) hexachlorobenzen, 50 örnekte (% 62) 4.4 DDD, 41 örnekte (% 51) ise beta HCH bulundu. Afyon bölgesinde anne sütünde propanil hiçbir örnekte izlenmezken az bulunan diğer pestisidler ise 1'er örnekte (% 1,2) vinclozolin, transchlordan, cis chlordan, 2'şer örnekte (% 2,5) heptachlor, Chlorfenprop-methyl olduğu görüldü. Anne sütünde bulunan ortalama pestisid düzeylerine bakıldığında ise en yüksek düzeyde Beta- HCH (218,46 ng/g lw), Chloraxynil (139,67 ng/g lw) ve 4.4 DDE (55,99 ng/g lw) olduğu görüldü. En az düzeyde belirlenebilen pestisidler ise alfa HCH (0,26 ng/g lw ), Hexachlorobenzen (0,43 ng/g lw ) ve dieldrin (0,43 ) ng/g lw idi. Afyonkarahisar ilinde anne sütünde bulunan pestisidler ve düzeyleri tablo VII'de gösterilmiştir.

Tablo-VII: Afyonkarahisar ilinde Anne sütünde belirlenen pestisidler ve düzeyleri. (ng/g lw)				
Pestisid türü	n	minimum	maksimum	ortalama ±Standart deviasyon
Chloraxynil	9	39.52	314.51	139.67±111.08
Chlorfenprop-methyl	2	4.05	21.02	12.53±11.99
Alfa HCH	12	0.00	1.55	0.26±0.53
Hexachlorobenzen (HCB)	51	0.00	4.71	0.43±0.98
Beta- HCH	41	31.88	887.12	218.46±192.08
Gama- HCH	68	0.34	153.55	7.27±20.97
Delta- HCH	28	0.00	479.24	43.16±114.7
Propanil	0			
Vinclozolin	1	1.88	1.88	1.88±
Heptachlor	2	0.00	8.66	4.33±6.12
Aldrin (HHDN)	13	0.00	3.82	0.62±1.2
Tetraconazole	1	3.77	3.77	3.76±
Heptaclor-endo-epoxide (trans-isomer)	21	0.00	78.43	7.32±18.81
Trans-chlordane(gama)	1	0.78	0.78	0.77±
Alfa Endosülfan	6	0.00	2.50	0.44±1.0
Cis- chlordone (alfa)	1	0.51	0.51	0.51±
Dieldrin	6	0.00	1.71	0.43±0.66
4,4 DDE	77	0.00	330.05	55.99±60.7
Endrin	10	4.13	75.10	17.81±26.23
Beta Endosulfan	25	0.00	13.67	0.89±3.09
4,4 DDD	50	0.00	84.84	2.83±11.95
Endosulfan Sulfat	10	2.03	12.82	4.01±3.28
4',4'-DDT	7	13.25	25.74	17.43±4.7
Methoxychlor	5	18.07	36.27	26.12±7.19
Toplam	80	0.00	1033.98	213.71±222.35

Afyonkarahisar bölgesinde anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeyleri ile annelerin doğum sayısı arasında istatistiksel olarak ilişki olmadığı görülmüştür. Annelerin doğum sayısının artmış olmasının anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilemediği gösterilmiştir.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin doğum şekli ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüştür. Doğumun normal yolla yada sezeryan ile gerçekleştirilmiş olmasının anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerini etkilemediği gösterilmiş olmasına rağmen özellikle 4',4'-DDT'in anne sütünde bulunma düzeyinin sezeryan ile doğum yapan annelerde istatistiksel olarak anlamlı oranda artmış olduğu dikkat çekmektedir. Dieldrin'in sezeryan doğumlarda anne sütünde bulunma oranının anlamlı olarak azalmış gözükmesine rağmen örnek sayısının az olması nedeniyle sonucun yanıltıcı olabileceği düşünülmüştür.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin bebeğin doğum haftası ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı gösterilmekle beraber özellikle dieldrin, aldrin ve 4',4' DDT nin anne sütündeki düzeyleri bebeğin 38 haftanın üzerinde olması ile 38 haftanın altında olmasına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Bebeğin doğum haftasının anne sütünde bulunan dieldrin, aldrin ve 4',4' DDT ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi gösterilmiştir.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin bebeğin cinsiyeti ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüştür. Bebeğin erkek yada kız olmasının anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilemediği gösterilmiştir.

Anne sütünde bulunan pestisid düzeylerinin bebeğin doğum şekli, bebeğin doğum haftası, annenin doğum sayısı ve bebeğin cinsiyeti ile ilişkisi tablo VI'da verilmiştir.

Çalışmamızda annelerin vücut kitle oranlarındaki değişimin anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilemediği görülmüştür.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin sigara içme durumu ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüş olmasına rağmen Hexachlorobenzen'in anne sütünde bulunma oranı sigara içmeyen annelerde, Heptaclor-endo-epoxide (trans-isomer) ve Beta Endosülfan'ın ise sigara içen annelerde istatistiksel olarak anlamlı oranda arttığı görülmüştür.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin yaşı ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüştür. 4',4'-DDT'nin anne sütünde bulunma oranı yaş artışı ile birlikte azalması anlamlı görülmesine rağmen örnek sayısının azlığı nedeniyle anlamlı sonuç belirtmek doğru görünmemektedir. Annenin yaşının değişiminin anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilemediği görülmüştür.

Anne sütünde bulunan pestisid düzeylerinin; annenin yaşı, annenin vücut kitle oranı değişimi ve annenin sigara içme durumu arasındaki ilişki tablo VII'de verilmiştir.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin yaşadığı yer ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüştür. Annenin yaşadığı yerin köy yada şehir olması anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilememektedir.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin ailenin aylık geliri ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüştür. Ailenin aylık gelirinin düzeyi anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilememektedir.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin çalışma durumu ile istatistiksel değişmediği görülmüş olmasına rağmen Delta- HCH ve Heptaclor-endo-epoxide (trans-isomer) gibi pestisidlerin özellikle çalışan annelerin sütlerinde istatistiksel olarak anlamlı oranda artmış olduğu görüldü.

Anne sütünde bulunan pestisid düzeylerinin; annenin doğum sayısı, doğum Şekli,doğum haftası, bebeğin cinsiyeti, annenin yaşı, vucut kitle oranı, sigara kullanma durumu, ailenin aylık geliri, annenin çalışma durumu ve yaşadığı yer ile,arasındaki ilişki tablo VIII, tablo IX, tablo X'da verilmiştir.

Tablo-VIII: Anne sütünde bulunan pestisid düzeyinin annenin doğum sayısı, doğum şekli, doğum haftası ve bebeğin cinsiyeti ile ilişkisi

