

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARI POLENİ YÜKLEMESİNİN AEROBİK PERFORMANSA ETKİSİ

YASİN YÜKSELER

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin
Antrenörlük Eğitimi Programı İçin Öngördüğü YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Yrd.Doç.Dr. H.BİROL YALÇIN

BOLU-2008

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

4.09.2008

Tez Danışmanı	Yrd.Doç.Dr. H.Birol YALÇIN (AİBÜ Üniversitesi)	
Üye	Yrd.Doç.Dr. Bekir YÜKTAŞIR (AİBÜ Üniversitesi)	
Üye	Doç.Dr. Fatma TÖRE (AİBÜ Üniversitesi)	

ONAY:

Bu tez, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Yönetim Kurulu'nun kararıyla kabul edilmiştir.

.....
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimine başlama ve eğitimim boyunca her konuda bana yardımcı olan, bu tezin planlanması, hazırlanması ve ortaya çıkartılmasındaki ve buna benzer birçok konuda yol gösterici ve destekleyici olan çok değerli tez danışmanım Öğretim Üyesi Sayın Yrd.Doç.Dr. H.Birol YALÇIN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez savunmamda jüri üyeliğini kabul eden Sayın Yrd.Doç.Dr. Bekir YÜKTAŞIR'a, jüri üyesi Sayın Doç.Dr. Fatma TÖRE'ye, teşekkür ederim. Soru ve görüşlerime içtenlikle ve güler yüzlülükle cevap veren Sayın Yrd. Doç. Dr. Ümit KARLI'ya ve testin uygulanması sırasında yardımlarını esirgemeyen A.İ.B.Ü, B.E.S.Y.O çalışanlarına, tez çalışmamın başından sonuna kadar yanımda olan çok değerli meslektaşım Serdar TÜRK'e, meslektaşım İsmail ÖZDEMİR'e her zaman yanımda olduklarını bildiğim Aileme ve tezim de katkıda bulunan tüm Maratonspor öğrencilerime teşekkür ederim.

Yasin YÜKSELER

ÖZET

ARI POLENİ YÜKLEMESİNİN AEROBİK PERFORMANSA ETKİSİ

Bu çalışmanın amacı, 7 gün süre ile 2x15 (30) gr. Arı poleni yüklemesinin aerobik performansa etkilerini araştırmaktır. Bu çalışmaya Bolu ilinde 18-23 yaşları arasında aktif spor yapan toplam 24 erkek bireyden oluşan bir grup katılmıştır. Yaş ortalamaları $19,95 \pm 1,33$, boy ortalamaları $174,20 \pm 7,61$, ve kilo ortalamaları da $68,22 \pm 8,45$ olarak ölçülmüştür.

Deneklerin aerobik güç değerleri Beep Test, ile belirlenmiştir. İlk ölçümlerin ardından denekler rasgele Arı poleni, Plasebo ve Kontrol grubu olarak 3'e ayrılmıştır. Arı poleni grubuna günde 2x15 gr, arı poleni maddesi, plasebo grubuna ise aynı miktar plasebo maddesi verilmiştir.

Yapılan çalışma sonunda arı poleni grubunun aerobik gücü istatistiksel olarak artmıştır ($p \leq 0.05^*$). Aerobik güç $46,23 \pm 5,58$ ml/kg/dk'dan $51,39 \pm 3,36$ ml/kg/dk'ya;

Plasebo grubunun aerobik gücü istatistiksel olarak artmıştır ($p \leq 0.05^*$). Aerobik güç $47,31 \pm 2,75$ ml/kg/dk'dan $49,17 \pm 3,01$ ml/kg/dk'ya;

Kontrol grubunun aerobik gücü istatistiksel olarak artmıştır ($p \leq 0.05^*$). aerobik güç; $47,60 \pm 5,00$ ml/kg/dk'dan $49,60 \pm 4,13$ ml/kg/dk'ya; Bunun yanında, vücut ağırlığı değerleri açısından her üç grupta da anlamlı fark gözlenmemiştir. ($p \geq 0.93$).

Bu çalışmada ayrıca tüm grupların kendi içerisindeki ön ve son test ölçümleri arasındaki farklara bakılmış arı poleni kendi içerisinde ön ve son testte aerobik performans istatistiksel açısından anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.05^*$). Diğer iki grupta (plasebo ve kontrol) ise ön ve son testlerde istatistiksel anlamda fark bulunamamıştır ($p \geq 0.93$).

Bu çalışmada ortaya çıkan bir diğer sonuç ise tüm grupların ikili eşleştirme yöntemi ile karşılaştırılarak gruplar arasındaki aerobik performansta anlamlı farkın olup olmadığının bulunmasıdır. Çıkan sonuçlara bakıldığında arı poleni ve plasebo, arı poleni ve kontrol grupları arasında istatistiksel anlamda farkın bulunduğu görülmüştür.

($p \leq 0.05^*$). Plasebo gurubu ve kontrol gurupları arasında ise aerobik performansta herhangi bir anlamlı fark bulunamamıştır ($p \geq 0.93$).

Anahtar kelimeler: Arı poleni, aerobik güç, vücut ağırlığı

ABSTRACT

EFFECTS OF LOADING OF BEE POLLEN ADMINISTRATION ON AEROBİK PERFORMANCE

The purpose of this study is to investigate if 2 x 15gr dose of bee-pollen administration for seven days on aerobic performance. There were 24 male subjects who were voluntarily participated in the study. Their mean age was 19.95 ± 1.33 years old. Also on the average, they were 174.20 ± 7.61 cm height and their mean weight was 68.22 ± 8.45 kg.

Aerobic power of the subjects was measured by the protocol of Beep Test. After the first measurement, the subjects were randomly divided into three groups which were bee polen group, placebo group and control group. The bee polen group was received 2 x 15gr for 7 days. Similarly, the placebo group was received empty capsule fort he same duration. On the contrary, the control group did not received anything.

The results of the study showed that there was statistically significant diffrence between pre-test and post-test of the bee polen group, placebo group and control group in terms of aerobik power ($p \leq 0.05^*$). However, when the results were compared among the groups, tje bee polen group was significantly differ from the both placebo group and control group ($p \leq 0.05^*$). On the other hand, placebo group did not siggnificantly differ from the control group ($p \geq 0.93$).

Key Words: Bee polen, aerobik power, body composition

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	x
ŞEKİLLER	xi
TABLolar	xiii
GRAFİKLER	

BÖLÜM I

1. GİRİŞ	1
1.1. Ergojenik Yardımcılar	2
1.2. Amaç	5
1.3. Problem	6
1.4. Alt Problem	6
1.5. Sınırlılıklar	7
1.6. Sayıtlılar	7
1.7. Araştırmanın Önemi	8
1.8. Tanımlar	9

BÖLÜM II

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kas dayanıklılığı ve enerji oluşumu	10
2.2. Enerji Sistemleri	12
2.2.1.ATP-PC veya fosfojen sistem	14
2.2.2. Anaerobik glikoliz (laktik asit) sistemi	18
2.2.3.Aerobik sistem	21
2.2.4. Aerobik Glikoliz	24
2.2.5. Aerobik kapasitede enerji oluşumu	24
2.3.1. Krebs çemberi	28
2.3.2. Enerji sistemlerinin karşılaştırılması	28
2.3.3. Maksimal oksijen tüketimi ve enerji üretimi ilişkisi	31
2.3.4. Dinlenme ve egzersiz sırasında aerobik ve anaerobik enerji kaynakları	32
2.3.5. Dinlenme ve enerji metabolizması	32
2.3.6. Uzun süreli egzersizlerde enerji metabolizması	35
2.4.Arı Poleni	35
2.4.1.Polenin özellikleri	38
2.4.2. Polen nasıl elde edilir?	39
2.4.3. Kanser ve lösemi tedavisinde polen	39
2.4.4. Arı polenin kullanım dozu	40
2.4.5. Uzun yaşam vitaminleri	41
2.4.6. Polenin faydaları	43
2.4.7. Literatürde arı poleni	46
2.4.8. Arı polenin sporla ilişkisi	48

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırma Grupları	52
4.1. Araştırma modeli	54
3.2. Veri Toplama Araçları	55
3.2.1. Beep Test(Shuttle run) aerobik güç testi	56
3.3. Verilerin Toplanması	60
3.4. Verilerin Analizi	61

BÖLÜM IV

4.BULGULAR	62
4.2. Deneklerin ön test öncesi alınan yaş, boy, kilo değerleri	62
4.3. Deney gruplarının ön test kilo, aerobik güç ölçüm değerleri	63
4.4. Deney gruplarının son test kilo, aerobik güç ölçüm değerleri	64

BÖLÜM V

5. TARTIŞMA	83
-------------	----

BÖLÜM VI

6.SONUÇLAR VE ÖNERİLER	89
------------------------	----

BÖLÜM VII

7.KAYNAKLAR	92
-------------	----

EKLER

EK 1: Denek izin ve bilgi formu	97
EK 2: Deneklerin ön test-son test veri toplama formu	98
EK 3: Deneklerin ön test-son test veri değerlendirmeleri	99

SİMGELER VE KISALTMALAR

AP	Arı poleni
ATP	Adenozin Tri Fosfat
cm.	Santimetre
CO ₂	Karbondiyoksit
sd	Serbestlik Derecesi
dk.	Dakika
gr.	Gram
G	Grup
H ₂ O	Su
kg.	Kilogram
max VO ₂	Maksimal Oksijen Tüketimi
O ₂	Oksijen
p	Anlamlılık Derecesi
R	Yansızlık
sn.	Saniye
Kcal	kilo kalori

ŞEKİLLER

Şekil 1. Kas glikojeni ve enerji	12
Şekil 2. Enerji sistemleri	14
Şekil 3.a) Kreatin fosfat molekülü. b) Kreatin fosfat parçalanması ile açığa çıkan enerjinin ATP sentezlenmesi için kullanımı.	15
Şekil 4 . Motor proteinlerin ATP (adenozin trifosfat) molekülünü yakıt olarak kullanımı.	16
Şekil 5. Kreatin kinaz dönüşü.	17
Şekil 6. 1 mol glikozun parçalanarak laktik asite dönüşmesi ve bu yolla 3 mol ATP üretimi .	18
Şekil 7. Anerobik glikoliz	19
Şekil 8. Aerobik enerji üretimi	23
Şekil 9. Aerobik sistemin özeti	26
Şekil 10 Aerobik metabolizma	27
Şekil 11. Krebs devri.	28
Şekil 12. Enerji sistemlerinin karşılaştırılması	
Şekil 13. Sistemler ve enerji üretim süreleri	29
Şekil 14. Enerji kaynakları ve kalori eş değerleri	30
Şekil 15. Enerji sistemlerinin genel karakteristikleri	30
Şekil 16. Dinlenme aerobik ve anaerobik enerji metabolizması	32
Şekil 17. Enerji kaynakları ve uzun süreli egzersizler	33
Şekil 18. Uzun süreli egzersizlerde O ₂ tüketimi ve laktik asit oluşumu	34

TABLÖLAR

Tablo 4.1. Araştırma modeli	54
Tablo 4.2. Deneklerin ön test öncesi alınan yaş, boy, kilo değerleri	62
Tablo 4.3. Deney gruplarının ön test kilo, aerobik güç ölçüm değerleri	63
Tablo 4.4. . Deney gruplarının son test kilo, aerobik güç ölçüm değerleri	64
Tablo 4.5. Arı Polen grubunun ön test ve son test ölçüm farkları	71
Tablo 4.6. Arı poleni deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranları	72
Tablo 4.7. Plasebo grubunun ön test ve son test ölçüm farkları	73
Tablo 4.8. Plasebo grubu deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranları	74
Tablo 4.9. Kontrol grubunun ön test ve son test ölçüm farkları	75
Tablo 4.10. kontrol grubu deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranları	76
Tablo 4.1.1. Deney gruplarının ön test ve son test ölçüm değerlerinin fark ortalamaları	77
Tablo 4.1.2. Arı Poleni grubunun ön test ve son test ölçüm farkları	78
Tablo 4.1.3. Plasebo grubunun ön test ve son test ölçüm farkları	78
Tablo 4.1.4. Kontrol grubunun ön test ve son test ölçüm farkları	79
Tablo 4.2.1. Deney gruplarının ön test ve son test değerleri farklarının karşılaştırılması	80
Tablo 4.2.2. Arı poleni ve plasebo grupları arasındaki farkların karşılaştırılması	80
Tablo 4.2.3. Plasebo ve kontrol grupları arasındaki farkların karşılaştırılması	81
Tablo 4.2.4. Arı poleni ve kontrol grupları arasındaki farkların Karşılaştırılması.	81

GRAFİKLER

Grafik 4.1. Arı poleni grubu ön test aerobik güç ölçümleri	65
Grafik 4.2. Arı poleni grubu son test aerobik güç ölçümleri	66
Grafik 4.3. Plasebo grubu ön test aerobik güç ölçümleri	67
Grafik 4.4. Plasebo grubu son test aerobik güç ölçümleri	68
Grafik 4.5. Kontrol grubu on test aerobik güç ölçümler	69
Grafik 4.6. Kontrol grubu son test aerobik güç ölçümler	70

BÖLÜM I

GİRİŞ

Yaşam genelde hareket ile tanımlanır. Tarih boyunca uygarlık, gün geçtikçe büyük gelişmeler göstermiştir. Artık otomasyon ve mekanizasyon insan yaşantısında büyük bir yer tutmaktadır. İnsan vücudu evrimini ilk çağların güç doğa koşulları içinde tamamladı. O çağlarda insan, yaşamını sürdürebilmek, vahşi hayvanlara karşı savaşabilmek, güç doğa koşullarına göğüs gerebilmek ve beslenebilmek için güçlü olmak zorundaydı. Sürekli bir savaşın içindeydi, insanlar. O zamanın insanı çok güçlü bir fiziksel yapıya sahipti. Tüm kasları büyük bir gelişim göstermişti. Daha güçlü, daha süratli, daha dayanıklıydı. İnsanlar, sürekli bir hareketler dizisi içerisindeydi (Bompa, 2003).

Son birkaç yıl içinde sporsal verim olağanüstü bir ilerleme göstermiştir. Birkaç yıl önce hayal edilmesi bile güç olan verim düzeyleri şimdi oldukça yaygın bir biçimde, birçok sporcunun ulaşabildiği ve sürekli olarak geliştirdiği verim düzeyi biçimine dönüşmüştür (Sevim, 2002).

Kişi mantıklı olarak şöyle bir soru sorabilir: “bu tür olağanüstü gelişimin arkasındaki nedenler nelerdir?” doğal olarak bu sorunun yalın ve tek bir yanıtı yoktur. Bununla beraber diğerleriyle karşılaştırıldığında, sporun oldukça zor bir alan olduğu ve üst düzeyde bir motivasyon gerektirdiği, bunun yanında da saatler süren ağır çalışmaları gerektirdiği gerçeğini göz önünde bulundurulmalıdır.

Benzer biçimde, spor uzmanları ve bilim adamlarından alınan yardımın doğal bir sonucu olarak, ergojenik yardımcılar ve buna benzer etkenlerin gerekliliği sporcu performans artışında etkili olduğu düşünülebilir.

Sporun son yıllarda bu denli yükseliş göstermesiyle beraber insanoğlu bu alanda başarılı olabilmek için daha çok çalışmış ve performansını optimum seviyeye çıkarmak için uğraş göstermiştir. Daha iyi sonuçlar için her türlü teknolojik yardım kullanılmıştır (Dündar, 1994).

Sporcuların mükemmel performans için kullandıkları bu faktörlerden biride ergojenik yardımcılardır. Ergojenik yardımcılar; performans artırmak amacıyla yardımına başvurulmuş bazı besin maddeleri ve yöntemlerdir.

Her ne çeşit olursa olsun ergojenik maddelerin amacı; vucut için (kasılma için) gerekli enerjiyi sağlamak, kas kütlesi ve kuvvetini artırmak, dayanıklılık kapasitesini yükseltmek egzersiz sırasında oluşacak yorgunluğun daha geç otaya çıkmasını sağlamak, antrenman ve müsabaka sonrası ve ara devrelerde toparlanmayı hızlandırmak, egzersiz sırasında oluşabilecek oksidanlar ve laktik asit gibi ürünlerin zararlı etkilerini yok etmek, solunuma olumlu etki, olarak sıralanır (Güneş, 2002).

1.1. Ergojenik Yardımcılar

Sportif performansı artırmak amacıyla doğal yetenek ve antrenmanın dışında madde, yöntem ve malzemelerin kullanımı ergojenik yardım olarak adlandırılır.

Ergojenik yardım; yunanca ergon (hareket) ve genon (üretmek) kelimelerinden oluşan ergojenik yardım, fiziksel performansı arttırmak için sporcular tarafından kullanılan değişik yöntem, araç ya da maddeleri içermektedir.

Fiziksel verimi arttırılacak madde ve cihazlardır. İş gücünü etkileyeceği düşünülen madde ve faktörlerdir. İş arttırmaya meyilli olan daha çok iş yaptıran böylece, bireyde ergojenik etkiler yapacak her türlü uygulama, fiziksel ve mental kapasitelerini arttıracak için sporda faydalı olabilir.

Ergojenikler sporda performansı, tepki zamanını ve dayanıklılığı mevcut kapasitenin üzerinde gerçekleştirmek amacıyla başvurulmuş organik ve inorganik malzemelerdir. Bu malzemeler, kas fibrillerine doğrudan etki etme, kas kasılması için ilave yakıt sağlama, kalp ve dolaşım sistemini etkileme, yorgunluk ürünlerine

karşı etki göstererek yorgunluğu geciktirme ve performansın en iyi şekilde gerçekleşmesine yönelik bir takım avantajlar sağlamak şeklinde sporcular üzerinde çeşitli etkilere sahiptirler.

Gerçek ergojenik yardım, kuvveti, dayanıklılığı, sürati, gücü ve beceriyi sürekli arttıran yöntemler kümesi olarak tanımlanabilir. Bu nedenle ergojenik yardım olarak adlandırılan her şey vücudun dışından alınan ekstra gücü tanımlar.

Birçok sporcu için kazanmak tek hedeftir. Kazanmakla, kaybetmek arasında saliseler, milimetreler, gramlar önemli oldukça, performansı artıracak metodların ya da maddelerin kullanımı da önemini koruyacaktır (Ergen, 1990).

Ergojenik yardımcılarının kullanım amacı:

- Gerekli yakıtın temini
- Dayanıklılığı geliştirmek
- Yorgunluğu geciktirmek
- Antrenman ve yarışma sonrası toparlanmayı hızlandırmak.
- Oksidan ve laktik asit gibi maddelerin zararlarını önlemek.
- Ergojenik yardımcılar, fizyolojik kapasiteyi sınırlayıcı psikolojik engelleri ortadan kaldırabilir.

Bu şekilde şampiyonluk veya kazanma için gerekli olan kazanma farkını sağlayabilirler.

Ergojenik yardımcılar genel olarak 5 gruba ayrılır. Bunlar; fizyolojik yardımcılar, psikolojik yardımcılar, mekanik ve biyomekanik yardımcılar, farmakolojik yardımcılar ve besinsel yardımcılardır. Beslenmeye bağlı yardımcılar, yeterli ve dengeli beslenme; büyüme gelişme ve fiziksel aktivite de bulunabilmek için gerekli olan besin öğelerini sağlamaktadır. Sporcuların besin öğelerine olan gereksinimleri, fiziksel aktiviteleriyle doğru orantılı olarak artmaktadır. Sporcularla yapılan birçok çalışmada ise bazı besin öğelerinin ve besinle ilgili maddelerin ergojenik yardımcı olarak gereksinim üzerinde tüketildiği belirtilmektedir (Güneş, 1998).

Genetik yetenek ve optimal antrenman yöntemleri sportif başarı için anahtar rol oynamasına rağmen çoğu beslenmeye bağlı bazı maddeler veya uygulamalar da performansı etkilemekte ve bunlar ergojenik yardımcı olarak isimlendirilmektedir. Ergojenik yardımcıların amacı performansı geliştirmek, hızlandırmak veya her ikisini de birlikte gerçekleştirmektir (Ergen ve Ark, 1993).

Uluslararası sportif yarışmalarda genetik yetenek ve antrenman seviyesi sporcular arasında büyük benzerlikler olduğundan kazanmak ve kaybetmek artık saliseler ve santimetreler ile belirlenmektedir. Bu yüzden sporcular ve antrenörler yüksek bir performans elde edebilmek için daima bir arayış içindedirler.

Dayanıklılık türü egzersizlerde performans birim zaman içinde yüksek bir enerji üretimine ve bu enerjinin devamlı üretilmesine bağlıdır. Genel olarak maxVO₂ dayanıklılık sporlarında aerobik performans kapasitenin belirleyici bir kriteri olarak kabul edilir.

Kan akışkanlığı ile aerobik performans arasında pozitif bir ilişki mevcuttur. Plazma viskozitesi ve fibrojen konsantrasyonundaki azalma egzersiz ile uğraşan denek için bir avantaj sayılan ergojenik avantajlar çalışan kaslara daha fazla oksijen sağlayabilir (Zorba, 2005).

Sporcular arasında genel olarak bilinçsiz bir şekilde aerobik performansı geliştirmek için bir çok maddeler, ergojenik yardımcıları kullanma eğilimi vardır. Bir çok hastalığın tedavisinde kullanılan arı-poleni bir ergojenik yardımcı olarak da kullanılabilir.

Arı-polenin performans üzerine uzun vadedeki etkisi bir çok defa araştırılmış, fakat kısa süreli kullanımda performans üzerine olan etkisi üzerine araştırma yapılmamıştır. Arı polenin Uzun vadede aerobik performansı artırdığını belirten çalışmalarda bulunmuştur.

1.2. Amaç

Sporcular arasında genel olarak bilinçsiz bir şekilde aerobik ve anaerobik performansı geliştirmek için bir çok ergojenik yardımcılar kullanma eğilimi vardır. Bu ergojenik yardımcılarının kullanımı sporcular üzerine bazen olumlu bazen de olumsuz etkiler bıraktığı görülmektedir.

Günümüzde spor biliminin gelişmesi bu ergojenik yardımcılarının ne şekilde ve nasıl alınacağı konusunda hem antrenörler hem de sporculara gerekli bilgileri sağlamıştır. Bu bilgiler ışığında yapılan ergojenik yardımcılarının alımı hem yoğun bir şekilde ilgi çekmiştir, hem de bu yardımcılar çeşitlilik göstermiştir.

Günümüzde bir çok bilimsel çalışmada, bilim adamları ve spor bilimciler sporda daha verimli sonuçlar ve daha etkili değerler bulmak için birçok ergojenik yardımcıdan yararlanmışlardır.

Bu çalışmaların ortaya çıkardığı sonuçlara bakarakta hangi vitaminin, hangi mineralin sporcuların performansı üzerine etkili olduğunu ortaya çıkarmışlardır.

Günümüzde artık hangi ergojenik yardımcının ne içerdiği, ne kadar kullanılması gerektiği, hangi sporcuya, hangi antrenman modeline ve hangi yaş gurubuna bağlı olarak değiştiği bilinmektedir.

Bu bilinenlerin dışında hala üzerinde çalışılan bir ergojenik olan arı poleni bir çok vitamin bileşenini kapsadığı için sporcularda hem aerobik, hem de anaerobik performansa olan etkisi araştırılmaktadır (Güneş , 2002).

Arı polenin performans üzerine olan etkisi uzun vade de bir çok kez araştırılmış, fakat kısa süreli kullanımında performans üzerine olan etkisi üzerine araştırma yapılmamıştır (Zorba, 2005) .

Arı poleni bir çok vitamini, minareli ve elementi içinde barındıran çok kompleks bir ergojenik yardımcı olması günümüzde arı polenin sporla olan ilişkisi üzerine bir çok çalışma yapmaya zorlamıştır. Bu çalışmalar genellikle aerobik performans üzerine yapılmıştır (Wade, 1994).

Bazı çalışmalarda arı polenin kandaki serum leptin düzeylerini artırdığı kırmızı ve beyaz kan hücresi sayısını artırdığı gözlemlenmiştir. Bu da gösteriyor ki oksijen gerektiren sporlarda kandaki eritrosit sayısının artması, oksijen alım kapasitemizi artırdığı ve dayanıklılık gerektiren sporlar için arı polenin önemli bir ergojen olduğu saptanmıştır (Elkins, 1999).

Bununla birlikte özellikle dayanıklılık ve kuvvet gerektiren sporlarda (örneğin: maratoncularda) arı polenin kullanılması performansa etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Yarışma sonrasında kullanıldığında da sporcularda toparlanmaya yardımcı olduğu saptanmıştır (James, 1997).

Bu yapılan çalışmaların ışığında bizim yapmak istediğimiz, arı polenin aerobik çalışmalardaki etkinliğini incelemek.

Bu çalışmadaki amaç 7 gün süre ile günde 30 gr (15 gr'lık 2 paket halinde) verilen arı poleni yüklemesinin aerobik performansa etkisini incelemek olmuştur.

1.3 Problem

Arı poleni yüklemesinin aerobik performans üzerine etkisi var mıdır sorusu araştırmanın problem alanını oluşturmaktadır.

1.4 Alt Problemler

1. 7 günlük gün 2 doz 2x15 gr arı poleni kullanımının beep test protokolü uygulanarak aerobik performansa etkisi var mıdır?
2. 7 günlük günde 2 doz 2x15 plasebo maddesi kullanımının beep test protokolü uygulanarak aerobik performansa etkisi var mıdır?
3. 7 gün boyunca kontrol grubunun hiçbir ergojenik yardımcı almadan beep test protokolü sonrasında aerobik performansında bir değişme var mıdır?
4. Aerobik güç gelişim değerlerinde gruplar arası anlamlı fark mıdır ?
5. 7 günlük süreç sonrasında arı poleni ve plesebo grupları arasında ön test ve son test arasında aerobik performansta fark var mıdır?
6. 7 günlük süreç sonrasında arı poleni ve kontrol grupları arasında ön test ve son test arasında aerobik performansta fark var mıdır?

7. 7 günlük süreç sonrasında plesebo ve kontrol gurupları arasında ön ve son test arasında aerobik performansta fark var mıdır?
8. Deney guruplarının ön test ve son test ölçüm değerlerinin fark ortalamaları nelerdir?
9. 7 günlük süreç sonrasında beep test protokolü uygulanarak tüm gurupların ön ve son testleri arasında aerobik performansta fark var mıdır?

1.5 Sınırlılıklar

1. Bu çalışmada kullanılan denekler Bolu ilinde aktif spor yapan 24 erkek sporcu denek ile sınırlandırılmıştır.
2. Arı poleni gurubu 7 gün 2x15 (30) gr. Arı poleni yüklenmesi ile sınırlandırılmıştır.
3. Plasebo gurubu 7 gün 2x15 (30) gr. Plasebo maddesi yüklenmesi ile sınırlandırılmıştır.
4. Kontrol gurubu ise hiçbir katkı maddesine tabi tutulmadan sınırlandırılmıştır.
5. Çalışmada kullanılan denekler 18-23 yaş ile sınırlandırılmıştır.
6. Çalışmada bağımsız değişkenler, arı poleni ve plasebo maddesi, bağımlı değişkenler aerobik güçle ile sınırlandırılmıştır.

1.6. Sayıtlılar

1. Deneklerden performanslarını en üst düzeyde kullanmaları istenip maksimum performans için kendilerini zorlayacakları varsayılmaktadır.
2. Deneklerin arı poleni ve plasebo maddesini istenilen doğrultuda kullanacakları varsayılmaktadır.
3. Beep test fiziksel dayanıklılık ölçüm testinin aerobik gücü ölçtüğü varsayılmaktadır.
4. Deneklerin aynı ortam ve şartlarda ön test ve son test ölçümlerinde performans gösterdikleri varsayılmaktadır.
5. Testler sırasında deneklerin motivasyonlarının en üst seviyede olduğu varsayılmaktadır.

1.7.Araştırmanın önemi

Sporcular performanslarını artırmak için farklı bazı besinsel maddeler kullanırlar. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ergojenikler adı verilen bu maddelerin, sporcuların performanslarını en üst düzeye çıkarmaları için yardımcı olduğu görülmüştür.

Bu ergojenik yardımcılardan biri olan arı polenin sporif performansı olumlu yönde etkileyip etkilemeyeceği sorusunu akla getirmiştir.

Arı polenin metabolizma üzerindeki etkilerini bilmek spor bilimciler için büyük önem taşımıştır. Bu önemin farkında olan bazı spor bilimciler performans artışı için farklı dozlarda arı poleni yüklemeleri yapmaktadırlar.

Arı polenin yapılan çalışmalarda kandaki eritrosit sayısındaki artışa sebep olması bazı araştırmacıların uzun süreli egzersizlerde polenin kullanımına dikkat çekmişlerdir.

Bizim bu çalışmadaki amacımız (aerobik) uzun süreli egzersizlerde polenin etkinliğini bilmek ve bu etkinliğin sonucunda doğru antrenman modelleri belirlemek.

Bu araştırma arı poleni yüklemesinin aerobik kapasite üzerindeki etkilerini bilmemiz açısından önemlidir.

Bu çalışmadaki arı poleni yüklemesinin 7 günlük süreçte aerobik egzersizlerde ne denli etkili olduğunu bulmaktır.

Bu çalışmanın sonunda varacağımız diğer bir nokta ise doğal bir ergojen olan arı polenin sporcu performanslarındaki olumlu veya olumsuz etkilerini bulmak bizim için önemli bir bulgudur.

1.8. Tanımlar

Arı poleni : Bal arısı polenin genel bileşimi protein, aminoasitler, lipitler (doymuş ve doymamış yağlar ve onların türevleri) ile şekerden oluşmaktadır. Genel olarak polenin protein oranı % 8 - 35 arasında değişmekte olup, ortalama % 25 tir.

Arı poleni (işlevsel tanım): Bu çalışmada arı poleni 7 gün boyunca deneklerin günlük 2x15 gr. (30 gramlık) olarak alınan madde.

Arı poleni yüklemesi: Sporcuların performanslarını geliştirmek için aldıkları ergojenik yardımcılardan biridir.

Arı poleni yüklemesi (işlevsel tanım): Bu çalışmada günlük 2x15 gr. , iki doz halinde 30'er gr. olarak alınan ve aerobik güç, üzerindeki etkileri incelenen metodudur.

Aerobik kapasite: Maksimal bir çaba sırasında vücudun kullanabileceği maksimal oksijen kapasitesi.

Aerobik kapasite (işlevsel tanım): Bu çalışmada deneklerin aerobik kapasiteleri Beep Test protokolü uygulanarak ölçülmüştür.

BÖLÜM II

GENEL BİLGİLER

2.1.Kas dayanıklılığı ve enerji oluşumu

Kas dayanıklılığı, belli bir hareketi tekrar edebilme ve devam edebilme ve devam ettirebilme yeteneğidir. Böyle bir yetenek, kasın karbonhidrat ve lipit depolarının uygun düzeyde olması ve bunların kas hücreleri tarafından kullanılabilmesi ile oluşur. Böyle bir dayanıklılık, kısa süreli eforlarda an aerobik kapasiteye, birkaç dakikadan, bir saat veya daha uzun süreli eforlarda aerobik mekanizmalara veya her iki mekanizmanın kombinasyonuna bağlıdır. Kas dayanıklılığını arttıran antrenmanların fizyolojik temeli, fitness mantığıdır (Dündar, 1994).

Kardiyovasküler çalışmalar, hafif ağırlıklar, kısa süreli dinlenme ile çok hareket ve çok tekrarlı egzersiz programlarıdır. Organizmanın canlılığını devam ettirebilmesi, enerji oluşumu ve kullanılması ile mümkündür. Bu enerji gereksinimi, istirahat halinde bütün organizma için 1-3 Kcal/dk'dır. Bu miktarın ancak 0,26 Kcal/dk'sını, yani %20 kadarını kaslar kullanır.

Kaslar vücut kitlesinin %40-45'ini oluşturduğuna göre, istirahat halinde kasların kullandığı enerjinin çok küçük olduğu görülür. Kasların 1 dakikada enerji gereksinmesi maksimal şiddette bir egzersizde 0,26 dan 32 Kcal/dk'ya kadar yükselebilmekte, yani 120 misli kadar bir artma meydana gelebilmektedir. Hatta daha yoğun çalışmalarda bazı kaslarımızın enerji kullanımı 2000 misline kadar çıkabilir.

Enerji kasların iş yapma kapasitesi olarak açıklanabilir. Kullanılan enerji ünitesi kaloridir. Bir kalori, 1 gr suyun ısısını 1 derece yükseltmek için gerekli enerji miktarıdır. Bunun 1000 misli kilo kaloridir ve çok defa besinlerin enerji içerikleri için kullanılır (Tamer, 1995).

Kas hücresi dahil, bütün hücrelerde acil enerji kaynağı, kısaca ATP denilen “Adenosin Tri Fosfat” bileşimidir. Üç fosfat bağından biri bu bileşimden ayrıldığı zaman enerji açığa çıkar, $ATP \rightarrow ADP + P + \text{Enerji}$ (7,6 Kcal/mol) ve bu serbest kalan enerji ile biyolojik bir iş görülür, sinir sisteminden uyarı iletilir, bezde salgılanma olur ve kasta kasılma görülür. ATP’nin bu parçalanmasında oksijen kullanılmaz.

Kasta bulunan bir diğer enerji kaynağı “Kreatin Fosfat” (CP)’tir. Bu bileşimden bir fosfat grubu ayrıldığı zaman enerji açığa çıkar. Bu enerji de ADP (Adenosin Di Fosfat)’yi tekrar ATP ‘ye çevirir. Her iki bileşime de fosfat içerdikleri için, “Enerjiden zengin fosfojenler” denir. Fakat her fosfojenin verdiği enerji ancak 3-8 saniyelik eforlara dayanabilir. Buna göre kas aktivitesi sırasında ATP kullanıldıkça, yerine süratle yeni ATP’ler getirilmesi gerekir. Örneğin bir maraton koşusu sırasında 150 mol civarında ATP gerekir. İşte bunu da besinlerle aldığımız diğer enerji kaynakları temin eder (Sönmez, 2002).

Beslenme bahsinde görebileceğimiz karbonhidrat ve yağlar normal koşullarda enerji oluşumunda kullanılırlar, ancak proteinler kullanılmaz. Anormal koşullarda, uzun süren açlıklarda, enerji kaynakları çok azaldığında, proteinden de enerji için istifade edilir.

Kaslarda kullanılan ATP’nin süratle yerine konmasında anaerobik ve areobik iki metabolik yol bulunmaktadır. Anaerobik yolda sadece karbonhidratlar kullanılabilmekte ve bu sırada çok az ATP meydana gelmekte, burada kas yorgunluğu yaratan Laktik Asit oluşmaktadır.

Halbuki aerobik metabolik yolda, hem karbonhidratlar hem de yağlar kullanılarak, daha fazla ATP oluşup, kassal egzersizde acil ve ilk enerji kaynağı olarak yenilenmesinde daha avantajlı yol olmaktadır.

Çalışmalarımız sırasında setler arasında dinlenirken ATP yenilenmekte ve enerji meydana gelmektedir (Hazır, 1995).