Pestisid Türü	Doğum Sayısı (Standart Sapma ±)				Doğum Şekli (Standart Sapma ±)				Doğum Haftası (Standart Sapma ±)				Cinsiyet (Standart Sapma ±)			
	n	1 doğum	> 1doğum	p	n	Normal	Sezeryan	p	n	< 38 hafta	> 38 hafta	p	n	Erkek	Kız	p
Chloraxynil	9	187,0±155,3	126,1±107	0,53	9	60,6±23,4	162,2±116,9	0,22	9	157,5±126,3	103,8±81,0	0,5	9	139,6±86	139,6±129,3	0,9
Chlorfenprop-methyl	2	4	21		2	4	21		2		12,5±11,9		2		12,5±11,9	
Alfa HCH	12	0,5±0,7	0,1±0,3	0,25	12		0,3±0,5	0,30	12	0,1±0,2	0,3±0,6	0,5	12	0,3±0,6	0,2±0,4	0,8
Hexachlorobenzen (HCB)	51	0,67±1,3	0,3±0,7	0,22	51	0,3±1,0	0,4±0,9	0,60	51	0,5±1,0	0,3±0,9	0,6	51	0,2±0,5	0,5±1,2	0,2
Beta- HCH	41	217±194,1	219,3±194,8	0,97	41	203,6±157,0	230±218,4	0,62	41	204,2±138,5	224,3±112,2	0,7	41	237,3±192,8	208,6±194,6	0,6
Gama- HCH	68	3,7±2,6	9,7±27,1	0,25	68	10,4±29,9	5,4±13,4	0,35	68	8,1±20,5	6,9±21,3	0,8	68	6,4±16,2	7,8±24,0	0,7
Delta- HCH	28	12,5±13,7	53,3±131,4	0,42	28	52,2±132,2	38,8±109,0	0,75	28	89±191,6	30±86,0	0,2	28	44±125,9	42,2±107,0	0,9
Propanil	0															
Vinclozolin	1		1,8		1		1,8									
Heptachlor	2		8,6		2		8,6		2		8,6					
Aldrin (HHDN)	13		0,7±1,2	0,44	13	1,2±2,2	0,4±0,8	0,30	13	3,8	0,3±0,7	0,001	13	0,6±1,0	0,6±1,3	0,9
Tetraconazole	1	3,7			1	3,7										
Heptachlor-endo- epoxide	21	2,5±4,3	9,7±27,2	0,42	21	7,3±17,2	7,3±19,9	0,96	21	4,3±4,8	8,4±22,1	0,6	21	5,6±13,2	8,8±23,3	0,7
Trans-chlordane(gama)	1		0,7		1	0,7										
Alfa Endosülfan	6		0,5±1	0,68	6	2,4	0,03±0,05		6	2,4			6	0,1	0,5±1,1	0,7
Cis- chlordone (alfa)	1	0,5			1		0,5									
Dieldrin	6		0,5±0,7	0,53	6	1,7	0,1±0,2	0,006	6	1,7	0,1±0,2	0,006	6		0,6±0,7	0,4
4,4 DDE	77	45,2±41,2	62,4±69,4	0,23	77	56,6±61,6	55,5±60,7	0,95	77	48,8±38,7	58,5±66,8	0,5	77	54,6±57,8	56,8±63,1	0,8
Endrin	10	19,2±26,4	16,8±28,5	0,89	10	7,4±2,3	20,4±29,0		10	5,8	20,8±28,8	0,5	10	22,4±35,1	14,7±21,7	0,6
Beta Endosülfan	25	0,7±2,3	0,9±3,6	0,85	25	2±4,5		0,16	25		1,2±3,6	0,4	25	2,4±4,9		0,1
4,4 DDD	50	6,7±20,2	0,8±1	0,09	40	0,9±1,5	3,7±14,6	0,47	50	7,4±21,5	0,8±1,2	0,07	50	1,4±2,0	3,8±15,6	0,5
Endosülfan Sülfat	10	3,2±1,2	5,1±5,1	0,39	10	5,6±4,8	2,9±1,3	0,20	10	6,9±5,1	2,7±1,1	0,06	10	3,4±1,3	4,6±4,6	0,6
4',4'-DDT	7	20±4,7	14±0,5	0,08	7	14,8±1,4	23,9±2,5	0,001	7	23,9±2,5	14,8±1,4	0,001	7	20,7±5,8	14,9±1,6	0,1
Methoxyclor	5	19±1,6	31±4,8	0,05	5	20,4	27,5±7,4	0,44	5	27,6	25,7±8,2	0,8	5	27,6	25,7±8,2	0,8
Toplam	80	191±209,1	227±230,8	0,48	80	208,3±188,3	217,1±243,2	0,80	80	265,7±254,7	196,3±209,9	0,2	80	198,9±249,9	224±202,9	0,6

Tablo-IX: Anne sütünde bulunan pestisid düzeyinin annenin yaşı, vücut kitle oranı ve sigara içme durumu ile ilişkisi

Pestisid Türü	Anne Yaşı (Standart Sapma ±)					BMI (Standart Sapma ±)				Annenin Sigara İçme Durumu (Standart Sapma ±)			
	n	<20 yaş	20-30 yaş	>30 yaş	p	n	20-30	>30	p	n	İçmiyor	İçiyor	p
Chloraxynil	9		115,9±106,6	187,1±125,9	0,4	9	177,1±129,7	121±108,4	0,51	9	139,6±111,0		
Chlorfenprop-methyl						2		12,5±11,9					
Alfa HCH	12	0,7±0,1	0,2±0,4		0,32	12	0,23±0,52	0,37±0,65	0,75	12	0,2±0,5		
Hexachlorobenzen (HCB)	51	0,32±0,4	0,52±1,1	0,27±0,5	0,7	51	0,53±1,13	0,23±0,59	0,28	51	0,4±1,0		0,003
Beta- HCH	41	305,3±249,7	222,2±211,7	167,7±95,7	0,36	41	244,3±216,7	174,5±134,6	0,26	41	216,3±196,6	259,9±48,5	0,7
Gama- HCH	68	4,5±2,1	7,3±23,8	8,1±19,3	0,91	68	10,4±28,1	3,4±2,7	0,17	68	7,4±21,7	4,8±2,9	0,7
Delta- HCH	28	24,6	30,7±88,2	89,7±191,3	0,55	28	62,3±143,7	13,5±29,7	0,28	28	44,7±116,5		0,7
Propanil													
Vinclozolin													
Heptachlor													
Aldrin (HHDN)	13		0,65±1,2	0,5±0,7	0,88	13	0,4±0,8	1,4±2	0,18	13	0,6±1,2		
Tetraconazole													
Heptaclor-endo-epoxide	16		4,4±10,9	17,3±34,3	0,4	21	11±23,3	1,2±3,4	0,25	21	5,5±17,4	42,5	0,05
Trans-chlordane(gama)													
Alfa Endosülfan	6		0,53±1,0			6		0,6±1,2	0,57	6	0,4±1,0		
Cis- chlordone (alfa)													
Dieldrin						6	0,3±0,3	0,6±0,9	0,56	6	0,4±0,6		
4,4 DDE	77	50±40,5	51,3±56,5	68,1±74,6	0,54	77	63±56,9	47±65,4	0,26	77	55,1±59,9	70,7±82,8	0,6
Endrin	10		22,6±30,6	6,5±2,3	0,4	10	26±32,5	6±2	0,27	10	13,7±24,7	33,9±35,2	0,3
Beta Endosülfan	25	2,6±4,5	0,84±3,3		0,52	25	2±4,2	0,05±0,1	0,2	25	0,3±1,6	6,8±9,6	0,003
4,4 DDD	50	3,1±3,4	3,7±15,1	0,76±1,2	0,75	50	4	0,8	0,33	50	2,9±12,1	0,07±0,1	0,7
Endosülfan Sülfat	10	4,1	3,9±3,4		0,69	10	3	7	0,09	10	4,6±3,8	2,6±0,8	0,4
4',4'-DDT	7	23,9±2,5	14,8±1,4		0,001	7	18,6±5	14,3±1,4	0,3	7	17,4±4,7		
Methoxyclor	5		24,9±9,8	27,9±0,3	0,7	5	27±12,8	25±4,3	0,83	5	28,1±6,4	18	0,2
Toplam	80	296,5±282,0	195,4±212,5	225,2±224,6	0,47	80	250,8±250,5	160,8±163,9	0,07	80	217,8±224,5	162,8±203,9	0,5

Tablo-X: Anne sütünde bulunan pestisid düzeyinin ailenin aylık geliri, yaşadığı yer ve anenin çalışma durumu ile ilişkisi

Pestisid Türü	Ailenin Aylık Geliri (Standart Sapma ±)					Ailenin Yaşadığı Yer (Standart Sapma ±)				Anenin Çalışma Durumu (Standart Sapma ±)			
	n	0-500 YTL	500-1500 YTL	>1500 YTL	p	n	Köy-Kasaba	Şehir	p	n	Çalışmıyor	Çalışıyor	p
Chloraxynil	9	138,9±137,8	184,4±110,6	51±16,3	0,43	9	157,6±122,9	125,2±112,9	0,6	9	139,6±111,1		
Chlorfenprop-methyl													
Alfa HCH	12	0,77±1,0	0,16±0,4	0,18±0,3	0,37	12	0,5±0,8	0,1±0,3	0,3	12	0,2±0,5	0,1±0,3	0,7
Hexachlorobenzen (HCB)	51	0,45±1,0	0,52±1,1	0,08±0,2	0,54	51	0,2±0,6	0,5±1,1	0,3	51	0,4±1,0	0,1±0,2	0,5
Beta- HCH	41	305,1±197,4	171,5±181,2	194,9±184,1	0,13	41	263,9±197,9	189,3±186,4	0,2	41	226,2±196,4	162,2±163,9	0,4
Gama- HCH	68	4,0±3,0	8,4±26,1	9,7±24,1	0,67	68	4,7±3,1	8,5±25,6	0,4	68	6,1±19,0	21,3±38,3	0,1
Delta- HCH	28	70,1±147,6	12±25,1	104,9±209,3	0,22	28	57,1±140,2	37,5±106,4	0,6	28	27,8±81,0	171±267,0	0,03
Propanil													
Vinclozolin													
Heptachlor													
Aldrin (HHDN)	13	0,28±0,3	0,63±1,3	0,84±1,4	0,89	13	1±1,8	0,4±0,8	0,3	13	0,6±1,2		0,6
Tetraconazole													
Heptaclor-endo-epoxide	21	7,3±15,7	1,6±3,3	14,8±31,3	0,44	21	7,6±15,8	7,1±20,7	0,9	21	3,7±10,0	28,9±43,0	0,02
Trans-chlordane(gama)													
Alfa Endosülfan	6		0,6±1,2		0,83	6	0,6±1,2	0,08±0,06	0,5	6	0,4±1,0		
Cis- chlordone (alfa)													
Dieldrin	6	0,07±0,1	0,8±0,8		0,44	6	0,4±0,8	0,3±0,3	0,9	6	0,4±0,6		
4,4 DDE	77	49,7±48,1	64,2±71,9	41,4±38,7	0,43	77	48,6±47,2	59,9±66,9	0,4	77	57,4±62,6	38,8±25,2	0,4
Endrin	10	4,1	26,6±31,6	4,6±0,1	0,47	10	40,4±48,9	12,1±18,9	0,1	10	21±28,6	4,6±0,05	0,4
Beta Endosülfan	25	2±5,1	0,5±2,1		0,51	25	1,7±4,2		0,1	25	0,9±3,1		0,7
4,4 DDD	50	1,2±1,6	1,2±1,8	10,2±28,0	0,12	50	1,1±1,7	3,6±14,6	0,4	50	1,1±1,7	22,2±41,7	0,3
Endosülfan Sülfat	10	3,2±0,9	4,2±4,2	5,1±		10	5,1±5,1	3,2±1,3	0,3	10	3,8±3,4	5,1	0,7
4',4'-DDT	7	18,1±6,6	16,9±3,6		0,76	7	18,1±6,6	16,9±3,6	0,7	7	17,4±4,7		
Methoxyclor	5	20,4	27,5±7,4		0,45	5	24,2±5,4	27,3±9,1	0,7	5	26,1±7,1		
Toplam	80	247,1±248,3	186,7±176,4	231,9±296,4	0,53	80	252,9±241,1	192,5±210,9	0,2	80	205,9±208,3	309,3±368,3	0,2



Annenin et, tavuk, balık, süt ve baklagilleri yemesi yada yememesinin anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini istatistiksel olarak etkilemediği görülmüştür. Anne sütünde bulunan pestisid düzeyi ile annenin beslenme ilişkisi tablo XI'de gösterilmiştir.

Tablo-XI: Anne sütünde belirlenen pestisid düzeylerinin annenin beslenme durumu ile ilişkisi			
	Toplam Pestisid Düzeyi		
	n	Ortalama ± Standart Sapma	p
Et			
Yiyen	66	225,13 ± 159,87	0,32
Yemeyen	14		
Tavuk			
Yiyen	72	220,09 ± 256,29	0,44
Yemeyen	8		
Balık			
Yiyen	44	212,33 ± 215,4	0,95
Yemeyen	36		
Baklagil			
Yiyen	70	202,5 ± 292,17	0,23
Yemeyen	10		
Süt			
İçen	51	238,37 ± 170,34	0,19
İçmeyen	29		

## VII. TARTIŞMA

Türkiyede pestisit kullanımı 1945 yılından buyana devam etmekle beraber 1960-1970'li yıllarda bu oran belirgin şekilde artmıştır. Dünyada 1980'li yıllardan itibaren kısıtlanmaya başlanan pestisit kullanımına ülkemizde 1979 yılından itibaren kısıtlamalar getirilmeye başlanmıştır (48,49).

Türkiye'de anne sütünde pestisit belirleme çalışmaları 1976 yılından itibaren yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda süt örneklerinin alındığı insanların epidemiyolojik özelliklerindeki farklılıklardan dolayı anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Poli-kültür tarım yapılan ve pestisitlerin sık olarak uygulandığı Afyonkarahisar ilinde ve çevre illerde ise anne sütünde pestisitlerin belirlenmesi ile ilgili yapılan bir çalışma mevcut değildir.

Anne sütü analizi için örnek alma zamanı doğum sonrası 2-8 hafta olarak önerilmektedir. Yağ içeriği ve kalıntı düzeyleri açısından zamanlama olarak fark bulunmasa da bu önerinin temel sebebi kolosturum'un miktar olarak az olması ve yüksek besin içeriği nedeniyle kolostrum'un korunması amacıyla (50). Bununla birlikte laktasyonun ilerleyen dönemlerinde anne sütünde bulunan pestisit düzeylerinin ve özelliklerinin değişiklik göstermediği, süt örneğinin alınma zamanının pestisit düzeyini etkilemediği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (43,51).

Yu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada yağ içeriğinin olgun süt yada kolostrum da belirgin olarak değişmediği, olgun sütteki ortalama yağ içeriğinin kolostruma oranla daha yüksek olmakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı olmadığı gösterilmiştir. Yine aynı çalışmada kolostrum yağ içeriğinin matür süte oranla daha düşük olmasının kolostrum ile olgun sütte pestisit düzeyleri arasında fark oluşturmadığı gösterilmiştir (52).

Bizim çalışmamızda anne sütü örnekleri doğum sonrası ilk 5 gün içinde her iki memeden alınmıştır. Anne sütünde bulunan pestisit düzeylerinin sağ yada sol memeden alınan örneklerde değişmediği Miyabe ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada gösterilmiştir (53). Doğumdan sonraki ilk süt olarak bilinen kolostrum; olgun süte göre içeriği değişim göstermekle birlikte bu değişim 14 günde tamamlanır.

Kolostrum olgun sütte karşılaştırıldığında daha yüksek oranda protein, daha düşük oranda yağ içermekle birlikte immunglobulinlerden oldukça zengindir. Yağda çözünen özellikte olmaları nedeniyle anne sütünde bulunan pestisit düzeylerini etkileyen yağ içeriği olgun sütte, kolosturuma oranla daha yüksek düzeydedir (54,55). Daha az olmakla birlikte kolostrumdaki yağ içeriğinin matür süte oranla daha yüksek olduğunu gösteren yada kolostrum-olgun süt arasında yağ içeriği açısından fark olmadığını gösteren çalışmalarda mevcuttur (56,57).

Anne sütü örneğinin alınma zamanı kolostrum yada olgun sütün yağ içeriklerinin farklı olması ve lipid çözünlüğü olan pestisit düzeylerinin bu farklılıktan etkilendiği düşünüldüğü için önem arz etmektedir. Anne sütünün yağ içeriği ile pestisit düzeyleri arasında pozitif ilişki belirtilmekle birlikte Dagnelie ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada bu ilişkinin tersi gösterilmiştir (42,51).