<u>Kas glikojeni</u>	<u>Kg – kas</u>	<u>Toplam kas kütlesi</u>
1) Kastaki miktarı (gr)	13-15	400-450
2) ATP formasyonu (mol)	2.8-3.2	87-98
3) Kullanılabilir enerji (kcal)	28-32	870-980

Şekil 1. Kas glikojeni ve enerji (Fox, 1988).

2.2. Enerji Sistemleri

Canlıların yaşamı için kullanılan enerji güneş enerjisidir. Sporcular için ise güneş hem enerji, hem de besin ögesidir.

Bilim dilinde enerji ve iş kavramları birbirleri yerine kullanılmakta ve enerji, iş yapabilme veya ortaya koyabilme yeteneği olarak tanımlanır. Doğada mevcut olan altı enerji şekli bulunmakta ve bunlar birbirlerine dönüşebilmektedir. Bunlar; ısı, radyasyon, ışık, elektrik kimyasal ve mekanik enerjilerdir (Ergen, Demirel, Fisker, 2002).

İnsanların ve diğer canlıların faaliyetlerini yürütebilmeleri için gerekli olan enerji basit bir kimyasal bileşik olan adenozin trifosfat, yani ATP' nin parçalanmasıyla elde edilir. ATP, aerobik (oksijenli) ve anaerobik(oksijensiz) bir dizi kimyasal reaksiyon sonucunda kas ve hücrelerde besinlerin parçalanması sonucu açığa çıkar.

ATP'nin aerobik ve anaerobik yoldan oluşması yapılan faaliyetin şiddetine ve süresine bağlıdır (Dündar, 1994).

Enerji, besin depolarının, kas hücresinde depolanır.

ATP ye bağlı fosfat bağlarından birinin parçalanması sonucu, ATP bileşimi adenozindifosfata (ADP) dönüşür ve bir fosfat molekülü ile serbest enerji açığa çıkar. Bu serbest enerjide, hücrelerin büyümesi, kasların kasılması, sinir uyarısı ve salgılama gibi gerekli fizyolojik gereklilikler için kullanılır (Sönmez, 2002).

Günlük yaşantımızın her anında tüm aktivitelerimiz enerji gerektirir. Bu aktivitelerin devam edebilmesi vücudumuzdaki her bir hücrenin sürekli olarak enerji

sağlamasına bağlıdır. Enerji kaynağındaki her hangi bir bozulma kas hücrelerinin fonksiyonlarında yetersizliğe neden olur (Dündar, 2000).

Enerji üretimi esas olarak karbonhidrat ve yağların metabolik reaksiyonlar sonucunda parçalanmasıyla oluşur (Hazır, 1995).

İnsanlarda potansiyel enerji genellikle 3 ana amaç için kullanılır...

- Kimyasal (hücrel moleküllerin biyosentezi)
- Mekanik (kas hareketi)
- Transport (maddelerin hücreler arasında taşınması)

Enerji kaynakları

- Karbonhidratlar
- Yağlar
- Proteinler

Enerji Depoları (Hücre içi)

- ATP
- CP
- Trigliserit
- Glikojen
- Amino asitler

İnsan organizmasında bir işin yapılabilmesi için gerekli enerji, besinlerle alınmış ve depolanmış olan maddelerin potansiyel enerjilerin kimyasal reaksiyonlarla mekanik enerjiye, dolayısı ile kinetik enerjiye dönüşmesiyle mümkün olmaktadır (Ergen, 2002).

Yediğimiz besinler solunan oksijen yardımıyla CO₂ ve H₂O ile kimyasal enerjiye dönüşür.

Büyüme ve kasların mekanik çalışması gibi biyolojik faaliyetlerin yürütülmesi için gerekli enerji bu metabolik solunum sayesinde elde edilir. Bütün bu işleme enerjinin biyolojik dönüşümü denir.

Kas kasılması için gerekli enerji ATP den sağlanır. ATP, adenosin molekülü ve ona bağlı üç fosfat gurubundan oluşur. ATP nin son iki fosfat gurubu arasındaki

bağ yüksek enerjili fosfat bağıdır ve parçalandığında 7 ile 12 kcal arasında enerji açığa çıkar (Hazır,1995).

ATP sentezini sağlayan metabolik yollar üç kategoride incelenir;

- ATP-PC veya fosfojen sistem.
- Laktik asit veya anaerobik glikoliz sistem.
- Oksijen sistem veya aerobik glikoliz sistem

Performans Süresi	Temel Enerji Sistemi	Aktivite Örneği
30 sn den kısa	ATP-CP	Gülle atma, 100 m koşu, Tenis vuruşu
30-90 sn	ATP-CP ve LA sistemi	200-400 m koşu, Buz pateni, 100 m yüzme,
90-180 sn	LA sistemi+ aerobik	800 m koşu, boks, güreş cimnastik
180 sn den uzun	Aerobik	Takım oyunları, kros kayağı, maraton, mesafe yüzme

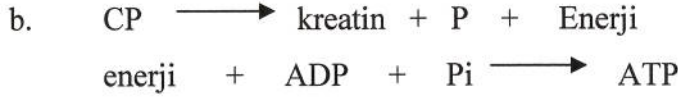
Şekil 2.Enerji sistemleri (Günay , 1999).

2.2.1.ATP-PC veya fosfojen sistem

Fosfojenler adı verilen ATP ve kreatin fosfat kasların içinde bir miktar depo edilmiş halde bulunurlar. Kısa süreli maksimal egzersizler (en fazla 15 sn ye süren) depo edilmiş olan bu fosfojenlerin parçalanmaları ile açığa çıkan enerji tarafından gerçekleştirilir.

Çünkü yüksek şiddetli aktiviteler sırasında, ATP oldukça hızlı bir şekilde kullanılır ve organizmanın oksijen sistemi bu kadar hızlı bir şekilde üretilmesinin önemli olduğu acil enerji gereksinimi durumlarında, kas içinde depolanmış olan enerjiden zengin CP bileşimi, ATP nin sentezlenmesi için devreye girer (Borensztajn, 1975).

a. kreatin yüksek enerji bağı P



Şekil 3. a)kreatin fosfat molekülü ve b) kreatin fosfat parçalanması ile açığa çıkan enerjinin ATP sentezlenmesi için kullanımı (Sönmez, 2002).

CP, aynı ATP gibi kas içinde bir miktar depolanabilir ve parçalandığında büyük miktarda enerji açığa çıkar. Serbest kalan bu enerjide ATP'nin ADP ve Pi'nin moleküllerinden yeniden sentezlenmesi için kullanılır.

Adenozin 5'-trifosfat, hücre içinde bulunan çok işlevli bir nükleotittir. İngilizce Adenosine Triphosphate'dan ATP olarak kısaltılır, en önemli işlevi hücre içi biyokimyasal reaksiyonlar için gereken kimyasal enerjiyi taşımaktır. fotosentez ve hücre solunumu (respirasyonu) sırasında oluşur. ATP, bunun yanı sıra RNA sentezinde gereken dört monomerden biridir. Ayrıca ATP, hücre içi sinyal iletiminde protein kinaz reaksiyonu için gereken fosfatın kaynağıdır (Sönmez, 2002).

Kimyasal Özellikleri ATP, adenozin ve üç fosfat grubundan oluşur. Adenozinden itibaren sayınca ikinci ve üçüncü fosfat grupları arasındaki bağı enerjiyi çok yüksektir. Bu bağı kırılmasıyla ATP, ADP'ye dönüştüğü zaman meydana gelen enerji değişimi, hücre içinde -12 kCal/mol, labortuvar şartlarında ise -7,3 kcal/mol'dür. Açığa çıkan bu büyük enerji miktarı, biyokimyasal reaksiyonlarda ATP'nin bir kimyasal enerji deposu olarak kullanılmasına yarar.

ATP (Adenosine TriPhosphate)

- ATP su ile birleştğinde:



Şekil 4. Motor proteinlerin ATP (adenozin trifosfat) molekülünü yakıt olarak kullanımı.

ATP sentezi çeşitli yollarla sentezlenebilir. Aerobik şartlarda ATP sentezi mitokondrilerde, oksidatif fosforilasyon yoluyla gerçekleşir. Anaerobik şartlarda ise fermentasyon yoluyla olur.

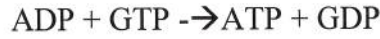
ATP sentezinde yakıt olarak başta glikoz ve trigliseritler kullanılır. Trigliseritlerin bozunumunda gliserol ve yağ asitleri oluşur.

Hücre sitozolunda glikoz ve gliserol, glikoliz yoluyla pirüvata dönüştürülürler. Kamofosforilasyonu yoluyla bu aşamada bir miktar ATP pirüvat kinaz ve fosfoglisarat kinaz enzimleri tarafından sentezlenir. Pirüvat sonra mitokondride oksitlenmeye devam eder (Taner, 2004).

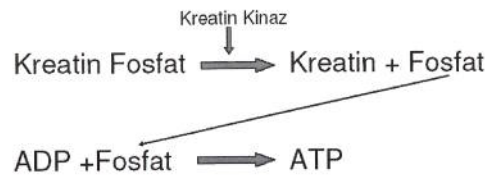
Mitokondride pirüvat dehidrojenaz aracılığıyla Acetyl-CoA'ya dönüşür, o da Krebs döngüsü ile karbon dioksite kadar oksitlenir. Yağ asitleri de beta-oksidasyonu ile Acetyl-CoA'ya dönüşürler ve Krebs döngüsü'yle metabolize olurlar. Krebs döngüsü'nün her bir deviniminde süksinil-CoA sentetaz tarafından bir ATP dengi GTP, bir de indirgeme gücüne sahip olan NADH sentezlenir. NADH'deki elektronlar elektron taşıma zinciri ile taşınırken ATP sentezi tarafından oksidatif fosforilasyon yoluyla çok miktarda ATP sentezlenir.

Glikozun karbon dioksite oksidasyonuna hücre solunumu denir. Glikozdaki kimyasal enerjinin %40'ı, hücre için daha kullanışlı olan ATP'ye dönüşür.

ATP ayrıca nükleotid difosfat kinaz enzimi aracılığıyla başka nükleotid trifosfatları kullanarak da sentezlenir:



Kas hücrelerinde ATP, guanido- fosfotransferaz tarafında katalizlenen benzer bir reaksiyonda da kreatin fosfat'ın fosfat grubu ADP'ye aktarılarak ATP ve kreatin oluşur.



Şekil 5.Kreatin kinaz döngüsü.

Bitki hücrelerinde ATP kloroplastlarda gerçekleşen fotosentez yoluyla sentezlenir. Bu ATP'nin bir kısmı sonra trioz şekerlerinin oluşumu için Calvin döngüsünde kullanılır. İşlevi ATP'nin enerjisi onun ADP'ye dönüşmesine yol açan fosfat-fosfat bağının hidrolizi ile açığa çıkar. Hücre içinde çeşitli enzim, motor protein ve taşıma proteini bu enerjiyi kullanırlar. ATP'nin bozunumu ADP ve inorganik fosfat (Pi) oluşturur, ADP sonra AMP ve Pi olarak ayrıca bozunur. ATP'nin bir diğer bozunum yolu AMP artı pirofosfat (PPi) şeklindedir.

Kaslar içinde depolanabilen toplam ATP ve PC bayanlarda ortalama 0.3 mol, erkeklerde ortalama 0.6 mol kadardır. Bu depolardan elde edilen enerji, yaklaşık

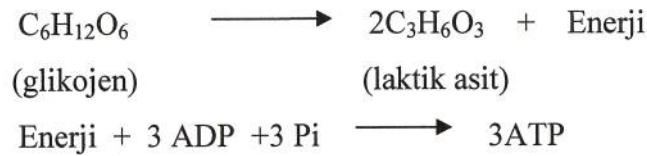
10-15 saniye süren şiddetli aktiviteler için yeterlidir. Bu nedenle bu sistemde elde edilecek enerji, başlangıçtaki ATP-PC depolarının miktarı ile sınırlıdır.

ATP-PC sistemi ne kadar enerji üretebildiğinden daha çok, ne kadar hızlı enerji üretebildiği ve egzersizin sonlandırılmasından sonra 2-3 dk dinlenme sırasında

CP depolarının ne kadar çabuk yenilenebildiği konuları açısından oldukça önemlidir (Anderson;, Henriksen, 1977).

2.2.2. Anaerobik glikoliz (laktik asit) sistemi

Organizmanın oksijensiz enerji oluşum sistemidir. İki bölümü vardır: ATP-Cpli sistem (alaksit) ve laktik asitli sistem (laktasit). Tüm fiziksel aktiviteler sırasında önce kas hücresi içinde bulunan hazır ATP (adenozintrifosfat) devreye girer. Daha sonra eğer ortamda yeterli oksijen yoksa enerji verici maddeler oksijensiz olarak yakılırlar. Bu işlem sonunda laktik asit (süt asidi) adı verilen bir yan ürün ortaya çıkar. İşte bu sisteme de laktik asitli sistem de laktik asitli sistem denir.



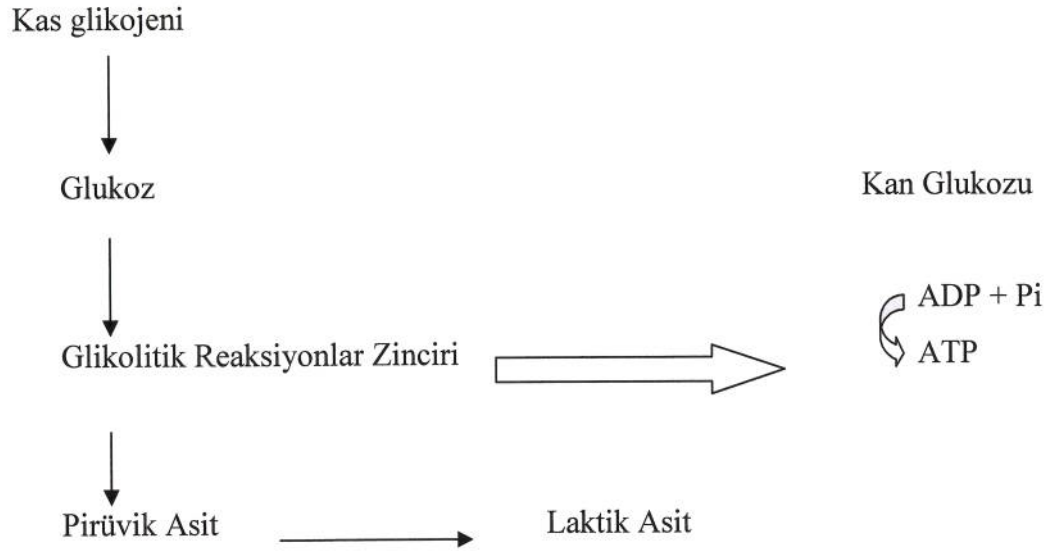
Şekil 6. 1 mol glikozun parçalanarak laktik asite dönüşmesi ve bu yolla 3 mol ATP üretimi (Sönmez, 2002).

Kaslarda ATP nin yenilenmesi için besinlerin bir bölümünün parçalandığı yada başka bir biçimde karbonhidratların, sisteme de adını veren laktik aside oksijen olmaksızın dönüştüğü sisteme anaerobik glikoliz sistem denir. Vücudumuzda bütün karbonhidratla ya hemen kullanılabilen basit bir şeker olan glikoza dönüştürülür, yada daha sonra kullanılmak üzere kaslarda ve karaciğerde glikojen olarak depolanır.

Kasta depo edilen glikojen glikoza parçalanabilir, glikozdan daha sonra enerji açığa çıkabilir. Anaerobik glikoliz oksijensiz ortamda gerçekleştiği için bu sürece anaerobik glikoliz denir. Glikoz parçalanması ile iki pirüvik asit molekülü

oluşur. Ortamda oksijen olmadığı için sitrik asit döngüsüne giremeyen pirüvik asit laktik asite dönüşür (Ergen ve ark., 1993) .

Laktik asit kas ve kanda yüksek yoğunluğa ulaşırsa yorgunluğa yol açar. Asit ortam PH düşürür, mitokondrideki bazı enzim aktivitelerini engelleyerek karbonhidratların yıkım oranını azaltabilir (Ersoy, 2002).



Şekil 7. Anaerobik glikoliz: Glikojen bir dizi kimyasal reaksiyon sonucunda laktik asite parçalanır. Bu parçalanma sırasında enerji (ATP) açığa çıkar (Sönmez, 2002).

Anaerobik kapasitede enerji oluşumu

Ani ve çok yüksek tempoda yapılan yüklenmelerde organizma oksijensiz ortamda enerji sağlayarak faaliyetini sürdürebilir.

Organizma anaerobik ortamda iki şekilde enerji sağlayabilir.

- Aktivite anında hazır bulunan ATP ve CP' ı kullanarak.
- Glikozu bozularak.

Adenosintriphosphat, organizmanın bütün enerji işlemlerini yapan temel taşıdır. Bir uyarım geldiği vakit kendisini oluşturan üç phosphattan birini açığa çıkarır ve Adenosindiphosphat "ADP" + Phosphat "P" + Enerji şekline dönüşür. Bu dönüşüm neticesinde meydana gelen ısı enerjisi ise, değişik mekanizmaların araya

girmesi sonucu mekanik enerji haline getirilip, organizma faaliyeti devam ettirilir. Hücrelerdeki ATP, uyarım devam ettiği müddet zarfında ancak 2-3 saniye müddetle enerji sağlayabilir.

Kontraksiyon yaptırır, uyarım devam ederse, organizma hemen hücrelerdeki ikinci enerji kaynağı olan Creatinphosphat'ı devreye sokar ve onu Creatin + Phosphat şekline dönüştürür. Bu dönüşümde açığa çıkan phosphat ADP ile birleşerek:

ADP + P = ATP olur. ATP yine bozuşur.

→

ATP → ADP + P + Enerji olur (Dündar, 2000).

Böylece organik hareketler için “kontraksiyon” gerekli enerji elde edilmiş olur. Organizma bu şekilde ancak 20 saniye müddetle enerji oluşturur. Bu şekilde enerji elde etmenin ilk 7 saniyesinde, organizmada Laktik “yorgunluk asiti” meydana gelmez. Bu şekilde enerji elde edilmesine anaerobik alaktasid enerji elde edilme denir (Dündar, 2000).

Organizmanın bu şekilde enerji elde etmesinden faydalanarak, antrenmanlarda 8 saniye kadar süren yüksek süratteki yüklenmelere Alaktik çalışmaları denir. Bu tip çalışma şekillerinde vücutta asit birikmez ve ATP ve CP rezervi artar. Ancak, uygulamanın kalp ve dolaşım sistemine hiçbir olumlu etkisi olmaz.

ATP ve CP rezervleri kullanılıncaya, hemen kaslardaki glikoz bozuşumu başlar (Ergen ve ark., 2002).



Holman'a göre alaktasid enerji kaynağı daha önemlidir. Çünkü yüksek şiddetteki kısa süreli eforlardan sonra gelen daha düşük şiddetteki eforlar ile ATP deposu devamlı yenilenerek kanda laktad artmamaktadır.

Calligaris'e göre 90 dakikalık futbol müsabakası içinde futbolcular 10–20 metreleri 40–60 defa koşmaktadırlar. Holman 20–30 metredeki hızın futbol için daha önemli olduğunu söylemektedir.

Bu analizler 3–8 saniyelik eforların futbol oyununda daha çok olduğunu ve dolayısı ile alaktasid enerji türünün daha çok kullanıldığını anlatır. Eğer istirahatta pasif dinlenme yerine aktif dinlenmeler yapılırsa organizmada laktik asidin daha çabuk azaldığı görülmüştür. 10–20 metrelerdeki alaktasid metabolizma payı % 45, laktasid metabolizma payı % 20, aerobik kapasitenin payı ise % 35 civarında bulunmuştur (Sporbilimi.com).

Yine Calligaris'e göre 30 metrenin üzerindeki sprinterlerin 6–8 kereyi geçmediğini gözlenmiştir. Bu gözlemlerle 2–8 saniyelik top ile ya da topsuz sprintlerin futboldaki ve antrenmandaki önemi açıktır. Sonuç olarak tekniğin sürat ve dayanıklılık ile birleştirilmesi gibi bir netice ortaya çıkar (Sporbilimi.com).

Anaerobik güç nasıl geliştirilir?

İnsan organizmasının anaerobik gücü genel olarak, aerobik güçten daha zor geliştirilen bir özelliktir. Burada temelde iki noktadan hareket edilir. Bu noktalar; supmaksimal (maksimal üstü) yüklenmeler ve tekrar metodudur. Özellikle supmaksimal (maksimal üstü) yüklenmeler ve tekrar metodu ile organizmanın laktik aside (süt asidi) olan dayanıklılığı artırılır. Bu yüklenmeler devamlı yüklenme yönteminden daha kısa süreli, fakat daha yoğundur (Ergen ve ark., 2002).

2.2.3.Aerobik sistem

Aerobik yol mitokondrilerde besin maddelerinin enerji sağlamak üzere oksidasyonu demektir. Aerobik yol, oksijenin ortamda bulunmasıyla karbonhidrat ve yağların, su ve karbondioksite kadar parçalanması ile enerji elde edilmesini sağlamaktadır

Organizmanın oksijenli enerji oluşum sistemidir. Burada hücre düzeyinde kan aracılığı ile gelen oksijen, enerji verici maddeleri yakar. İnsan organizması genelde aerobik yaşam (oksijenli ortamda) süren bir canlıdır. Burada solunan hava

akciğerde alveolleri (hava keseleri) doldurur. Alveollerin (hava keseleri) çevresi kapiller (kılcal) damarlarla örümcek ağı gibi örülüdür. Burada kılcal damarların içindeki kanda bulunan ve eritrositlere (alyuvarlar) kırmızı rengini veren bir demiroksit bileşimi olan hemoglobin, alveollerin(hava keseleri) içindeki havada bulunan oksijenle difüzyon yolu (az yoğun ortamdan, çok yoğun ortama geçiş)ile birleşir ve oksihemoglobin yapar. Bu madde kan içinde kalbe gelir ve kalp onu hücre düzeyine kadar pompalar (Erge ve ark., 2002).

Hücre düzeyinde hemoglobin karbondioksitle birleşip, oksijeni bırakır ve tekrar kalbe gelip, kirlenmiş kanın temizlenmesini sağlar. İşte burada hücre düzeyine gelen oksijen, enerji verici maddeleri öncelikle karbonhidrat(şekerler) yakar ve aerobik yolla (oksijenli yol) enerji (ATP) oluşur (Guyton, 1989).

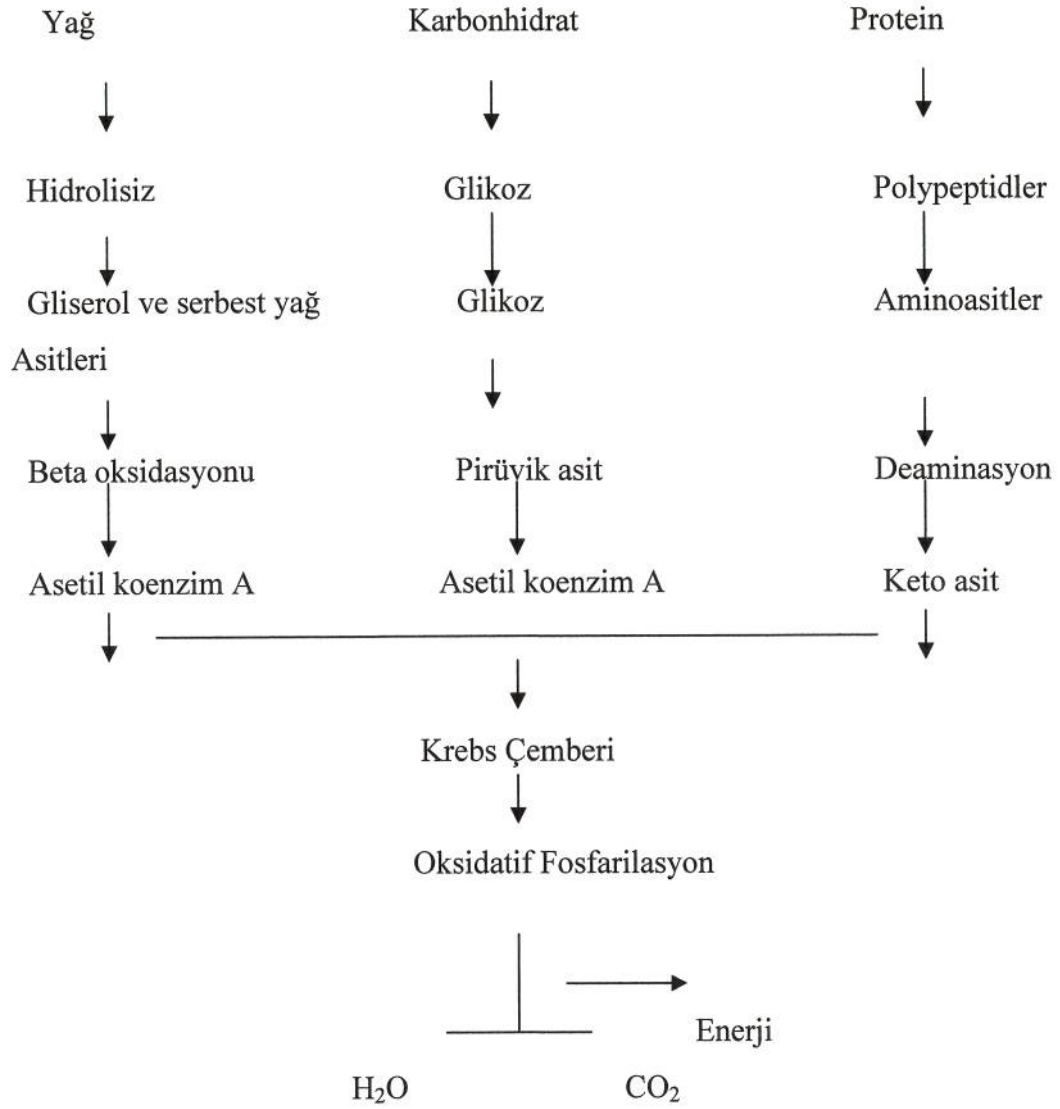
Aerobik sistem, anaerobik sistemden daha fazla sayıda kimyasal reaksiyon içerir. Bu reaksiyonlar;

Aerobik glikoliz

Beta-oksidasyon

Krebs Çemberi

Elektron Tasıma Sistemi (ETS)



Şekil .8. Aerobik enerji üretimi (Devries, 1986).

2.2.4. Aerobik Glikoliz

Bu sistem anaerobik glikoliz sisteminden çok farklı değildir. Bütün reaksiyonlar aynıdır. Ancak, pirüvik asit anaerobik glikolizdeki gibi laktik aside değil, asetil koenzim A'ya dönüştürülür. Bu kimyasal madde, oksidatif sistemin başlangıç kısmı olan krebs çemberine girer.

Glukoz kan yolu ile kaslara gelir. Kas içerisinde enerji üretimi için kullanılır veya glikojen olarak depolanır. Enerji üretimi gerektiği zaman tekrar devreye girer. Glikoliz, glukozun veya glikojenin parçalaması olayıdır. Aerobik glikoliz, glukozun ve glikojenin oksijenin varlığı ile parçalanarak pirüvik aside dönüşmesidir. Bu sistemde laktik asidin oluşmamasının nedeni, reaksiyonlar sırasında oksijenin varlığıdır. Oksijen metabolik olaylar sırasında hidrojen alıcı olarak görev yapar ve pirüvik asitin laktik aside dönüşmesini engeller. Anaerobik sistemde ise oksijen yeterli olmadığı için, pirüvik asit laktik aside dönüşür (Sönmez, 2002).

2.2.5. Aerobik kapasitede enerji oluşumu

Belirli bir çalışmadan sonra, organizma faaliyetinin devamı için oksijene ihtiyaç duyar. Alınan oksijen ile enerji oluşumu devam eder.



Görüleceği üzere bir mol glikoz, oksijenli bir ortamda daha fazla enerji gerekmektedir. Bu enerji ile 38 mol. ATP sentezi yapılır.

Gerek yük altında, gerekse istirahat halinde iken serbest yağ asitleri oksijenli ortamda enerji veren bir madde olarak büyük rol oynamaktadır.

İstirahat halinde iken gerekli enerji % 80 glikoz, % 20 serbest yağ asitlerince sağlanmaktadır.

Uzun süreli ve oksijenli ortamda yapılan yüklenmelerde ise, gerekli enerji % 50-80 serbest yağ asitlerince, % 50-20 glikoz tarafından temin edilmektedir.

Organizmadaki bütün faaliyetler, ATP' nin ADP' ye dönüşüp Phosphat açığa çıkması neticesinde meydana gelen enerji ile yürümektedir (Gülseven, 2003).

ATP; hücrelerde bulunan ve özel adale proteinleri olan Aktin ve Miyozinin herhangi bir uyarım neticesinde Aktomiyozin haline dönüşmesi neticesi otomatikman ADP' ye ayrışır. Bu ayrışım neticesi meydana gelen kimyasal enerjinin ise, ancak % 30-35' i mekanik enerji olarak kullanılabilir. Geriye kalan % 60-70' i ise ısı enerjisi şeklinde kullanılır (Fox, 1988).

Aerobik dayanıklılıktan ilk bahseden A.V. hill adında bir İngiliz Fizyologu olmuştur. Hill'e göre solunum sistemlerinin sınırlı kapasiteleri nedeniyle Zaman/Birim içindeki oksijen ihtiyacı maksimal düzeye erişince, iş artsa bile oksijen/dk aynı kalmaktadır.

Kişiden kişiye farklılık gösteren bu özelliğe maksimal aerobik kapasite denir, kondisyonunda en iyi kriteridir. Antrenmanlı kişilerde submaximal dört dakikalık bir koşudan sonra nabız/dk sayısı 160 civarında ve dengededir. Oksijenin dengede olduğu bu hale devamlı verim sınırı (steady - state) denir.

Antrenmanın hemen başında bu sınıra erişilemez. Önce ufak bir oksijen açığı meydana gelir. Bu antrenmanın içindeki aktif dinlenmelerle giderilebilir.

Aerobik dayanıklılıkta yapılan işle, harcanan enerji dengelidir. Genellikle organizma oksijen borçlanmasına girmeden yeterli oksijen ortamında ortaya konan dayanıklılıktır. Aerobik dayanıklılıkta enerji, oksijen ve enerji kaynaklarından faydalanarak yanma (oksidasyon) yolu ile sağlanmaktadır. Aerobik enerji elde edilmesi açısından, dayanıklılık tamamen organizmanın aerobik enerji üretimine dayalı olarak ortaya çıkan bir dayanıklılık türüdür. Bir başka deyişle 10 dakikalık bir sürenin üzerinde yapılan aralıksız çalışmalarda, zaman uzadıkça tamamen aerobik enerji sistemine bağlı olarak geliştirilir. Kişinin maksimal yüklenmeli bir çalışma anında kullanabildiği maksimal oksijen miktarıdır (Fox, 1988).

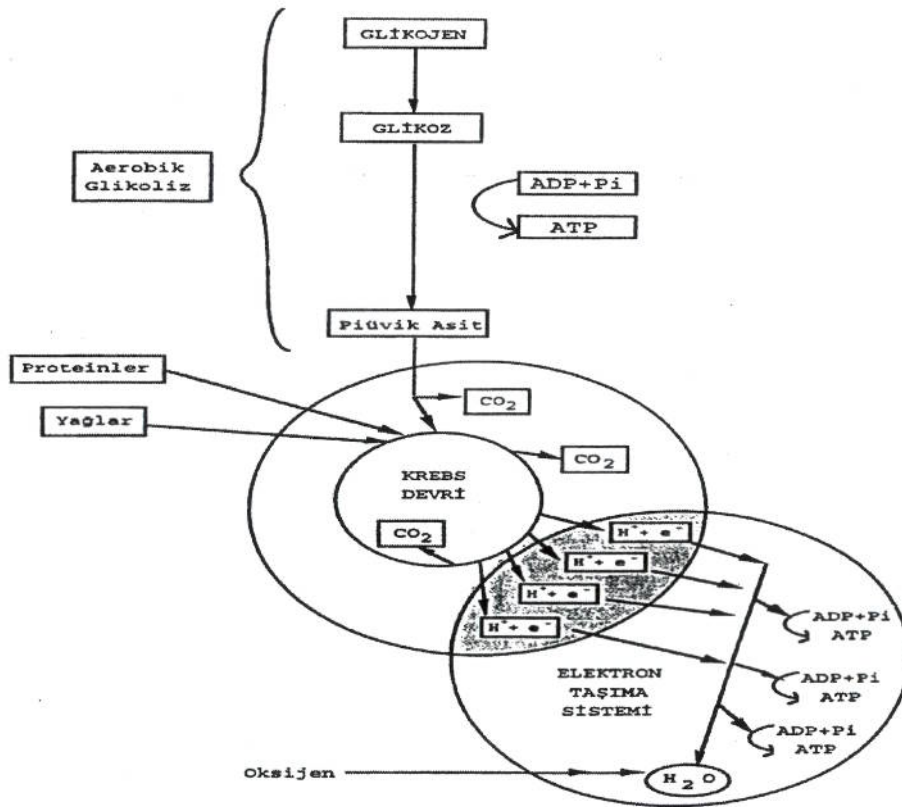
Aerobik ve anaerobik dayanıklılığın birbirinden farkı, enerji oluşumundaki kimyasal süreçtir. Aerobik dayanıklılıkta egzersiz esnasında ihtiyaç duyulan oksijenle, alınan oksijen arasındaki dengeli durumdan söz edilir (steady state).

Antrenmanlarda yapılan alıştırmaların oksijenli ortamlarda ve herhangi bir oksijen borçlanmasına girilmeden uygulanmasıdır.

A.V. Hill'e göre bir ünite zamanda alınan oksijen, dolaşım ve solunum sistemlerinin sınırı olması nedeni ile maksimum düzeye erişince yapılan iş artsa bile VO_2 hep aynı düzeyde kalır.

Yukarıda da belirttiğimiz gibi, buna Steady -State diyoruz. Steady – State uyarı eğişi, progresive loading – artan yüklenme prensiplerine göre yükseldikçe $VO_2/Lt.dk$ sınırı da yükselir.

Hettinger (1976), spora yeni başlayanlarda % 30, yüksek verim sporcularında % 70'in altındaki uyarı yoğunluğunun verimin artmasında bir yararı yoktur der. 7-8 haftalık hazırlık dönümünün ilk 8-10 günlük bölümü aerobik kapasitenin geliştirilmesine ayrılır. Verimin artmasına orantılı olarak sezon sonuna kadar devam eder (Fox, 1988).



Şekil 9. Aerobik sistemin özeti (Günay, 1999).

Aerobik güç nasıl geliştirilir?