Türkiyede Erdoğan ve arkadaşlarının, İsviçrede Noren ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda anne sütünde en yüksek düzeyde bulunan pestisit'in DDT olduğu gösterilmiştir (47,58). Wong ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada anne sütünde en yüksek oranda bulunan pestisit olarak DDT bulunmuş ve düzeyinin diğer ülkelere göre oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Bunun sebebi olarak ise dünyada DDT üretimin ve kullanımının en yüksek oranda olduğu ülkenin Çin olması gösterilmiştir. Anne sütündeki DDT ve DDE miktarları; Meksika, Tayland, Çin ve Vietnam gibi tropikal ülkelerde sıtma mücadelesi nedeni ile sürekli pestisit kullanımı sonucu yüksek düzeydedir (59).

Bunun yanında Almanya, İsviçre, Japonya ve İngiltere gibi gelişmiş ülkelerde yasaklamalar sonucu anne sütü pestisit düzeyleri düşük oranlardadır (33). Stacey ve arkadaşlarının ABD'de yaptığı çalışmalarında anne sütünde dieldrin, aldrin ve lindane seviyelerinde artış görülürken, kullanımına sınırlama getirilen DDT ve hexachlorobenzene seviyesinde geçmiş yıllara oranla gerileme saptanmıştır (41). Jaraczewska ve arkadaşlarının Polonyada yaptığı çalışmada anne sütünde en yüksek düzeyde bulunan pestisitlerin DDT, DDE, HCB ve Beta HCH olduğu gösterilmiştir (60). Dünyanın bir çok ülkesinde yapılan çalışmalarda anne sütünde en yüksek düzeyde bulunan pestisit olarak DDT olarak gösterilmesine rağmen, Yu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada, anne sütünde ve kolostrumda en yüksek oranda

bulunan pestisit DDE olduğu gösterilmiştir (61). Chao ve arkadaşlarının Tayvanda yaptıkları çalışmalarında da anne sütünde en yüksek düzeyde bulunan pestisit olarak DDE gösterilmiştir (33).

Bizim çalışmamız Türkiye’de bu konuda yapılan benzeri çalışmalara göre daha çok örnek ile yapılmış olmakla beraber dünyada yapılan çalışmalara göre ortalamanın üzerinde örnek çalışılmıştır. Çalışmamızda örneklerin 77’sinde (%96) 4,4 DDE saptanmakla beraber. en yüksek düzeyde bulunan pestisid olarak ise beta HCH saptanmıştır. Türkiyede bu konuda yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde anne sütünde en çok bulunan pestisidlerin HCH, HCB ve DDT olduğu görülmüştür (47). Bu konuda yapılan bir çok çalışmada en yüksek miktarda saptanan pestisid DDT iken bizim çalışmamızda bu oranın oldukça düşük olduğu görülmüştür. Bu konuda yakın dönemde Türkiyede yapılan benzer bir çalışmada DDE ve DDT tüm örneklerde saptanırken, beta HCH örneklerin % 97’sinde saptanmıştır. Aynı çalışmada Türkiyede 1989 yılından itibaren anne sütünde bulunan DDT ve DDE düzeylerinde artış saptanırken, beta HCH düzeylerinde ise azalma olduğu belirtilmiştir (47). Çalışmamızda dikkat çeken bir nokta ise anne sütünde bulunan ortalama pestisid düzeylerinin benzer çalışmaların yapıldığı diğer illere göre oldukça düşük düzeyde olmasıdır. Afyonkarahisar bölgesinde yıllara göre kullanılan pestisid düzeyleri konusunda Tarım İl Müdürlüğünde yeterli veriye ulaşılamadı. Çalışmamızda elde edilen farklı sonuçların nedeni Afyonkarahisar’da yıllara göre kullanılan pestisid miktarları bilinmemekle beraber bu farklılıkların epidemiyolojik özelliklerden kaynaklanması muhtemeldir.

Annede bulunan pestisitlerin gebelik sırasında önce plasenta daha sonrada anne sütü aracılığı ile bebeğe geçişi doğum sayısı, anne yaşı ve annenin beslenme içeriğinden etkilenir. Bununla birlikte anne sütü içeriği ve yağ miktarı; annenin vücut kitle oranı, beslenme içeriği, sigara içimi, aşırı egzersiz ve gebelikteki kilo kaybından etkilendiğini gösteren çalışmalar mevcuttur (62,63).

Tanabe ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada beslenme alışkanlığında et bulunmayan annelerin sütünde HCH konsantrasyonu her şeyi yiyen annelerin sütüne göre düşük oranda bulunmuş olup HCH düzeyinin beslenme ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır (8). Albers ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise her şeyi

yiyan annelerin sütlerinde bulunan p,p'-DDT (p,p'-1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl ethane) düzeyi vejeteryan annelerin sütlerine göre düşük bulunmuştur (64). Dagneile ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise makrobiotik diyet alan annelerin sütündeki HCB ve DDT düzeyleride düşük bulunmuştur. Önceki diet alışkanlıklarının HCB konsantrasyonu ile düşük ilişkisi olmasına rağmen dieldrin ve et-süt tüketimi ile kuvvetli bir pozitif kolerasyonu olduğu bildirilmiştir (50).

Anne sütü pestisid düzeylerinin beslenmeden, özellikle de balık tüketiminden etkilendiğinin gösterilmesine yönelik olarak Mes ve arkadaşlarının (65), Bates ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda herhangi bir ilişki gösterilmezken (66), Deawilly ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise balık tüketiminin DDT ve DDE konsantrasyonları ile pozitif ilişkisi bildirilmiştir (67). Albers ve arkadaşlarının, Noren ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada ise balık tüketimi ile anne sütünde bulunan dieldrin ve B-HCH arasındaki pozitif ilişki gösterilmiştir (64,68).

Chao ve arkadaşlarının Tayvanda yaptıkları çalışmada deniz ürünleri tüketimi (haftada birden fazla) ile anne sütünde bulunan tüm pestisid düzeyleri arasında pozitif ilişki gösterilmekle beraber bunun heptachlor epoxide ve HCH'de belirgin oranda arttığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada sebze tüketimi (günde en az bir kez) ve baklagil tüketimi ( ayda 5 kezden fazla) fazla olan annelerin sütünde bulunan alfa-CHL ve DDE düzeyleri düşük bulunmuş, et (sığır eti, tavuk eti) tüketimi ile anne sütü pestisid düzeyleri arasında ilişki görülmemiştir (33).

Bizim çalışmamızda annelerin et, balık, süt, tavuk ve baklagil ile beslenmeleri değerlendirilmiş olup adı geçen besinleri yemeleri yada yememeleri şeklinde dikkate alınmıştır. Benzer çalışmaların birçoğunda beslenme ile ilişkili olarak anne sütünde bulunan pestisid düzeylerinin etkilendiği gösterilmesine rağmen bizim çalışmamızda et, balık, tavuk, baklagil ve süt ile beslenme durumunun anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilemediği görülmüştür. Yapılan çalışmalarda özellikle deniz ürünlerinin pestisid düzeyini etkilediği üzerinde durulmuş olmakla birlikte bizim çalışmamızda deniz ürünlerinin pestisid düzeyine etkide bulunmaması tüketim miktarının az olmasından kaynaklanıyor olabileceğini düşündürmüştür.

Annenin yaşı ile anne sütü pestisit düzeyleri arasında pozitif ilişki birçok çalışmacı tarafından belirtilmiştir. Anne yaşının artışı ile beraber vücut yağ doku artması bunun sebebi olabileceği belirtilmiştir (69,70). Bununla birlikte Mes ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada annenin yaşı ile anne sütü pestisid düzeyleri arasında belirtilen bu ilişki görülmemiştir (65). Dagnelie ve arkadaşlarının, Bouman ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarda ise anne yaşı ile anne sütünde bulunan pestisid düzeylerinin özellikle DDT, Dieldrin'de belirgin olmakla beraber negatif ilişkisi gösterilmiştir (51,71). Bizim çalışmamızda anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin yaşı ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ilişkili olmadığı görülmüştür. Annenin yaşının anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilemediği görülmüştür.

Annenin yaşadığı yer ile anne sütü pestisit düzeyleri arasında özellikle yoğun olarak pestisit kullanılan bir bölge ise azda olsa pozitif ilişki olduğunu gösteren birçok çalışma olmakla beraber yaşanan yerin köy yada şehir olmasının anne sütü pestisit düzeylerini etkilemediğini gösteren çalışmalarda mevcuttur (69-73). Çalışmamızda Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin yaşadığı yer ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüştür. Annenin yaşadığı yerin köy yada şehir olması anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilememektedir. Bölgemizde kırsal alanda denetim dışı pestisid kullanımının yoğun olduğunun bilinmesine rağmen vücut pestisid yükü üzerine etkide bulunmaması şaşırtıcı olarak karşılanmıştır.

Emzirme süresinin uzunluğunun annenin vücut pestisit yükünü azalttığı ve önceki gebeliklerden emzirme süresinin uzun olmasının aynı etkiyi gösterdiği belirtilerek, annenin emzirme süresinin uzunluğunun anne sütü pestisit düzeylerini düşürdüğü gösterilmiştir (70,74). Albers ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada özellikle önceki gebeliklerde uzun süreli emzirmelerde anne sütünde B-HCH, heptachlor epoxide ve p-p' DDT düzeylerinde azalma olduğu gösterilmiştir (64). Bizim çalışmamızda Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin önceki gebeliklerde emzirme süresi ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı görülmüştür. Annenin önceki gebeliğinde emzirme süresinin yalnızca delta HCH düzeyi üzerine istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Emzirme süresinin artışı ile anne sütünde bulunan delta HCH düzeyinin anlamlı olarak azaldığı görülmüştür. Bu durumun

sebebi yapılan alışmalardada belirtildiği gibi emzirme süresinin uzunluğunun bazı pestisidlerin vücut yükünü azalttığı şeklinde açıklanabilir.

Mes ve arkadaşları (65), Hernandez ve arkadaşları (75) yaptıkları çalışmada annenin artmış doğum sayısı ile anne sütü pestisit düzeyleri arasında özellikle de DDT ve DDE ile negatif ilişki olduğunu bildirmişlerdir. Minh ve arkadaşların yaptıkları çalışma ile bunu desteklemişler annenin artmış doğum sayısı ile anne sütünde bulunan pestisit düzeyleri arasında negatif ilişki bulunduğunu göstermişlerdir (76). Bununla beraber Nair ve arkadaşları, Mussalo ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarında artmış ocuk sayısı ile anne sütü pestisit düzeylerinin arttığını, bu artışın özellikle dieldrin-aldrin-DDE-DDT gibi pestisitlerde belirgin olduğunu belirtmişlerdir (77,78). Szyrwinska ve arkadaşları ise yaptıkları çalışmalarında ilk kez doğum yapan anneler ile daha önce doğum yapmış annelerin sütlerinde bulunan pestisit düzeyleri arasında fark bulamamışlardır (79). Annenin artmış doğum sayısı ve bununla ilişkili olarak tekrarlayan emzirme periyotları ile vücut pestisid yükünün azalması negatif korelasyonun sebebi olabilir. Afyonkarahisar bölgesinde anne sütünde bulunan pestisid düzeyleri ile annelerin doğum sayısı arasında istatistiksel olarak ilişki olmadığı görülmüştür. Annelerin doğum sayısının artmış olmasının anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilemediği gösterilmiştir.

Anne sütünde pestisit düzeylerinin vücut kitle oranı yada kilo değişimi ile ilişkilerini inceleyen araştırmacılar bu tür değişimlerin anne sütünde pestisit düzeylerini ya hiç etkilemediği yada çok az düzeyde etkilediğini göstermişlerdir (66,67,69,70). Benzer çalışmaların birçoğunda gösterildiği gibi Afyonkarahisar bölgesinde anne sütünde bulunan pestisid düzeyleri üzerine annelerin vücut kitle indeksi değişiminin etkili olmadığı görülmüştür.

Annenin sigara içmesi ile anne sütü pestisit düzeyleri arasında ilişki görülmediğini gösteren bir çok çalışma olmasına rağmen Skaare ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; annenin sigara içmesi ile anne sütünde DDE, HCB Dagnelie ve arkadaşları DDT, dieldrin Horn ve arkadaşların ise B-HCH düzeylerinin sigara içimi ile doğru orantılı olarak arttığını göstermişlerdir (42,51,69,70,80). Dagnelie ve arkadaşları yine aynı çalışmalarında bu ilişkinin sigara miktarı ile ilgili olduğunu belirtmişlerdir (61). Bizim alışmamızda anne sütünde bulunan toplam pestisid

düzeylerinin annenin sigara içme durumu ile istatistiksel olarak anlamlı oranda ilişkili olmadığı görülmüş olmasına rağmen Hexachlorobenzen'in anne sütünde bulunma oranı sigara içmeyen annelerde, Heptaclor-endo-epoxide (trans-isomer) ve Beta Endosülfan'ın ise sigara içen annelerde istatistiksel olarak anlamlı oranda arttığı görülmüştür. Çalışmamızın şaşırtıcı olan yönü birçok çalışmanın aksine sigara içmeyen annelerde hexachlorobenzen düzeyinin yüksek bulunması olmuştur. Bu şaşırtıcı durumun sebebi çalışmamıza dahil edilen annelerdeki sigara içme oranının (% 7.5) oldukça düşük olması olarak düşünülmektedir.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin çalışma durumu ile istatistiksel olarak anlamlı oranda değişmediği görülmüş olmasına rağmen Delta-HCH ve Heptaclor-endo-epoxide (trans-isomer) gibi pestisidlerin özellikle çalışan annelerin sütlerinde istatistiksel olarak anlamlı oranda artmış olduğu görüldü.

Doğumun normal yolla yada sezeryan ile gerçekleştirilmiş olmasının anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerini etkilemediği gösterilmiş olmasına rağmen özellikle 4',4'-DDT'in anne sütünde bulunma düzeyinin sezeryan ile doğum yapan annelerde istatistiksel olarak anlamlı oranda artmış olduğu dikkat çekmektedir. Normal yolla doğum yapan annelerin çoğunluğunun kırsal kesimde yaşaması ve ekonomik düzeylerinin düşük olması, sütte bulunan pestisid düzeylerini doğru orantılı olarak etkileyebileceğini düşündürüyor olmasına rağmen çalışmamızda iki grup arasında fark bulunmadı. 4',4'-DDT'in anne sütünde bulunma düzeyinin sezeryanlı hastalarda yüksek bulunması, sezeryan sırasında kullanılan anesteziik maddelerin metabolizma üzerine etkisinden kaynaklanıyor olabilir.

Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin bebeğin doğum haftası ile istatistiksel olarak ilişkili olmadığı gösterilmekle beraber özellikle dieldrin, aldrin ve 4',4' DDT nin anne sütündeki düzeyleri bebeğin 38 haftanın üzerinde olması ile 38 haftanın altında olmasına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı görülmüştür. Çalışmamızda bebeğin doğum haftasının anne sütünde bulunan dieldrin, aldrin ve 4',4' DDT ile istatistiksel olarak anlamlı ilişkisi gösterilmiştir.

Tayvanda Chao ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada anne sütü pestisit düzeylerinin bebek doğum kilosundan etkilenmediği gösterilmiştir (33). Bizim



Çalışmamızda bebeklerin doğum kiloları ile anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterilemezken, özellikle aldrin, dieldrin ve 4.4 DDD nin anne sütünde bulunma düzeyleri bebeklerin kilolarının artması ile ilişkili olarak azaldığı ve bunun istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda bebeğin cinsiyeti ile ailenin aylık gelir düzeyinin anne sütünde bulunan pestisid düzeyleri üzerine etkili olmadığı sonucu çıkarılmıştır.

Anne sütünde yüksek düzeyde saptanan DDT, HCB, lindan, heksaklorobenzen gibi pestisidlerin özellikle santral sinir sistemi ve immün sistem üzerine etkileri belirgin olması nedeniyle bu çocukların yakın takip edilmesi gerekmektedir.