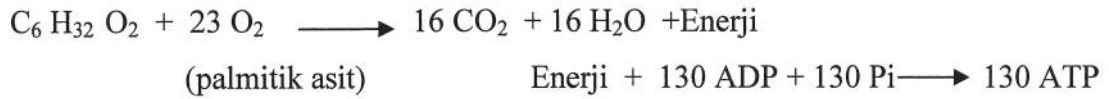
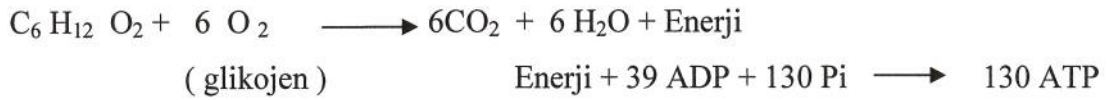
İnsan organizmasının, aerobik gücünün (bu uygulamada dayanıklılık olarak bilinir), yani oksijenli enerji oluşum sistemlerinin güçlendirilmesi için geliştirilen çeşitli antrenman yöntemleri vardır.

Bu yöntemler genelde şu ana başlıklar altında toplanır:

a-Maraton tipi antrenman: Burada kısmen yavaş uzun mesafe koşular (Spor türüne göre yüzme de olabilir) söz konusudur.

b-İnterval antrenman: Aralı antrenman adı da verilen interval çalışma, sporcuların aerobik güçlerini en süratli geliştiren antrenman metodudur. İnterval çalışmanın dört temel unsuru vardır. Bunlar sırasıyla mesafe, ara, tempo ve tekrar sayısıdır. Kısaca MATT ile ifade edilir. İnterval antrenman iki çeşittir. Bunlar extensiv (yaygın) internal ve intensiv (yoğun) interval.

c-Fartleks:Tempolu oynaş koşusu diye de adlandırılan bu antrenman şeklinde sporcular minimum 30-45 dakika arasında engebeli arazide, çeşitli çıkışlar, inişler yaparlar (Günay, 1999).



Şekil.10. Aerobik metabolizma (Günay, 1999).

2.3.1. Krebs emberi

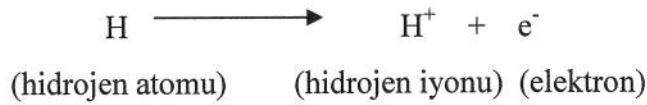
Eğer reaksiyonlar aerobik yolla devam ediyorsa işlemler mitokondrilerde oluşmaktadır ve pirüvik asit iki karbonlu yapı olan asetil koenzim A'ya dönüşerek krebs siklusuna (sitrik asit döngüsü veya trikarbonsilik asit döngüsüne) girer (Günay, 1999).

Aerobik yolla enerji oluşumuna yağlar ve kısmen de proteinler katkıda bulunduğu halde, proteinler vücudun koruma mekanizması, büyüme hormon sisteminde yer aldığından enerji veren bir madde olarak tercih edilmemektedir (Ergen ve ark., 1993).

Krebs devrinde iki önemli kimyasal süreç vardır:

- Karbondioksit üretimi
- Elektronların taşınması (oksidasyon)

Üretilen CO₂ solunum sistemi tarafından dışarı atılarak yok edilir. Taşınan elektronlar ise hidrojen atomları formundadırlar, pozitif yüklü olanlara iyon (proton) negatif yüklü olanlara elektron adı verilir .



şekil 11. Krebs devri (Günay, 1999).

2.3.2. Enerji sistemlerinin karşılaştırılması

Enerji sistemlerinin karşılaştırılması, sistemlerin genel özelliklerine, maksimal güç ve kapasitelerine göre ve zaman bakımından yapılmalıdır.

Sistem Enerji kaynağı O₂ ihtiyacı Enerji üretim hızı ATP üretimi

ATP-PC	Kreatin fosfat	-	çok hızlı	A ₂ sınırlı
Laktik asit	Glikoz (glikojen)	-	hızlı	A ₂ sınırlı
O ₂ sistem	Glikojen + yağ + protein	+	yavaş	çok sınırsız

Sistem	Maksimal güç (1 dk da üretilen ATP) (mol)	Maksimal ATP üretim kapasitesi
ATP-PC	3.6	0.7
Laktik asit	1.6	1.2
O ₂ sistem	1.0	9.0

Şekil 12 . Enerji sistemlerinin karşılaştırılması (Fox, 1988).

ATP-PC sistem enerji üretimi ve ATP yenileme hızı bakımından en yüksek değere sahip olsada, üretimi sınırlıdır. Aerobik sistem ise ATP'yi yavaş yeniledi (dakikada 1 mol ATP), ATP yenileme kapasitesi çok yüksek ve enerji kaynağı (besin) olduğu sürece üretimi sınırlıdır (Guyton, 1989).

<u>Sistem</u>	<u>Enerji üretimi</u>
ATP-PC	10-15 sn
Laktik	45 sn-2 dk
O ₂ sistem	sürekli(besinler bulunduğu sürece)

Şekil 13. Sistemler ve enerji üretim süreleri (Guyton, 1989).

Egzersizlerde ATP-PC 10-15 sn. süreyle, laktik asit sistem 45 sn–2 dk süreyle enerji üretimini karşılırsa da bu süreden sonra enerji üretiminin büyük çoğunluğu aerobik sisteme bağlıdır. Besinler bulunduğu sürece enerji üretimi devam eder (Guyton, 1989).

Her kg kastaki oran	ürettiği enerji miktarı
4-6 mmol ATP	0.04–0.06 kcal
15–17 mmol ATP	0.15–0.17 kcal
19-23 mmol ATP + PC	0.19-0.23 kcal
13-15 gr. glikojen	23–32 kcal

Şekil 14. Enerji kaynakları ve kalorik eş değerleri (Dündar, 1994).

<u>ATP- CP sistem</u>	<u>laktik asit sistem</u>	<u>oksijen sistem</u>
- anaerobik	- anaerobik	- aerobik
- çok süratli	- süratli	- yavaş
- kimyasal yakıt CP	- besinsel yakıt: glikojen	- besin.yakıt:glikojen, yağ
- çok sınırlı ATP	- sınırlı ATP	- sınırsız ATP
meydana gelir	meydana gelir.	meydana gelir
- kasta bulunuşu	- LA oluşumu kas	- yorgunluğa neden ürünler
sınırlıdır	yorgunluğuna sebep olur	meydana gelmez
- yüksek güç isteyen	- 1 -3 dk süren aktivitelerde	- uzun süren aktivitelerde
kısa süreli sürat	kullanılır.	kullanılır.
koşularında ve		
sporlarda kullanılır.		

Şekil 15. Enerji sistemlerinin genel karakteristikleri (Dündar, 1994).

2.3.3. Maksimal oksijen tüketimi ve enerji üretimi ilişkisi

İş kapasitesi veya aerobik kapasite genellikle maksimum oksijen tüketimi kapasitesinin (VO_2 max veya max VO_2) ölçülmesi ile belirlenebilir. Aerobik kapasitede, antrenman yapılarak elde edilen gelişme, ATP üretiminde de bir artışa neden olur. Bu nedenle antrenman yapan bir kişi ile antrenman yapmayan bir kişi arasında max. VO_2 kapasitesi açısından bir fark vardır; antrenmansız kişi daha düşük bir kapasiteye sahiptir.

Max VO_2 , kişinin bir dakikada kullandığı maksimum O_2 miktarıdır. Kullanılan bu O_2 , vücuda alınan besin maddelerini parçalayarak ATP üretimi için kullanıldığından, belirli bir zaman birimi içerisinde (örneğin; bir dakika) ne kadar çok O_2 kullanılırsa, o kadar çok ATP (enerji) üretilebilir.

İstirahat halinde vücut genelde yaklaşık olarak dakikada 0.2–0.3 litre O_2 kullanır. Bu miktar maksimal bir egzersiz sırasında dakikada 3–6 litreye kadar çıkabilir. Maksimal egzersiz sırasındaki bu artış genetik, yaş, cinsiyet ve antrenman düzeyi ile yakından ilişkilidir (Sönmez, 2002).

Aerobik yolla ATP yenilenmesi sırasında;

- 1 mol ATP resentezi için (glukoz) 3.5 lt O_2
- 1 mol ATP resentezi için (yağ) 4.0 lt O_2 'ye gerek vardır.
- 1 mol glikojen yıkımı için 134.4 lt O_2
- 1 mol palmitik asit yıkımı için 515.2 lt O_2 gerekmektedir.

Bu yıkım işlemleri sırasında önemli miktarda enerji açığa çıkmaktadır. Örneğin; 1 mol glikojen (180 gr) yıkımı ile 686 kcal enerji açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan bu enerjinin yaklaşık yarısı ısı olarak kaybedilmekte diğer yarısı ile ATP resentezi yapılmaktadır (Ergen ve ark., 1993).

Besin maddelerinin oksidatif fosforilasyonunda (yanması sırasında); karbonhidratlar 1 lt O_2 kullanarak 5 kcal, yağlar 1 lt O_2 kullanarak 9 kcal ısı enerjisi açığa çıkarırlar.

Yağların enerji kaynağı olarak kullanımı daha yüksek O₂ tüketimi gerektirmektedir. Aynı miktarda O₂ tüketilerek elde edilen enerji miktarı karbonhidratlarda daha yüksektir. Bu yüzden karbonhidratlar O₂ tüketimi bakımından yağlara göre daha avantajlıdır (Günay, 1999).

Her fiziksel aktivite sırasında organizmanın, hareketin şiddetine göre, bir oksijen gereksinimi bulunmaktadır. Örneğin; koşu sırasında, her bir metre için vücut ağırlığının her kilogramı başına 0.2 milimetre oksijene gereksinim duyulmaktadır. 5000 metre koşan 60 kg. ağırlığındaki bir sporcunun tüketeceği oksijen miktarı = $0.2 \times 60 \times 5000 = 60$ litre O₂'dir.

Eğer glikojenin temel enerji maddesi olarak kullanıldığı düşünülürse, $60 \times 5 = 300$ kcal enerji açığa çıkacaktır (Ergen ve ark., 2002).

2.3.4. Dinlenme ve egzersiz sırasında aerobik ve anaerobik enerji kaynakları

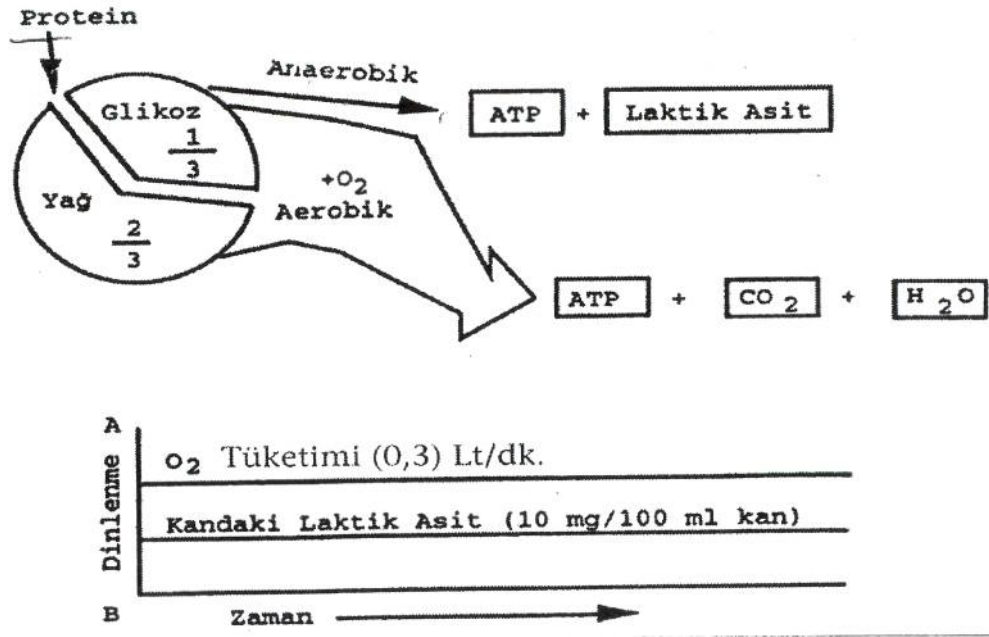
Dinlenme ve egzersizde kullanılan aerobik ve anaerobik mekanizmaların belirlenmesi 3 önemli faktöre bağlıdır. Bunlar;

- Egzersizde kullanılan enerji kaynakları
- Her sistemin egzersizdeki oransal rolü ve düzeyi
- Egzersizdeki kan laktik asit düzeyidir (Fox, 1988).

2.3.5. Dinlenme ve enerji metabolizması

Dinlenme durumunda enerjinin 2/3 yağlardan 1/3 ise glikozdan elde edilir. Dinlenme esnasında proteinin katkısı önemsenmeyecek kadar azdır. Sadece aerobik enerji üretim durumundadır. O₂ taşıma sistemi her hücreye yeterli O₂ sağlayacak şekilde görev yapar ve böylece dinlenme durumunda gerekli olan bütün ATP sağlanmış olur. Anaerobik solunumundan açığa çıkan 2 ATP molekülü aerobik solunum reaksiyonunun bir parçası olarak kabul edilir.

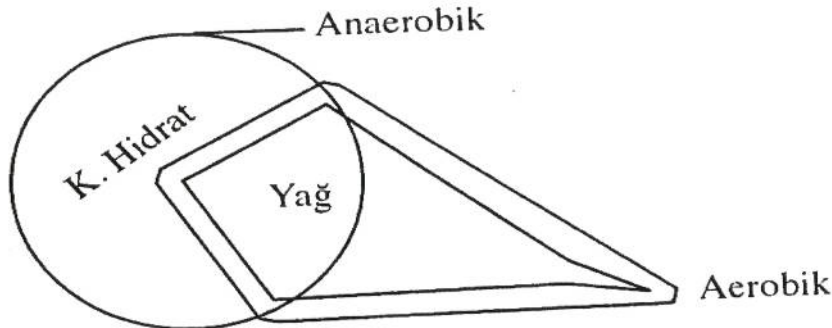
Dinlenme sırasında enerji üretimi karbonhidrat ve yağlardan aerobik metabolizma ile sağlanmaktadır (Dallinger, 2003).



Şekil.16.Dinlenme aerobik ve anaerobik enerji metabolizması (Fox, 1988).

2.3.6. Uzun süreli egzersizlerde enerji metabolizması

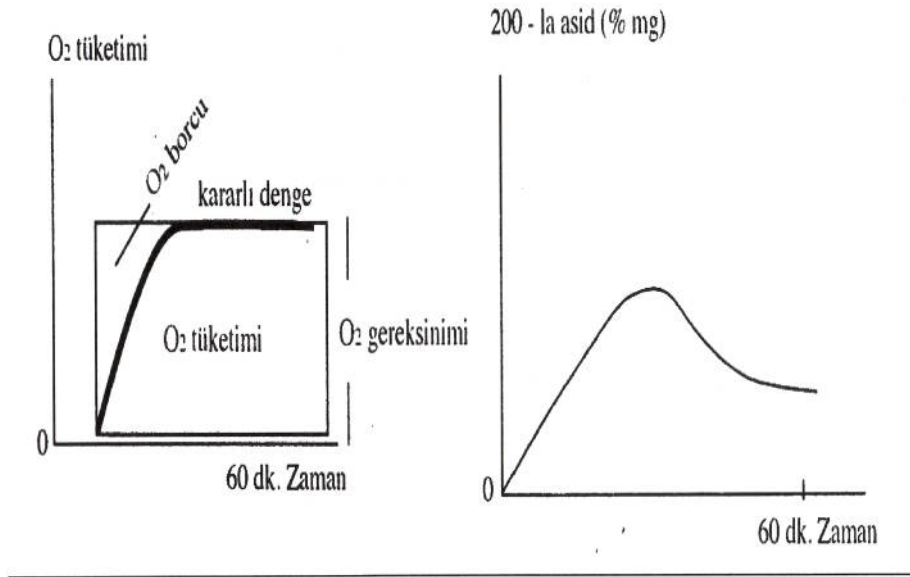
10 dk. veya daha uzun bir sürede yapılan egzersizler bu kategoridedir. Bu faaliyetlerde ana besin kaynağı karbonhidratlar ve yağlardır. 20 dk'dan daha uzun süren antrenmanlardaki ATP yenilenmesinde ana besin kaynağı genelde karbonhidratlardır. Yağlar ikinci derecede önemlidir (Dündar, 1994).



Şekil 17. Enerji kaynakları ve uzun süreli egzersizler.

Uzun süreli egzersizlerde O_2 kullanımı egzersizde ihtiyacı duyulan enerjiyi sağlamak için yeterlidir. Bu nedenle laktik asit çok üst düzeyde birikmez. O_2 gereksinimi ile tüketilen O_2 miktarı kararlı denge olarak adlandırılan düzeyde eşitlendiği zaman enerji üretimi tamamen aerobik yol ile devam eder.

Bu yüzden egzersizin başından O_2 borcunun oluşumunun sonlanma noktasına kadar biriken az miktardaki laktik asit egzersiz bitene kadar aynı düzeyde kalır (Fox, 1988).



Şekil 18. Uzun süreli egzersizlerde O_2 tüketimi ve laktik asit oluşumu.

Uzun süreli egzersizlerden sonra dinlenme düzeyinin 2-3 katı kadar laktik asit oluşur. Bu yüzden yorgunluk laktik asit birikiminden daha çok karaciğer ve kaslardaki glikojen ve kandaki glikoz seviyelerinin azalması yüksek vücut ısıyla oluşan su ve elektrolit kaybından kaynaklanır.

Düşük şiddette uzun süre yapılan egzersizlerde laktik asit miktarı istirahat düzeyini aşamaz, enerji tamamen aerobik sistem ile sağlanır. Yapılan aktivite için gerekli O_2 sağlanıncaya kadar ihtiyaç olan enerji ATP-PC sistem ile karşılanır (Fox, 1988).

Kısa süreli antrenmanlarda anaerobik kapasite önemliyse, uzun süreli antrenmanlarda da maksimum aerobik güç önemlidir. Bunun nedeni, bu tip faaliyetlerde gerekli enerjinin büyük kısmının aerobik sistem yoluyla elde

edilmesidir. Maksimum aerobik güç (max VO₂) oksijen tüketiminin maksimum düzeyde olduğunu gösterir (Ergen ve ark., 2000).