## VI.SONUÇLAR

1-) Çalışmamız sonucunda Afyonkarahisar bölgesinde anne sütünde en sık izlenen pestisidler olarak 77 örnekte (% 96) 4.4 DDE, 68 örnekte (% 85) gama HCH, 51 örnekte (% 63) hexachlorobenzen, 50 örnekte (% 62) 4.4 DDD, 41 örnekte (% 51) ise beta HCH bulundu.

2-) Anne sütünde bulunan toplam pestisid düzeylerinin annenin yaşı, gebelik sayısı, ailenin yaşadığı yer, ailenin ekonomik durumu, annenin önceki gebelikte emzirme süresi, annenin vücut kitle oranı, annenin sigara içme durumu ve annenin beslenme durumu, bebeğin cinsiyeti, bebeğin doğum şekli, bebeğin doğum haftası gibi faktörlerden etkilenmediği görüldü.

## VII. ÖZET

**AMAÇ:** Afyonkarahisar bölgesinde anne sütünde bulunan pestisidlerin çeşitleri ve düzeylerini; bununla birlikte annenin yaşı, gebelik sayısı, yaşadığı yer, ekonomik durum, önceki gebelikte emzirme süresi, annenin vücut kitle oranı, sigara içme durumu ve beslenme durumu yanında bebeğin cinsiyeti, doğum ağırlığı, doğum şekli, doğum haftası gibi faktörlerden etkilenme durumu araştırıldı.

**GEREÇ ve YÖNTEM:** Yeni doğum yapmış sağlıklı annelerden elde edilen 80 adet süt örneği çalışıldı. Annelerden süt örneği alınmadan önce bilgi verilerek anne ve bebek hakkında sorular içeren anket formu doldurmaları istendi. Alınan örneklerden ülkemiz genelinde genelinde sık kullanılan 24 tür pestisid çalışıldı.

**BULGULAR:** Afyonkarahisar bölgesinde anne sütünde en sık izlenen pestisidler olarak 77 örnekte (% 96) 4.4 DDE, 68 örnekte (% 85) gama HCH, 51 örnekte (% 63) hexachlorobenzen, 50 örnekte (% 62) 4.4 DDD, 41 örnekte (% 51) ise beta HCH bulundu. Anne sütünde bulunan ortalama pestisid düzeylerine bakıldığında ise en yüksek düzeyde ortalama olarak Beta- HCH (218,46 ng/g lw ), Chloraxynil (139,67 ng/g lw) ve 4.4 DDE (55,99 ng/g lw) olduğu görüldü. En az düzeyde belirlenebilen pestisidler ise alfa HCH (0,26 ng/g lw), Hexachlorobenzen (0,43 ng/g lw ) ve dieldrin (0,43 ng/g lw ) idi.

Çalışmamızda annenin yaşı, doğum sayısı, vücut kitle oranındaki değişim, ailenin aylık geliri ve bebeğin cinsiyetinin anne sütünde bulunan pestisid düzeylerini etkilemediği görülmüştür.

Dieldrin, aldrin ve 4',4' DDT nin anne sütündeki düzeyleri bebeğin 38 haftanın üzerinde olması ile 38 haftanın altında olmasına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı, 4',4'-DDT'in anne sütünde bulunma düzeyinin sezeryan ile doğum yapan annelerde istatistiksel olarak anlamlı oranda artmış olduğu, delta- HCH ve heptaclor-endo-epoxide (trans-isomer) gibi pestisidlerin özellikle çalışan annelerin sütlerinde istatistiksel olarak anlamlı oranda artmış olduğu, Hexachlorobenzen (HCB'in anne sütünde bulunma oranı sigara içmeyen annelerde, Heptaclor-endo-epoxide (trans-isomer) ve Beta Endosülfan'ın ise sigara içen annelerde istatistiksel

olarak anlamlı oranda arttığı, baklagilleri yiyen annelerin sütünde bulunan alfa HCH düzeylerinin baklagilleri yemeyen annelerin sütünde bulunan alfa HCH düzeylerinden istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek olduğu görülmüştür.

**SONUÇ:** Afyonkarahisar bölgesindeki annelerin sütlerinde en sık olarak bulunan pestisid 4.4 DDE olarak görülmüştür. Ülkemizde ve dünyada yapılan çalışmaların birçoğunun sonucunda anne sütünde en sık olarak bulunan pestisid olarak DDT belirtilmiştir. Anne sütünde bulunan bazı pestisidlerin çevre, annenin ve bebeğin kişisel özellikleri ile ilgili olarak etkilendiği görülmüştür. Bu etkilenmenin sebebi olarak epidemiyolojik özellikler yanında kişisel metabolizmanında rolü olabileğini düşünmekle birlikte Afyonkarahisar bölgesinde hangi pestisidlerin hangi bölgelerde ne sıklıkla kullanıldığına dair il tarım müdürlüğünde veri bulunamamış olması bu konuda sağlıklı yorum yapılmasını olanaksız kılmıştır.

## VIII.SUMMARY

**INTRODUCTION:** We investigated the kinds and levels of pesticides found in mother milk in Afyonkarahisar region. We also determined the association of some factors related to mother; age of mother, the number of gestations, the place of living, economical status, the breast feeding period of previous gestation, the body mass index of mother, the status of feeding and smoking and also some factors related to the baby; gender, birth weight, the way of labour and the gestation week to the pesticides found in mother milk.

**MATERIAL AND METHODS:** Eighty milk samples acquired from the mothers who were healthy and newly delivered a baby were studied. Before taking milk sample the mothers were informed about the study and also wanted to fill a questionnaire form about the baby and herself. Twenty four kinds of pesticides widely used in our country were analysed.

**RESULTS:** At the end of the analysis, the most common pesticides found in mother milk in Afyonkarahisar region were 4,4 DDE in 77 samples (96%), gamma HCH in 68 samples (85%), hexachlorobenzene in 51 samples (63%), 4,4 DDD in 50 samples (62%), beta HCH in 41 samples (51%). If we calculate the mean levels of pesticides in mother milk, the highest levels were beta-HCH (218,46 ng/g lw), Chloraxynil (139,67 ng/g lw) and 4,4 DDE (55,99 ng/g lw), and the lowest levels were  $\alpha$ -HCH (0,26 ng/g lw), Hexachlorobenzene (0,43 ng/g lw) and Dieldrin (0,43 ng/g lw).

In our study, age of the mother, number of the births, variation of the body mass index, level of the monthly income and gender of the baby were seen not effective on pesticide levels found in mother milk.

The levels of dieldrin, aldrin and 4',4' DDT were found statistically lower in mother milk whose belonged to the women had babies after than 38 gestational weeks. 4',4'-DDT was found higher in mothers had cesarean sections. Delta-HCH and heptachlor-endo-epoxide (trans-isomer) were determined statistically high in working mothers' milk. Hexachlorobenzene (HCB) was high in not smoking mothers, but

heptachlor-endo-epoxide (trans-isomer) and beta-endosulfan were statistically high in smoking mothers. If the mother had eaten some kinds of bean, we found statistically higher level of  $\alpha$ -HCH than mothers who had not eaten beans.

**CONCLUSION:** The most common seen pestisid in mother milk was determined 4.4 DDE in Afyonkarahisar region. According to most of the studies in our country and worldwide, the DDT was seen the most common peptisid in mother milk. Some peptisids found in mother milk are influenced by environment and personal features of baby and mother. We thought that the reason of this influence was epidemiological features and the role of personal metabolism. Because of not getting any data from Afyonkarahisar Agriculture Directorship about what kinds of pestisid used in which regions, it is impossible to make good interpretation about this subject.