2.4.Arı Poleni

Bitkiler, bilindiği gibi yeterince hareket edip, yer değiştiremeyen canlılardır. Bitkilerin büyük çoğunluğu nesillerini devam ettirebilmek için tohum yaparlar. Tohumlar toprağa düşüp veya dikilip aynı cins bitki olarak yeniden doğarlar. Tohumdan hemen önce açan çiçeklerin ortasındaki erkek üreme organlarının baş cık kısmında, çiçeğin genel görünüşünden ayrı ancak bitkinin tüm kalıtsal özelliklerini taşıyan toz şeklinde hücreler kümesi vardır. Bitki cinsine göre, bu erkek üreme hücresi tozcuklar, ya aynı çiçeğin içine veya başka bir yerdeki aynı cins çiçeğin içine rüzgar sinek, böcek, karınca, kelebek, arı veya insan eli gibi vasıtalarla girerek çiçeğin dişi organında döllenmeyi sağlayarak cinslerinin devamını da sağlamış olurlar.Polen işte bu çiçek üreme hücreleridir (Jackson ve Houghton, 1998).

1960 'lı yıllardan itibaren İsveç'li bilim adamları bu çiçek üreme organlarının çok yüksek bir besin ve ilaç olduğunu keşfedip dünyaya duyurmasından sonra polen botanik yönden öğretildiği kadar tıbbi yönden de bilim adamlarına ve kullanıcılara tüm özellikleriyle tanıtılmaya ve dünya bilinçli kesim tüketiciler tarafından yoğun şekilde kullanılmaya başlanmıştır.

Polenin analizleri dünyanın ünlü laboratuvarlarında yapılıyor. CNRS dünyaca tanınmış bir araştırma örgütü CNRS araştırma uzmanlarından Armond PONS'un kitabında, polenin bütün vitaminleri taşıdığı açıklanıyor . Polende bütün vitaminler ve diğer yararlı bileşenlerin bulunması insan yaşamı için çok önemli bir özelliktir.

Başka bir çok besinde bulunabilen vitaminler çok azken, yapılan araştırmalarda arı poleninde birçok vitamin bileşenin yer aldığı saptanmıştır.

Polenler üzerinde yapılan araştırmalarda en şaşırtıcı olanları şüphesiz içerdikleri maddeler olmaktadır.

Kimyasal analizler sonucunda varılan nokta;

Bal arısı polenin, sağlıklı bir yaşam için gerekli tüm besleyici unsurları kendisinde bulunduran, dünyanın en komple besin maddesi olduğudur. Rüzgarla tozlaşan bitki polenlerinin kimyasal içeriği böceklerle tozlaşan bitki polenlerinin içeriğinden çok farklı olup, böceklerle tozlaşan bitkilerin polenlerinin besin değeri oldukça yüksektir.

Bal arısı polenin genel bileşimi protein, aminoasitler, lipidler (doymuş ve doymamış yağlar ve onların türevleri) ile şekerden oluşmaktadır.

Genel olarak polenin protein oranı % 8 - 35 arasında değişmekte olup, ortalama % 25'tir. Bu oran polenin türüne göre farklılık göstermektedir.

Belirlenen proteinler insan organizması için temel oluşturacak ve alınması zorunlu olan yapıları oluşturmaktadır.

Bal arısı poleninde şimdiye değin saptanmış olan hemem hemen bütün aminoasitler bulunmaktadır.

Bunlardan başlıcaları; sistin, histidin, triptofan, methionin, fenilalanin , thereonin, arjinin, izolösin, lösin, lizin, valin ve glutamindir.

31 yağ asitinden 16'sı polende belirlenmiş olup en önemlisi palmitik asittir. Bunu myristik, linoleik, oleik, stearik ve diğer asitler izlemektedir.

Bal arısı polenindeki şeker oranı % 15 – 50 arasında değişmektedir.

Polisakkaritlerden kalloz, pektin, seluloz, lignin önemli miktarda bulunmaktadır. Polenin tadı bitki kaynağına bağlı olarak değişmekte olup genelde tatlı lezzettedir. Ancak tadı acımsı olan ya da hoşla gitmeyen polenlerde vardır.

Bal arısı poleni bilinen enzimler açısından da çok zengin bir kaynaktır. En önemli enzim glukoz oksidaz enzimidir. Arı tarafından petek gözlerine depolanan polende (arı ekmeği) taze polene göre daha fazla glukoz oksidaz enzimi bulunmaktadır. Bu da polene tat veren , 7 – 8 çeşit maddeden sadece birisidir.

Balarısı polenine beyazdan siyaha kadar değişen bir renk skası saplayan renk veren maddelerin başında karatonler gelmektedir(alfa karoten ve beta karoten). Ardından lycopin, xanthopyl, zeaksanthin ve diğerleri gelmektedir.

Balarısı polenin beklide en zengin olduğu alan vitaminlerdir. Hemen bilinen tüm vitaminleri kapsamaktadır. Hem de öyle bir kombinasyonda yapısında bulundurmaktadır ki, insan organizmasının en iyi yararlanabileceği optimal sınırlar zorlanmaksızın yararlı olabilmektedir. Sırasıyla A, B kompleks (niacin, biotin, pantotenik asit, riboflavin (B 2) ve pyridoxine (B 6), C, E, H ve diğerleri değişen oranlarda balarısı polenin topakçıkları içinde bulunmaktadırlar.

Alınan provitaminlerin veya vitaminlerin organizmaya yararlı hale gelebilmesi için gereken minerallerinde pek çoğunu kapsayan balarısı poleni, en dengeli doğal beslenme vitamini konumundadır. Balarısı poleninde saptanan minerallerin başlıcaları K, Na, Ca, Mg, S. dir.

Eser veya iz elementler dediğimiz, miktarları kk ama organizmada işlevleri büyük olan bu maddelerden en ön sırada olanları da şu şekilde sıralayabilmekteyiz. Al, Cl, Cu, I, Fe, Mn, Ni, Si, Ti, Zn .

Başta phenolic asit olmak üzere en az beş altı adette değişik oranlarda organik asit balarısı polenin de saptanmıştır. Bütün bunların yanı sıra Auxins, brassins, gibberellins, kinins gibi büyüme düzenleyici maddeleride önemli düzeylerde barındırdıkları bilinmektedir (Howell, 1988)

A ve C vitaminleri az, B vitaminleri çok yüksek orandadır. B vitaminleri, bilindiği gibi "uzun ömür vitaminleri" dir. Dış etkenlere karşı hücreyi, bağışıklık sistemini uyararak korur, sürekli hücre yeniler, hemoglobini çoğaltarak hücreye bol oksijen gelmesini sağlar (Jensen ve Bernard., 1994).

Polen araştırmanlarından bilim adamı Alain Callas'ın bir analizi şöyle: 100 gram karışık iek polenin de 500-900 mg. B1 ve 2760 mg. B5 vitaminleri vardır. Yani, günde alınacak 1 gram polen, insana yeterli B vitaminlerini sağlıyor demektir. Polenlerde ortalama olarak %20-30 protein %45 serbest amino asitler, %25-30 doğal şekerler ve selüloz bulunmaktadır. Hiç bir bitkide bulunmayan süt şekeri laktoz, polende bulunmaktadır. Sindirim fermentleri olan nişasta ve fosforu, büyümeyi

sağlayan ve hızlandıran, hücre metabolizmasını uyaran yararlı hormonları, nükleik asitleri taşımaktadır.

Tam 22 çeşit amino asit bulunan polene karşı bu çeşit, temel besinimiz olan sütte 17'dir.

Polendeki tüm vitaminler, A,B(1-2-3-4-5-6-7-8-9-12),C,D,E,H,P,PP'dir. Polende 22 çeşit amino asit, 27 çeşit madensel tuz, doğal hormon, enzim, coenzim, pigment, karbonitrat ve fermentler vardır.

Polendeki H vitaminin varlığı, Rus araştırmacı deviatrin ve Joirich tarafından açıklanmıştır. Bu vitamin gelişmeyi kolaylaştırır. Deri ve göz iltihaplarını önler. Polende rutinde vardır. Ayrıca kara buğday, sedef otu ve frenk üzümünde rutin tesbit edilmişti. Rutin, kılcal damarları etkileyerek fazla kanamaya engel olur. Kalp kasının çalışmasını güçlendirir.

Chauvin ve Lenormand'ın araştırmalarıyla polenin antibiotik içerdiğide gün ışığına çıkarılmıştır.

Prof.Dr.M.Mihri Memoğlu ve Dr.Kadriye Sorkun'a göre polen, Metbolizmamız için çok değerli temel maddeleri içerir. Organizmamız için çok değerli temel maddeleri içerir. Organizmamızı zinde tutmak ve dengeli beslenmek için vücudun ihtiyacı olan eksik maddeleri tamamlamak ve korumak açılarından yaşamsal önem taşımaktadır (Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi 1984).

2.4.1.Polenin özellikleri

Vücudumuzun bozulan dengelerini yeniden oluşturmada etkin, tüm vitaminleri (A-B (kompleks) - C - D - E - H - P) 22 çeşit aminoasiti , 27 çeşit madensel tuzu , doğal hormon , enzim , karbonhidrat , pigment ve ferment gibi değerleri bir arada bulundurur. POLEN 'in %25 'i proteindir.

1. çay kaşığı polendeki: 8 mgr. B1 vitaminini 3 kg karaciğerden , 8 kepekli - 20 beyaz ekmekten 20 kg elma ve 20 kg domatesten alabiliriz.

1 çay kaşığı polendeki 5 mg B-5 vitaminini 15 kepekli -75 beyaz ekmek, 6 kg portakal , 12 kg domates , 16 kg elmadan alabiliriz. Yine 27 mg B-5 pantotenik asiti 13 kg sığır etinden 25 kg buğday ve 95 litre süttten alabiliriz.

İşte bunlar bize arı polen'in ne kadar değerli ve önemli bir doğal besin olduğunu göstermektedir (Xie, 1994).

2.4.2. Polen nasıl elde edilir?

Çiçek tozlarını arka ayaklarında küçük birer polen taneciği halinde biriktirerek kovanına dönen işçi arı, kovan dışına ve giriş deliği ağzına özel olarak yerleştirilen ve adına polen tuzağı denilen delik ağzı dar, altı elekli kutu şeklindeki tahta kapandan sürünerek kovana geçmek isterken, arka ayaklarındaki polen taneciklerini alta ki kutuya düşürür. Kovana polensiz olarak girer bir kovana giren günlük polenin yüzde onunun bu şekilde alınması, kovandaki bal verimini ve arı yaşamını etkilemez. Daha fazla alınırsa verim ve düzen bozulur.

Arıdan alınan polen o anda nemlidir ve çabuk bozulabilir. Bu nedenlerle ya gölge yada havadar bir ortama serilerek kurutulabilir.

Bu amaçla yapılmış özel fırınlarda ısı 30 dereceyi geçmemek üzere kurutularak nemi alınır. Son teknolojiler polenin, 40 derecede şoklanarak neminin alınmasını sağlamıştır. Nemi alınan polenler normal oda sıcaklığında ve nemsiz ortamda bozulmadan 10 yıl kadar saklanabilirler (Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi 1984).

2.4.3. Kanser ve lösemi tedavisinde polen

Kanser ve Lösemi tedavilerin de Kanser hücrelerini öldürücü veya durdurucu ilaçların yanında bu ana tedavilere yardımcı olan doğal maddeler de vardır. Polen bu yardımcı doğal maddelerin başında gelir.

Dünyanın pek çok ileri ülkesinde yapılan konvansiyonel Kanser ve lösemi tedavileri öncesinde ve esnasında hastalara bol miktarda polen de verilmektedir. Polen ya tabletler halinde veya doğal halinde hastaya ya yedirilerek kan değerlerinin düşmemesi ve bağışıklık bozulmaması sağlanmaktadır.

Polenin bileşimindeki vitamin ve mineraller kan yapıcı ve tümünün sistemi güçlü tutucu özellikte olduğu için diğer pek çok hastalıkta olduğu gibi kanser türlerinde de mutlaka hastaya bol miktarda verilmelidir. Son araştırmalar polenin

kanser hücrelerinin bölünüp çoğalması olan mitoz olayını azaltarak sitotoksik etki yaptığını da göstermiştir.

Ünlü kanser araştırmacısı Berlin'li Dr.P.G.Seeger 'in görüşüde şöyle : "Üstün bir doğal cevherler birleşimi olan polen hastalık ve çeşitli yetersizlik hallerinde çok yönlü ve güçlü (Omnipotenter) bir etkiye sahiptir.

Dr.Seeger : "Yapısındaki maddelerin çok yönlü etkisini düşünerek poleni bir "hayat iksiri "olarak adlandırabiliriz onun bu özelliği gerçekte ,ferment fonksiyonu ve hücre solunumunu canlandırmasına dayanıyor. Ve onu birçok hastalığın hatta kanserin korunma ve tedavisinde çok değerli bir madde yapıyor." diyor

2.4.4. Arı polenin kullanım dozu

Yapılan araştırmalar kanser ve lösemi tedavisinde ve tedavi öncesinde hastanın günde en az 50 Gr. polen tüketmesi gerektiğini göstermiştir. Daha fazlasını kullanmanın hiçbir yan etkisi tespit edilememiştir.

Bunun yanında son zamanlarda yapılan araştırmalarda arı polenin en uygun kullanım miktarı 30 gr olarak belirtilmiştir.

Farklı çalışmalarda , farklı dozlarda arı poleni yüklemelerinin yapıldığında bilinmektedir.

Arıdan alınan polen o anda nemlidir ve çabuk bozulabilir. Bu nedenlerle ya gölge ve havadar bir ortama serilerek veya bu amaçla yapılmış özel fırınlarda ısı 30 dereceyi geçmemek üzere kurutularak nemi alınır. Son teknolojiler polenin 40 derecede şoklanarak neminin alınmasını sağlamıştır. Neme alına polenler normal oda sıcaklığında ve nemsiz ortamda bozulmadan 10 yıl kadar saklanabilirler (Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi 1984).

2.4.5. Uzun yaşam vitamini olan B vitamini

Arı polenininde içerisinde yoğunluğu en fazla olan B vitaminleri insan yaşamı ve sporcu performansı için çok önemli bir vitaminler bileşenidir.

Vitamin B₁ (tiamin), vitamin B₂ (riboflavin), nikotinik asit (niasin), vitamin B₅ (pantotenik asit), vitamin B₆ (piridoksin), biotin (vitamin H), folik asit, vitamin B₁₂, vitamin C (askorbik asit)'tir.

Suda çözünen vitaminlerin birbirinden çok farklı kimyasal yapıları vardır; fakat hepsi polar moleküllerdir; bu nedenle suda çözünürler.

Vitamin B₁₂ hariç suda çözünen vitaminler, bitkiler tarafından sentez edilebilirler.

Vitamin B₁₂ ve vitamin C (askorbik asit) hariç suda çözünen vitaminlerin depo şekilleri yoktur; diyetle devamlı olarak alınmaları zorunludur.

Suda çözünen vitaminler, enzimatik reaksiyonlarda koenzim veya kosubstrat olarak görev alırlar; kofaktör olarak rol oynarlar.

Yararları: Suda eriyen B özellikle sinir sistemi fonksiyonları için gereklidir. Folik asit ile birlikte doğum defektlerini önlemekte önemli rol oynar. Yine folik asit ve B6 vitamini ile birlikte kalp hastalıklarını ve damar tıkanıklığını önleyici rol oynamaktadır.

Asetilkolin üretimini arttırdığı ve beyinde sinir iletimini düzenlediği için Alzheimer hastalığında koruyucu rolü olabileceği düşünülmektedir. Normal büyüme gelişmede olumlu rol oynar. Sinir hasarlarında tedavi edici rol oynar.

Pernisiyöz anemi tedavisinde kullanılır. Mide bağırsak sisteminin bir kısmı cerrahi olarak çıkartılmış hastalarda oluşabilecek B12 vitamin eksikliğine bağlı belirtileri önler.

Vejeteryanlarda ve birtakım emilim bozukluğu olan hastalarda oluşabilecek B12 vitamin eksikliğine bağlı belirtileri önler. Bağışıklık sistemini ve sinir sistemini güçlendirir. DNA molekülünü sentezler ve kırmızı kan hücrelerini üretirler.

Hangi besinlerde bulunur?

B vitamini folik asit ile birlikte alınmalıdır. Karaciğerde, sütte, yumurta akında, peynirde, balıkta, ette ve karideste bol miktarda, bitkilerde ise son derece az miktarda bulunur. Dana eti, dana karaciğeri, böbrek, midye, dil balığı, ringa balığı, uskumru, sardalya B vitamini içeren yiyeceklerdir. Sebzelerde ise B vitamini bulunmaz.

Eksikliği nelere yol açar?

B vitamin eksikliklerinde zihinsel ve sinirsel fonksiyonlar bozulabilir ve kulak çınlaması, hissizlik gibi belirtileri görülür. Yaşlı insanlarda depresyonun en önemli nedenidir. Yaşlandıkça B vitamininin emilimi için gerekli olan mide asitimiz giderek düşer. Besinlerin emilim yeteneğini kaybeden yaşlı insanlarda, B gereksinimi giderek artar.

Bu nedenle 50 yaş üzerindeki insanların B12 vitaminini harici alınması önerilir. Diğer suda eriyen vitaminlerden farklı olarak vücut dokularında depolanabilir. Bu yüzden eksiklik belirtilerinin ortaya çıkması yıllar alabilir. Ağır vitamin B12 eksikliğinde ise sinir fonksiyonlarının bozulduğu kronik hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Yaş ilerledikçe vitamin B eksikliğinin görülme sıklığı artmaktadır.