## KAYNAKLAR

- 1 Solomon MG., Weiss MP., Chemical Contaminants in Breast Milk: Time Trends and Regional Variability. *Environ Health Perspect* 2002;110: 339-347
- 2 Przyrembel H., Heinrich-Hirsch B., Vieth B., Exposition to and health effects of residues in human milk. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2000; 478: 307–325
- 3 Longnecker MP., Wolff MS., Gladen BC., Brock JW., Grandjean P., Jacobson JL., Korrick S.A., Rogan WJ., Weisglas-Kuperus N., Hertz-Picciotto I., Ayotte P., Stewart P., Winneke G., Charles MJ., Jacobson SW., Dewailly E., Boersma ER., Altshul LM., Heinzow B., Pagano JJ., Jensen AA. Comparison of polychlorinated biphenyl levels across studies of human neurodevelopment. *Environ Health Perspect.* 2003;111: 65–70
- 4 Smith D., Worldwide trends in DDT levels in human breast milk. *Int. J. Epidemiol.* 1999;28: 179–188
- 5 Branum A.M., Collman G.W., Correa A., Keim S.A., Kessel W., Kimmel CA., Klebanoff MA., Longnecker MP., Mendola P., Selevan SG., Rigas M., Scheidt PC., Schoendorf K., Smith-Khuri E., Yeargin-Allsopp M., The National Childrens Study of environmental effects on child health and development. *Environ. Health Perspect.* 2003;111: 642–646.
- 6 Nadal M., Espinosa G., Schuhmacher M., Domingo J., Patterns of PCDDs and PCDFs in human milk and food and their characterization by artificial neural networks. *Chemosphere* 2004;54: 1375–1382
- 7 McEven FL., Stephenson GL. The use and significance of pesticides in the environment. John Wiley & Sons Pub New York 1979; 538
- 8 Tanabe S., Gondaria F., Subramanian A. Specific pattern of persistent organochlorine residues in human breast milk from South India. *J.Agric Food Chem* 1990;38: 899-903.
- 9 Eryüce, KB., Tarım ilacı nedir ? AR&GE Bülten Kasım-Sektörel 2006: 8-9
- 10 Delen N., Toros S., Tosun N., Öztürk S., Yücel A., Çalı S., Tarım İlaçlarının Kullanımı ve Üretimi, 1995
- 11 Ami, BH., Haim, SA. Direct effect of phosphamidon on isolated working rat heart electrical and mechanical function. *Toxicol Apply Pharmacol.* 1992;110 (3) : 429-434

- 12 Izushi, F., Ogata, M. Hepatic and muscle injuries in mice treated with heptachlor Toxicol. Lett. 1990;54: 47-54.
- 13 Weizman, Z., Sofer, S. Acute pancreatitis in children with anticholinesterase insecticide intoxication. Pediatrics. 1992:204-206
- 14 Blasiak, J., Walter Z., Bawronska, M., The changes of osmotic fragility of pig organophosphorus insecticides. ActaBiochim. Pol. 1991;38; 75-80
- 15 Çömelekoğlu, Ü., Mazmancı, B., Arpacı, A. Pestisidlerin Kronik Etkisine Maruz Kalan Tarım İşçilerinde Eritrosit Süperoksit Dismutaz ve Katalaz Aktiviteleri. Turk J Biol. 2000;24: 483-488
- 16 Pope, CN., Charracorti, TK. Dose-related inhibition of brain and plasma cholinesterase in neonatal and adult rats following sublethal organophosphate exposures. Toxicology. 1992;73: 35-42
- 17 Brovwer, EJ., Evelo, CT., Verplanke, AJ., van Welie, RT., de Wolf, FA. Biological effect monitoring of occupational exposure to 1,3 dichloropropene : effects on liver and renal function and on glutathione conjugation. Br. J. ind. Med. 1991;48; 167-172
- 18 Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara, 1995.
- 19 Kimya Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu Tarım İlaçları Alt Komisyonu Raporu Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Ankara. Nisan 2001:8-22
- 20 Devlet İstatistik Enstitüsü, 2003. Tarımsal Yapı ve Üretim. Başbakanlık DİE Yayınları, Ankara
- 21 Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü; 2003
- 22 Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı, Türkiye Çevre Atlası, Ankara 2002: 157-171
- 23 Kimya Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu Tarım İlaçları Alt Komisyonu Raporu Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Ankara, Nisan 2001;14
- 24 Coşkun T. Anne sütü ile beslenme. Katkı Pediatri Dergisi 2003;2: 163-183
- 25 American Academy of Pediatrics Work Group on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. Pediatrics 1997;100:3 1035- 1039
- 26 Solomon MG., Weiss MP., Chemical Contaminants in Breast Milk: Time Trends and Regional Variability. Environ Health Perspect. 2002; 110: 339-347.



- 27 John PJ., Bakore N., Bhatnagar P., Assessment of organochlorine pesticide residue levels in dairy milk and buffalo milk from Jaipur city, Rajasthan, India. *Environ Int.* 2001; 26:231– 236
- 28 Waliszewski SM., Aruirre AA., Infanzon RM., Torres-Sanchez L. Comparison of organochlorine pesticide levels in adipose tissue and blood serum from mother living in Veracruz, Mexico. *Bull Contam Toxicol.* 2000; 64: 8– 15
- 29 Jaga K., Dharmani C., Global surveillance of DDT and DDE levels in human tissues. *Int. J. Occup. Med. Environ. Health.* 2003; 16: 7–20
- 30 Dorea JG, Granja AC, Romero ML. Pregnancy-related changes in fat mass and total DDT in breast milk and maternal adipose tissue. *Ann Nutr Metab.* 1997; 41:250–254
- 31 Malisch R., Levels of dioxins, PCBs and other POPs in human milk—third round of WHO-coordinated Exposure Study. Abstract. In: International Conference on Environmental and Public Health Management—Persistent Toxic Substances, Hong Kong, 2004; 17–19
- 32 Nadal M., Espinosa G., Schuhmacher M., Domingo J., Patterns of PCDDs and PCDFs in human milk and food and their characterization by artificial neural networks. *Chemosphere.* 2004; 54:1375–1382
- 33 Chao HR., Wang SL., Lin CT., Chung XH., Levels of organochlorine pesticides in human milk from central Taiwan. *Chmosphere.* 2006; 62:1774-1785
- 34 Fito NR., Cardo E., Sala M., Breastfeeding, Exposure to Organochlorine Compounds, and Neurodevelopment in Infants. *Pediatrics.* 2003; 111;580-585
- 35 Langer, P., Review: Persistent organochlorinated pollutants POPs and human thyroid. *Endocr. Regulat.* 2005; 39:53–68
- 36 Olea N, Olea-Serrano F, Lardelli-Claret P, Rivas A, Barba-Navarro A. Inadvertent exposure to xenoestrogens in children. *Toxicol Ind Health* 1999;15:151–158
- 37 Sala M., Fito NR., Cardo E., Muga ME., Levels of hexachlorobenzene and other organochlorine compounds in cord blood: exposure across placenta. *Chemosphere.* 2001; 43:895-901

- 38 Amr MM., Health Hazards of Pesticides. Project of Pesticide Intoxication-Egypt, Final Report. Faculty of Medicine, Cairo University, Egypt, International Development Research Centre (IDRC), Canada. 1990
- 39 Nair A., Mandapati R., Dureja P., Pillai M., DDT and HCH load in mothers and their infants in Delhi, India. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 1996; 56: 58–64
- 40 Schechter A., Kassis I., Päpke O., Partitioning of dioxins, dibenzofurans, and coplanar PCBs in blood, milk, adipose tissue, placenta and cord blood from five American women. *Chemosphere.* 1998; 37:1817–1823
- 41 Stacey CI, Perriman WS, Whitney S. Organochlorine pesticide residue levels in human milk: Western Australia 1979–1980. *Arch Environ Health.* 1985; 40:102–108
- 42 Skaare JU, Polder A. Polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in milk of Norwegian women during lactation. *Arch Environ Contam Toxicol.* 1990;19:640– 645
- 43 Bordet F, Mallet J, Maurice L, Borrel S, Venant A. Organochlorine pesticide and PCB congener content of French human milk. *Bull Environ Contam Toxicol* 1993; 50:425– 432
- 44 Hooper K, Petreas MX, Chuvakova T, Kazbekova G, Druz N, Seminova G. Analysis of breast milk to assess exposure to chlorinated contaminants in Kazakstan: high levels of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin(TCDD) in agricultural villages of southern Kazakstan. *Environ Health Perspect* 1998; 106:797– 806
- 45 Nore'n K., Meironyte D., Certain organochlorine and organobromine contaminants in Swedish human milk in perspective of past 20–30 years. *Chemosphere.* 2000; 40:1111–1123
- 46 Karakaya AE, Burgaz S, Kanzik I. Organochlorine pesticide contaminants in human milk from different regions of Turkey. *Bull Environ Contam Toxicol* 1987; 39:506– 510
- 47 Erdoğrul O., et al. Levels of organohalogenated persistent pollutants in human milk from Kahramanmaras region, Turkey. *Environment International.* 2004; 30:659–666
- 48 Sudaryanto A., Kunisue T., Kajiwara N., Specific accumulation of organochlorines in human breast milk from Indonesia: Levels, distribution,