Araştırmalar 65 yaşın üstündeki kişilerin yaklaşık % 40'ında vitamin B12 eksikliği olduğunu göstermektedir. Bu yaşlarda görülen bazı zihinsel bozukluklar ve depresyonun bu nedenle oluşabileceği düşünülmektedir. Alzheimer hastalığına benzer belirtiler verebilir ve eksiklik uzun yıllar sürerse zihinsel bozulma geriye dönüşümsüz hale gelebilir.

B vitamini eksikliğinin, iyileşmesi mümkün olmayan sinir tahribatlarına neden olması dolayısıyla, hayvansal ürünlerin hiçbirini yemeyen vejeteryanların, mutlaka ayrıca B vitamini alması gerekir. Hafif derecede B eksikliği çok sık görülür. Uyuşukluk, unutkanlık, sabahları yataktan yorgun kalkma gibi belirtiler HIV pozitif kişilerin yüzde 35 inde vitamin B eksikliği olduğu bulunmuştur. Yararı tam olarak kanıtlanamasa da AİDS tedavisinde vitamin B12 eklenmektedir.

2.4.6. Polenin faydaları

Polenin insanlar tarafından ilk kullanımı Eski Çin, Pers, Mısır ve Yunanistan'da olmuştur. Hurmanın poleninde gonatotropik hormonların bulunması, Bedevilerin kısırlık tedavisinde bu bitkinin polenini kullanmalarını doğrulamaktadır.

Polenin, doğal bir besin kaynağı olması nedeniyle Avrupa'da insan beslenmesinde kullanımı hızla artmaktadır. Avrupa ülkelerinde son 30 yılda yapılan bilimsel çalışmalar ve klinik test sonuçları, polenin prostat, alerjik hastalıklar ve kanser türlerine etkisi üzerinde yoğunlaşmıştır (Dennis, 1966).

Polenin besin değeri ve yararlılığı toplandığı bitki türlerine önemli derecede bağlıdır. Bu nedenle toplandığı bitki türü ve çeşitliliği polenin değerini artırır. Ayrıca polenin kurutulması ve korunması sırasında üretilen işlemler ile bunun sonucunda oluşan renk, nem ve tat durumu polenin kalitesini belirleyen diğer etmenleri oluşturur (Shuyun, 1989).

İnsan beslenmesi ve sağlığı açısından genel olarak polen özellikle vücut direncini artırmada yani bağışıklık sisteminin geliştirilmesinde, organ ve sistemlerin ve bunlarla ilgili bütün salgı sisteminin daha uyumlu ve verimli çalışmasını sağladığı için büyüme, enerji, sağlık, üreme, zihinsel ve psikolojik problemler açısından organizmaya büyük katkı ve yararlar sağlamaktadır (Dennis, 1966).

Düzenli bir şekilde ve özellikle arı sütü ile birlikte alındığında herhangi bir nedene bağlı bütün halsizlik ve nekahet durumlarında organizmayı canlandırır, hastalıklara karşı bağışıklık sistemini güçlendirdiğinden hastalıklarda daha kolay iyileşmeyi ve hastalıklara daha zor yakalanmayı sağlar. İştahsızlığa karşı kullanıldığı gibi aşırı kilo alma durumunda vücudun daha dengeli yapılanmasını sağlar.

Çocuklarda büyüme, raşitizm ve diş sağlığı ile ilgili problemlerde, yetişkinlerde ve özellikle kadınlarda kemik erimesi ile ilgili problemlerde büyük yararlar sağlar (Williams, 1998) .

Arıların polene katkısı sabit olmakla beraber polenin bitki türlerine bağı olarak bileşiminde bulunan maddelerde veya bunların miktarlarında büyük farklılıklar görülmektedir. Örneğin söğüt poleni C vitamini bakımından oldukça zengin bir bileşime sahip iken vişne ve armut polenleri beta karoten bakımından son derece zengindirler.

Yonca, söğüt ve armuttan toplanan polenler flavon içeriği bakımından son derece zengindirler. Bu maddenin antisklerotik, spazmolitik ve radyoaktif maddelere karşı koruyucu etkisi bulunmaktadır.

Bu nedenle bu polenler kandaki kolesterol düzeyini düşürmede, sindirim ve dolaşım sistemi spazmlarını gidermede yaygın olarak kullanılmaktadır. Söğüt ve vişne polenleri içerdikleri klorjen asit nedeniyle kapillalar üzerinde olumlu etkilerde bulunmakta, iltihap gidermede, böbreklerin çalışmasında, tiroit ve hipofiz bezlerinin salgılarını kontrol etmede önemli etkileri bulunmaktadır. Özellikle ahududu olmak üzere çoğu polenlerin yapısında bulunan triterpin asit kalbi desteklemekte, damar sertliğini önlemekte ve iltihap gidermektedir (Howell, 1981).

Aktivitesi korunmuş polen arının katkıları ve bitkilerden gelen bazı maddeler nedeniyle özellikle sindirim sistemi ve idrar yolu enfeksiyonlarına neden olan *Escherichia coli*, *Salmonella enteridis* ve *Proteus vulgaris* gibi gram negatif bakteriler üzerinde antibakteriyel etkiye sahip bulunmaktadır.

Polenin bir diğer etkisi X ışınlarına karşı koruyucu etkisi olmasıdır. Bu konuda yapılan çalışmalar polenin radyasyonun olumsuz etkilerini azalttığını göstermektedir. Polenin aynı zamanda lösemi vakalarında oldukça etkili olduğu rapor edilmiştir. Polenin kansere karşı olumlu etkisinin nedeni, yapısında bulunan yüksek seviyedeki karotenoidlere bağlanmaktadır (Wang, 1984).

Polen vücut organ ve sistemleri üzerinde onarıcı etkilere de sahip bulunmaktadır. Özellikle karaciğerdeki travmatik, toksik, hepatitik veya herhangi bir etki sonucu oluşan dejenerasyonda önemli gelişmeler sağlanmaktadır (Jackson, 1983). Bu amaçla Almanya ve Romanya; da polenden yapılmış ilaçlar piyasada satılmaktadır.

Apiterapi üzerine çeşitli kongrelerde tartışılan bildiriler ele alındığında polenin kronik sindirim sistemi hastalıklarında örneğin kronik kolit, mide ülseri, mide kanaması, kronik ishal ve kabızlıkta; anemi tedavisinde; beyin sklerozunda; kolesterol, lipid ve trigliserid kontrolünde; prostat bezi hastalıklarında; akut ve kronik hepatitte; doku ve organlarda görülen yapısal veya fizyolojik problemlerde başarı ile kullanılmaktadır (Jackson, 1983).

Polenin kullanımı normal beslenme düzenine geçilmiş çocukluk çağının başlangıcından çok ileri yaşlara değin her insanda güvenle uygulanabilir. Hatta polen alerjisi olan insanlar dahi poleni koklamamak ve herhangi bir yerlerine bulaştırmamak koşulu ile polen tüketebilirler.

Çünkü polen alerjisi polenin yenilmesinden çok polenin hassas dokular üzerindeki doğrudan etkisi ile oluşmaktadır. Ancak bu insanlar herhangi bir olasılığa karşı çok düşük miktarda polenle başlamalı ve her gün bir miktar artırarak normal düzeye ulaşmalıdırlar (Maughan, 1982).

1. Polen kansız insanlar için faydalıdır. A1yuvar sayısını %25-30, hemoglobini % 15 oranında yükseltir.
2. Polen içerdiği antibiyotiklerle en inatçı bağırsak iltihaplarını iyileştirir.
3. Polen vücudumuzu zinde tutar.
4. Sporda yüksek performans sağlar.
5. Aşırı yorgunluk ve stresten kaynaklanan cinsel isteksizliği giderir.
6. Kabızlık ve bağırsaktaki tıkanmaları ortadan kaldırır.
7. İnsanlardaki aşırı sinirliliği ortadan kaldırır. İnsanı rahatlatır.
- 8 İnâtçı ishalleri tedavi eder.
9. Polen kabızlığı önleyerek hemoroid'i iyileştirir.
10. Görme üzerindeki etkisi büyüktür. Birçok olaylarda görme yeteneğini artırdığı saptanmıştır.
11. Polenin saç sayısını artırdığı ve saçın dökülmesini önlediği tespit edilmiştir.
12. Polen prostat hastalarında iyileştirici etki yapar.
13. Polen gelişmeyi ve büyümeyi hızlandırır.

14. Polen kılcal damarları etkileyerek fazla kanamaya engel olur. Kalp kasının çalışmasını güçlendirir.
 15. Polen hücre yenileyicidir. Kansere tedavisinde destekleyicidir.
 16. Yüksek tansiyon ve soğuk algınlığında etkilidir.
 17. Son yıllarda hayvancılıkta yarış atlarının, balıkların, iyi ötmeyen kafes kuşlarının, civciv ve tavukların aktivitesinin, verimliliğinin, hızlı gelişmesinin ve sindirim kolaylığının sağlanmasında kullanılmaktadır.
 18. Polen. düşünme yeteneğini artırır.
 19. Kısa sürede kişileri enerji ve canlılığa kavuşturur.
 20. Deri göz kapağı iltihaplarını önler.
 21. Sinerjik etki ile vücut dayanıklılığını artırır ve enerji verir.
 22. Hastalıktan kalkanları kısa sürede eski enerji ve canlılığa kavuşturur.
 23. Acıktıkça polen yenilerek desteklenen diyetlerle çok rahat kilo verilebilir.
 24. Yemekten yarım saat önce alınan polen, alınan gıdalardan tam faydalanmayı sağlar.
 25. Hormonel fonksiyonlar üzerinde olumlu etkiye sebep olur.
 26. Özellikle oosterojen ve testesteron hormonları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.
 27. Cinsel performansın artışına olumlu faydalar sağlar.
- (Tübitak Bilim ve Teknik , 1984).

2.4.7. Literatürde arı poleni

Yapısında bulunan biyolojik aktif maddeler nedeniyle anabolik etkiye sahip olan polen gelişme bozukluklarında, cinsi olgunluk ve üreme üzerinde önemli etkilere sahip bulunmaktadır. Kan yapıcı özelliğe sahip olan polen alyuvarların sayısının artışında ve hemoglobinin değerlerinde %10-15 artış göstermiştir.

Polonya’da 8-12 yaş grubu çocuklarda yapılan araştırmalara göre günde 20 g polen verilen öğrenciler ile polen verilmeyen öğrenciler arasında önemli derecede farklılıklar meydana gelmiştir.

Polen alan öğrencilerin kan ile ilgili bütün değerlerde artış saptanmış ve organizmada genel fizyolojik durum ile vücut direncinde iyileşme görülmüştür. Sinir sistemi üzerindeki etkileri de dikkate değer bulunmuştur.

Yine Polonya Farmakoloji ve Toksikoloji Enstitüsü tarafından yapılan araştırmalar sonucu polenin lipid metabolizması bozukluğunda, kan serumundaki trigliserid düzeyinin düşürülmesinde ve trombosit agregasyonunu azaltmada oldukça etkili olduğu belirlenmiştir (Steben, 1976).

Chauvin ve Lenamand araştırmalarıyla polenin antibiyotikler içerdiğini ve bakterilerde üremeyi durdurucu etki gösterdiğini tespit etmiştir. Grecen ve Enci'nin yaptığı çalışmalarda Staphylococcus, Salmonella, E. coli ve Bacillus Anthracis' e karşı etkili olduğu ve bunların üremelerini engellediği tespit edilmiştir.

Caillas' tan edinilen bilgilere göre polen kürü uygulaması ile en inatçı bağırsak iltihabı bile iyileştirilir. Polenler bağırsak bakteri ve fermentleri üzerinde olumlu etki yapar.

Polende bulunan Rutin kılcal damarları etkileyerek fazla kanamaya engel olur. Kalp kasını güçlendirir.

Polende bulunan ve gelişmeye, büyümeye etki eden hormonlarla ilgili çalışmalar sonucunda polen yedirilen hayvanlar aynı değerde protein ve vitamin alanlardan daha gelişmişlerdir.

Costantini ve Albore, evcil hayvanların ve laboratuvar böceklerinin yemlerine eklenen polenin, büyüme hızını artırdığı, sindirimi kolaylaştırdığı ve daha sağlıklı bir görünüm kazandırdığını belirtmektedir. Dengeli hazırlanan yeme %2.5 oranında polen eklenmesinin tavuklarda yemden yararlanma düzeyini artırdığı tespit edilmiştir.

Lord Hauser' e göre polen bira mayasından 38 misli daha fazla B vitaminleri içermektedir.

Sehmidt ve Buchman polendeki protein ve mineral madde ile Thiamin ve Riboflavin miktarının dana etindekinden 10 kat daha fazla olduğunu belirtmektedir. Polende bulunan Ribofavin'in görme üzerindeki etkisi büyüktür. Birçok olayda şaşırtıcı sonuçların alındığı ve görme yeteneğinin arttığı saptanmıştır.

Lyon'dan Bayan B. son devrede ileri bir şeker hastası (diabetik) idi. İdrarının litresinde 48 gram şeker ölçüldü. Çeşitli ilaçlar kullanmasına rağmen iyileşme

ümidini yitiriyordu. Günde 3 gram polen yiyerek 15 günlük kür yaptı. İlk kürün sonunda idrardan dışarı atılan şeker %87 düştü. Yenilenen kürler sonunda şeker, litrede 1 grama indi ve kol, bacak ve bel ödemleri ile, (kalp yetmezliği) daha iyi olduğu görüldü (Steben, 1976) .

Hava kirliliğini belirlemede: 1980 yılından bu güne kadar yapılan çalışmalar bal arıları tarafından toplanan polenlerin çevrenin hava kirliliğini yansıtan metaller, ağır metaller ve radyoaktif maddeler açısından önemli ipuçları verdiğini göstermiştir (Susan, 1984).

2.4.8. Arı poleninin sporla ilişkisi

Sporcular, özellikle yüksek performans isteyen branşlarda bol miktarda polen tüketmelidir (Açıkada, 1990).

Arı poleni için, yapılan Birkaç klinik çalışmadaki, amaç sporda performansı artırıyor mu?, ekstra enerji sağlıyor mu?, hafızayı geliştirmek için etkilimi? Zihinsel rahatlığı sağlıyor mu gibi Polenle ilgili soruların cevapları arandı.

Aranan bu cevaplara birkaç çalışmada bulgular bulunmaya başlandı. öncelikle;

New York'ta 1977 bir çalışmaya göre sporda performansı,geliştirmek için, iki,ayrı yüzme gurubuna arı poleni takviyesi yapılmış. 30 kişi.(15,15) Bir gruba 7 gün boyunca, günde üç öğün 10 gr polen takviyesi yapılmış; ve bu guruba sadece 100 metre serbest yüzme tekniğiyle maksimal yüklemeye antrenman yaptırılmış; bir diğer gurubada 7 gün boyunca üç öğün 10 gr polen verilmiştir; ve bu gurubada 30 dk, boyunca serbst stilde yüzmeleri istenmiş. Bu çalışmadaki amaç; iki ayrı yüzme grubunun uzun süreli egzersizlerde ve kısa süreli egzersizlerde polenin etkisine bakmaktı.

Ortaya çıkan sonuca bakıldığında ise sadece 30 dk, yüzen grupta kandaki hemoglobin sayısındaki artmanın olduğu, arı poleninin uzun ve kısa süreli egzersizlerde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür .

Aerobik kapasitede artmanın olabilmesi için birkaç yıl önce Louisiana state üniversitesinde yapılan bir çalışmada bilim adamları tarafından arı polenin etkilerinin en iyi analizlerinden biri yapıldı .

LSU araştırmacıları, üç gruba, 18 erkek açık alan pist koşucusunu üç gruba böldü, ve bir 12 hafta boyunca bu denekler üzerinde çalışıldı. Bir gruba polen tanecikleri her gün yedirildi, başka bir guruba da hazırlanan polene benzer bir sahte ilaç verildi; diğer üçüncü bir guruba da protein takviyesi yapıldı.

12 hafta boyunca atletler, haftada 70-100 mil koşturuldu. Bu çalışmada atletlerin, koştuğu mil mesafesinin adım frekansları hesaplandı. Toplam koştukları mesafenin 40%'i'nin aeorobik performanslarında artışın olup olmadığına bakıldı.

Bu çalışmanın sonunda tüm grupların adım frekanslarında ve aeorobik performanslarında artışın olduğu, gruplar arasında bir farkın olmadığı ve polen alan grupta kan hemoglobin düzeylerinde artmanın olduğu, fakat kan potasyum düzeylerinde 12 hafta süresinde bir değişimin olmadığı görülmüştür.

Williams, M. H., (1992) genetik yapı ve uygun antrenman dayanıklılık ve üst düzey dayanıklılık sporcunun başarısında temel faktörleri oluşturduğunu belirtmiştir.

Uygun beslenme, yeterli karbonhidrat ve sıvı yarış esnasında ve öncesinde elbette ki önemlidir. Endurans sporcularında sık sık ergojenik yardımcıları olarak bilinen bazı beslenme maddeleri (arı poleni, L-carnatin, CoQ10, inosine, amino asitler, alkalın tuzları ve vitamin E) deniz seviyesinde etkisi olmadığını belirtmiştir.

Araştırma bulguları kafein, fosfat tuzları ve vitamin E' yi relatif olarak ergojenik olduklarını göstermektedir. Vücutta aşırı yağ kaybı ve beslenme egzersizleri etkili bir ergojenik olabilir; Tam tersine bazı maddeler, örneğin; alkol performansı bozabilen bir ergolytic etki olmaktadır. Uzun süreli endurans performanslarını geliştirmek için kullanılan farklı beslenme ergojeniklerini desteklemek, kabul etmek için bazı ek çalışmalar gerekli olmaktadır. Örneğin; kafein, fosfatlar, özel amino asitler ve farklı ticari amaçlı ürünler için bu çalışmalar

yapılmalıdır. Bazı araştırmalar maraton ve benzeri endurans sporlarında tecrübe edilmiş (Foss, 1998).