- accumulation kinetics and infant health risk. *Environmental Pollution*. 2006;139: 107-117
- 49 Çok I., Bilgili A., Özdemir M., Özbek H., Bilgili N., & Burgaz S. Organochlorine pesticide residues in human breast milk from agricultural regions of Turkey, 1995–1996. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 1997; 59:577–582
- 50 Lovelady CA., Dewey K.G., Picciano MF., Dermer A., Guidelines for collection of human milk samples for monitoring and research of environmental chemicals. *J. Toxicol. Environ. Heal A*. 2002; 65:1881–1891
- 51 Dagnelie PC., Van Staveren WA., Roos AH., Nutrients and contaminants in human milk from mothers on macrobiotic and omnivorous diets. *Eur.J.Clin.Nutr*. 1992; 46:355-356
- 52 Yu, Z., Palkovicoa, L., Drobna, B., Petrik, J. Comparison of organochlorine compound concentrations in colostrum and mature milk. *Chemosphere*. 2007; 66:1012-1018
- 53 Miyabe M., Miyata S.,. Effect of sampling on the concentration of beta-HCH, p,p'-DDT and dieldrin from human milk. *Med.Biol., Japan*. 1983; 107: 73-76
- 54 Issacs, CE., Human milk inactivates pathogens individually, additively and synergistically. *J. Nutr*. 2005; 135:1286–1288
- 55 Agostoni C., Marangoni F., Grandi F., Lammardo AM., Giovannini M., Riva E., Galli C., Earlier smoking habits are associated with higher serum lipids and lower milk fat and polyunsaturated fatty acid content in the first 6 months of lactation. *Eur. J. Clin. Nutr*. 2003; 57:1466–1472
- 56 LaKind JS., Birnbach N., Borgert CJ., Sonawane BR., Tully MR., Friedman L., Human milk surveillance and research in environmental chemicals in the United States: concepts for consideration in interpreting and presenting study results. *J. Toxicol. Environ. Heal A*. 2002; 65:18909–18928
- 57 Guvenius DM., Aronsson A., Ekman-Ordeberg G., Bergman A., Nore'n K., Human prenatal and postnatal exposure to polybrominated diphenyl ethers, polychlorinated biphenyls, polychlorobiphenylols, and pentachlorophenol. *Environ. Health. Perspect*. 2003; 111:1235–1241
- 58 Norén K, Meironyté D. Certain organochlorine and organobromine contaminants in Swedish human milk in perspective of past 20–30 years. *Chemosphere* 2000; 40:1111–123

- 59 Wong MH., Leung JYK., Chan MPK., A review on the usage of POP pesticides in China, with emphasis on DDT loading in human milk. *Chemosphere*. 2005; 60:740-752
- 60 Jaraczewska K., Janina L., Covaci A., Voorspoels S. Distribution of polychlorinated biphenyls, organochlorine pesticides and polybrominated diphenyl ethers in human umbilical cord serum, maternal serum and milk from Wielkopolska region, Poland *Science of the Total Environment*. 2006; 372: 20–31
- 61 Yu Z., Palkovicoa L., Drobna B., Petrik J. Comparison of organochlorine compound concentrations in colostrum and mature milk. *Chemosphere*. 2007; 66:1012-1018
- 62 Uehara R., Peng G., Nakamura Y., Matsuura N., Kondo N., Tada H., Human milk survey for dioxins in the general population in Japan. *Chemosphere*. 2006; 62:1135–1141
- 63 Bopp M., Lovelady C., Hunter C., Kinsella T., Maternal diet and exercise: effects on long-chain polyunsaturated fatty acid concentrations in breast milk. *J. Am. Diet. Assoc.* 2005; 105:1098–1103
- 64 Albers JMC., Kreis IA., Liem AD., Factors that influence the level of contamination of human milk with polychlorinated organic compounds. *Arch. Environ. Conam. Toxicol.* 1996; 30:285-291
- 65 Mes. J., Davies D.J., Doucet J., Levels of chlorinated hydrocarbon residues in Canadian human breast milk and their relationship to some characteristics of the donors. *Food Additives Contam.* 1993; 40:429-441
- 66 Bates MN., Hannah DJ., Buckland SJ., Taucher JA., Chlorinated organic contaminants in breast milk of New Zealand women.. *Environ. Health Perspect.* 1994; 102(1):211-217
- 67 Deawilly E., Ayotte P., Laliberte C., Polychlorinated biphenyl (PCP) and dichlorodiphenyl dichloroethylene (DDE) concentration in the breast milk of women in Quebec. *Am.J.Public Healt.* 1996; 86(9): 1241-1246
- 68 Noren K., Level of organochlorine contaminant in human milk in relation to the dietary habits of the mothers. *Acta Paediatr. Scand.* 1983; 72:811-816
- 69 Quinsey GE., Donohue DC., Ahokas JT., Persistence of organochlorines in breast milk of women in Victoria, Australia. *Food Chem.Toxicol.* 1995; 33(1): 49-56

- 70 Duarte-Davidson R., Wilson SC., Jones KC., PCBs and other organochlorines in human tissue sample from the Welsh population: II-milk. *Environ. Pollut.* 1994; 84:79-87
- 71 Bouwman H., Schutte CHJ., Effect of sibship on DDT residue levels in human serum from a malaria endemic area in Northern KwaZulu. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 1993; 50:300-307
- 72 Waliszewski SM., Pardo Sedas VT., Chantiri JN., Organochlorine pesticide residues in human breast milk from tropical areas in Mexico. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 1996; 57:22-28
- 73 Harris CA., Woolridge M.W., Hay AWM. Factor affecting the transfer of organochlorine pesticide residues to breastmilk. *Chemosphere.* 2001;43:243-256
- 74 Galetin-Smith R., Pavkov S., Roncevic N., DDT and PCBs in human milk: implication for breast feeding infants. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 1990; 45:811-818
- 75 Hernandez LM., Fernandez MA., Hoyas E., Organochlorine insecticide and polychlorinated biphenyl residues in human breast milk in Madrid. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 1993; 50:308-315
- 76 Minh NH., Someya M., Minh TB., Kunisue T., Iwata H., Watanabe M., Tanabe S., Viet PH., Tuyen BC., Persistent organochlorine residues in human breast milk from Hanoi and Hochiminh City, Vietnam: contamination, accumulation kinetics and risk assessment for infants. *Environ. Pollut.* 2004; 129:431-441
- 77 Nair A., Dureja P., Pillai MKK., Aldrin and dieldrin residues in human fat, milk and blood serum collected from Delhi. *Human Exp. Toxicol.* 1992; 11:43-45
- 78 Mussalo-Rauhamaa H., Pyysalo H., Antervo K., Relation between the content of organochlorine compounds in Finnish human milk and the characteristics of mothers. *J. Toxicol. Environ. Health.* 1988; 25:1-19
- 79 Szyrwinska K., Lulek J., Exposure to specific polychlorinated biphenyls and some chlorinated pesticides via breast milk in Poland *Chemosphere.* 2007; 66:1895-1903
- 80 Horn M., Heinzow B., Dolk G., Contamination of human milk with DDT, HCH, HCB and PCB on the territory of the former GDR. Investigation and residue interpretation. *Zbl Hyg* 1994;196:95-103