Maughan, R. J., ve Evans, S. P., (1982)'ın genç yüzücülerin performanslarına arı polenin kullanımının etkisini araştırmış ve çalışmalarında denekler iki gruba (plasebo ve deney grubu) olmak üzere ikiye bölmüşler ve 6 hafta süresince deney grubu deneklere arı poleni vermişlerdir. Altıncı haftanın sonunda plasebo ve deney grubu deneklerin maksimum oksijen (Maks. VO₂) tüketiminin plasebo ve denek grubunda da yükseldiğini görmüşlerdir. Bunun yanında üst solunum yolları enfeksiyonları yüzünden antrenman günleri eksik olan deneklerin sayısı polen verilen denek grubunda daha az olduğunu gözlemlemişlerdir (Maughan, 1982).

Woodhouse, M. L., Williams, M., ve Jackson, C. (1987) ağızdan alınan farklı dozlardaki arı polenin belirlenen, seçilen performans kriterleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu kriterler-1 treadmill üzerinde sporcunun yorulana kadar koştuğu süre-2 sporcunun zorlanmaya başladığı ilk zaman (initial) ratings of perceived exertion (RPE) olarak belirlemişlerdir. Araştırmalarında antrenman düzeyi yüksek ve yaş ortalamaları 21-35 yıl olan beş erkek sporcuyu çalışmalarına dahil etmişlerdir.

Bu sporculara arı polenini 2 farklı dozajda ağızdan vermişlerdir (0.1350mg, 2700mg). Daha sonraları treadmill üzerindeki 3 ayrı test uygulamışlardır. Her testte koşular arası 10 dakikalık bir dinlenme periyodu bulunan 6 interval koşusundan oluşmakta ve her koşu sporcu yorgunluktan tükenene kadar sürmüşlerdir. Sporcunun zorlanmaya başladığı ilk zaman (RPE) her koşunun 30'uncu saniyesinden hemen sonra görmüşlerdir. Araştırmayı tekrar ölçülen çift kör plasebo dizaynı (repeated measures double blind plasebo design) ile gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmada toplanan veriler varyans analizi ANOVA ile analiz etmişler. İstatistiksel olarak ağızdan alınan farklı dozlardaki polenin egzersiz süresinin uzamasına ve sporcunun yorulmaya başladığı ilk an, süre arasında $p<0.05$ düzeyinde herhangi bir ilişkiye rastlamamışlardır. Denemelerindeki sonuçlar arasında da "F" oranları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Sporcuların zaman içinde performansların da etkili olan yorgunluktan sonra zorlanmaya başlanan ilk zaman (RPE) devamlı tekrar edilmiştir.

Woodhouse ve arkadaşlarının yaptığı çalışma bizim yaptığımız bu çalışma ile karşılaştırıldığında Woodhouse ve arkadaşları herhangi bir ilişki bulamamıştır (Woodhouse, 1987).

Shuyun, W., (1989) Arı polenin büyümei artırdığını ve spor performansını geliştirdiği tezini savunmuş, araştırmasında arı polenin spor performansı üzerine etkisi ve uygun dozajını araştırmıştır. 279 fareyi kontrol ve deney grubu olmak üzere ikiye bölerek, kontrol ve deney grubu hayvanlarını suyun ortasındaki bir sırığa tırmanmaları için her gün bir saat suya bırakmış ve hayvanlar yorgunluktan bitinceye kadar yüzdürmüştür. Deney grubu hayvanlara 3 ay polen verdikten sonra şu sonuç ile karşılaşmıştır.

Arı polenin yüksek dozajı kas gücünü artırdığı ve yüzme zamanını artırdığını gözlemlemiştir. Bunun yanında arı polenin vücut ağırlığı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını da ortaya çıkarmıştır (Shuyun, 1989).

Cen, H., Wang, ve S., Liu, Y., (1986) yılında arı polenin spor performansını geliştirmesindeki etkisi ve bu gelişmeyi sağlayacak uygun dozaj üzerinde çalışmalarını yaparak, çalışmasında 50 sporcuyu deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere ikiye bölmüş ve deneklerin üzerinde 15 değişken (parametre) ölçümlerini deneklere polen vermeden önce ve sonra almış, daha sonra her iki grupta da 4 ay içinde bu değişkenleri 4 defa ayrı ayrı zamanlar içinde ölçmüştür.

Çalışmalarının sonucunda günde 15 gr arı poleni verilen grupta kalp fonksiyonlarının, kas gücünün ve dayanıklılığının belli derece geliştiğini görmüşlerdir. Bu sonucun yanında arı polenin herhangi bir yan etkisine de rastlamamışlardır (Cen, 1986).

Polen dağcılık yapanlar, pilotlar, yüksek rakımlarda bulunanlar için uygun bir gıda maddesidir. Çünkü polen yüksek irtifa hastalığının semptomlarını azaltmakta ve uyumu arttırmaktadır (Krell, 1996).

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Grupları

Bu araştırma ön test-son test kontrol gruplu tek körlü model esas alınarak ortaya konmuştur. Çalışmanın araştırma grubunu Bolu ilinde aktif spor yapan 18-23 yaş arası 24 genç erkek katılımcıdan oluşmaktadır. Araştırmaya katılan deneklerin yaş ortalamaları 19.95 ± 1.33 yaş yıl, boy ortalamaları $174,20 \pm 7,61$ cm. ve vücut ağırlıkları, $68,22 \pm 8,45$ kg. olan 24 genç erkek katılımcı çalışma grubunu oluşturmaktadır. Deneklerle çalışma öncesi İBAL (İzzet Baysal Anadolu Lisesi) Spor Salonu Tesislerinde görüşülmüş ve yapılacak çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Katılımın gönüllü olması söylenerek deneklere bilgilendirme formu imzalatılmıştır. Çalışma 15-23 Temmuz 2008 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Çalışma öncesi deneklerle görüşülmüş deneklerin ön test gününe iyi bir beslenme ve dinlenik bir durumda gelmeleri konusunda yardımları istenmiştir. İlk ölçüm için denekler İBAL (İzzet Baysal Anadolu Lisesi)Spor Salonu Tesislerinde toplanmıştır.

Yapılan ilk ölçümlerin ardından denekler, kura çekilerek rasgele 3 gruba ayrılmalı sağlanmıştır. Bu gruplar; Arı Poleni alan grup (8 denek), plasebo (pudra şekeri) alan grup (8 denek) ve kontrol grubu (8 denek) olarak belirlenmiştir. Psikolojik olarak madde alan grubun performansı etkilenebileceğinden 3.grup (kontrol grubu) oluşturuldu.

Bu rastgele oluşturulan grupların madde alımlarının hem saatleri, hemde alım şekilleri gruplara anlatıldı. Saatler, sabah 8 , akşam 8, saatleri; tok karınla alınacak maddeyi almaları istenmiştir. Ergojenik maddeyi alım şekilleri ise sıvı maddeye karıştırılarak tüketmeleri istenmiştir. Bu grupların alıcakları maddenin alım kontrolleri sabah ve akşam saatlerinde ölçüm yapan kişi tarafından bizzat kontrol edilmişlerdir.

Tablo 4.1. Araştırma modeli

G ₁ R	7 gün	O _{1.1}	X1 (arı poleni günde (2x15 gr)	O _{1.2}
G ₂ R	7 gün	O _{2.1}	X2 (plasebo günde (2x15 gr)	O _{2.2}
G ₃ R	7 gün	O _{3.1}		O _{3.2}

Bu tabloda gösterilen semboller;

G: Grup

G₁: 1. Grup arı poleni alan grup

G₂: 2. Grup Plasebo alan grup

G₃: 3. Grup Kontrol grup

R: Grup oluşturmada yansızlık O:

Ölçüm

O_{1.1} Arı poleni grubu deney öncesi ölçümü

O_{2.1} Plasebo grubunun deney öncesi ölçümü

O_{3.1} Kontrol grubunun deney öncesi ölçümü

O_{1.2} Arı poleni grubunun deney sonrası ölçümü

O_{2.2} Plasebo grubunun deney sonrası ölçümü

O_{3.2} Kontrol grubunun deney sonrası ölçümü

3.2. Veri Toplama Araçları

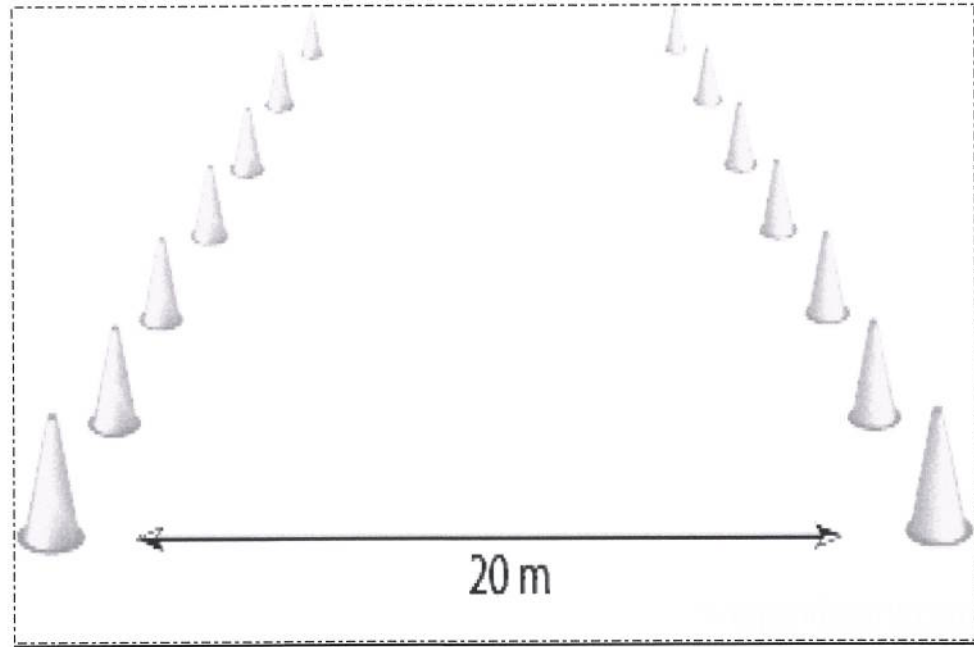
Deneklerin önce kilo ölçümleri daha sonra da boy ölçümleri gerçekleştirilmiş bu sırada deneklerin çıplak ayak, şort ve t-shirt ile ölçümlere girmeleri sağlanmıştır. Deneklerin kilo ölçümleri 100 gr. hassasiyetindeki Tefal elektronik tartı ile boy ölçümleri ise duvara yapıştırılan şerit metre ile gerçekleştirilmiştir.

Boy ölçümleri esnasında denekler metreye sırtlarını dönerek gergin bir pozisyonda duvara yaslanmışlar ve cetvel yardımı ile boyları ölçülmüştür. Deneklerin son ölçümlerde de aynı kıyafetleri giymeleri istenmiştir. Denekler İBAL (İzzet Baysal Anadolu Lisesi) salonunda toplanmış. 10 dk ısınmadan sonra Aerobik güç ölçümleri Beep Test protokolü uygulanarak ölçülmüştür.



3.2.1.Beep (Shuttle run) aerobik güç testi

Bu testin amacı kişinin maksimal VO_2 değerini tahmin etmektedir. Teste başlamadan önce denekler, yüksek verim alabilmek için motive edilmelidir. Kişilere test hakkında bilgi verilmelidir. Deneklerin teste başlamadan önce ısınmalarına gerek yoktur, çünkü 20 m. Beep Test çok aşamalı bir test olup, ilk aşamaları ısınma temposundadır (Tamer, 2000).



(Ahmaidi.S., ve arkadaşları)

Mekik koşusu laboratuvar koşullarında elde edilen VO_2 max değerini, saha koşullarında elde etmek ve farklı aerobik kapasitesi olan kişilerin VO_2 max'larına ilişkin indirek bilgi veren bir test olarak geliştirilmiştir (Güneş , 1998) .

Testte denekler, 20 m'lik mesafeyi gidiş-dönüş olarak koşarlar. Koşu hızı belli aralıklarla sinyal veren bir teyple denetlenir. Denek birinci duyduğu sinyal sesinde koşusuna başlar ve ikinci sinyal sesine kadar diğer çizgiye ulaşmak

zorundadır. İkinci sinyal sesini duyduğunda ise tekrar geri dönerek başlangıç çizgisine döner ve bu koşu sinyallerle devam eder.

Denek sinyali duyduğunda ikinci sinyalde pistin diğer ucunda olacak şekilde temposunu kendi ayarlar. Başta yavaş olan hız her 10 saniyede bir giderek artar. Denek bir sinyal sesini kaçırıp ikicisine yetişir ise teste devam eder. Eğer denek iki sinyali üst üste kaçırırsa test sona erer.

Testte sporcunun değerlendirilmesi için seviye formu bulunmaktadır. Her 20 m.'lik çizgi geçildiğinde, form üzerine işaret konulur. Testin sonunda sporcunun aldığı işaretler hesaplanır ve alınan kayıtlar brianmac.demon.co.uk sitesindeki otomatik hesaplama linki ile hesaplanır (Tamer, 2000).

ERKEKLERDE MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİM DEĞERLERİ (ml/kg/min)

YAŞ	18-25 Yaş	26-35 Yaş	36-45 Yaş	46-55 Yaş	56-65 Yaş	65+..... Yaş
Mükkemmel	>60	>56	>51	>45	>41	>37
İyi	52-60	49-56	43-51	39-45	36-41	33-37
Üst Ortalama	47-51	43-48	39-42	35-38	32-35	29-32
Ortalama	42-46	40-42	35-38	32-35	30-31	26-28
Alt ortalama	37-41	35-39	31-34	29-31	26-29	22-25
Düşük	30-36	30-34	26-30	25-28	22-25	20-21
Çok düşük	<30	<30	<26	<25	<22	<20

(Ahmaidi.S., ve arkadaşları)

Tablodaki değerler beep test protokolüne tabi tutulan erkek sporcuların maksimal oksijen kapasitelerini göstermektedir.

BAYANLARDA MAKSİMAL OKSİJEN TÜKETİM DEĞERLERİ
(ml/kg/min)

YAŞ	18-25 Yaş	26-35 Yaş	36-45 Yaş	46-55 Yaş	56-65 Yaş	65+..... Yaş
Mükemmel	56	52	45	40	37	32
İyi	47-56	45-52	38-45	34-40	32-37	28-32
Üst Ortalama	42-46	39-44	34-37	31-33	28-31	25-27
Ortalama	38-41	35-38	31-33	28-30	25-27	22-24
Alt ortalama	33-37	31-34	27-30	25-27	22-24	19-22
Düşük	28-32	26-30	22-26	20-24	18-21	17-18
Çok düşük	<28	<26	<22	<20	<18	<17

(Ahmaidi.S., ve arkadaşları)

Tablodaki değerler beep test protokolüne tabi tutulan bayan sporcuların maksimal oksijen kapasitelerini göstermektedir.

Beep Test Setlerinin Hızı ve Tekrar Sayısı

Setler:

Seriler:

- | | |
|-----|----------------------------------|
| 1- | 1 2 3 4 5 6 7 |
| 2- | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| 3- | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| 4- | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| 5- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| 6- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 |
| 7- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 8- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| 9- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 |
| 10- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 |
| 11- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 |
| 12- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 |
| 13- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 |
| 14- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 |
| 15- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 |
| 16- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 |
| 17- | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 |

(Ahmaidi.S., ve arkadaşları)

3.3.Verilerin Toplanması

Yapılan alışmalar, ön test-son test yöntemi kullanılarak 7 gün ara ile İBAL (İzzet Baysal Anadolu Lisesi) Spor Salonu Tesisleri yapılmıştır. Yapılan iki çalışmada yaklaşık 20° sıcaklık ortamında yapıldı. İlk olarak kilo ve boy ölçümleri daha sonra aerobik glmleri yapılmıştır.

n testlerin sonrasında denekler kura çekilerek rasgele 3 gruba ayrılmışlardır. 1.gruba Arı poleni (n=8), 2.gruba plasebo (n=8)(pudra şekeri) maddesi verilmiş, 3.grup olan kontrol grubuna (n=8) ise hiçbir madde verilmemiştir.

Tek kr metodu uygulanan çalışmada hangi grubun hangi maddeyi aldığı sadece araştırmacı ve aynı zamanda ölçümü yapan kişi tarafından bilinmekteydi. Bu metod la Arı polenin ne gibi etkilere sahip olduğunun ortaya çıkması sağlanmaktadır.

Plasebo alan grupta psikolojik etkiler söz konusu olabileceği için kimin hangi maddeyi aldığının bilinmemesi çalışma güvenirliliği açısından uygun grlmştir. Denekler için hazırlanan arı poleni ve plasebo maddeleri hassas tartı ile tek tek paketlenip gerekli açıklamalar yapılarak dağıtılmıştır.

Arı Poleni ve plasebo gruplarındaki denekler aldıkları maddeleri 7 gün boyunca günde 15'er gramlık 2 doz halinde aldılar ve n testten sonraki ölçüme 7 gün sonra tekrar katılmışlardır. Deneklere verilen maddelerin alımı sıvı ile karıştırılarak almaları sağlanmıştır. Deneklerin verilen maddeleri düzenli olarak alıp-almadıklarını kontrol etmek amacıyla denekler 7 gün boyunca sabah ve akşam antrenmanlardan sonra düzenli olarak madde alımları sağlanmıştır. Ölçümler n test ve son testte aynı zaman aralığında (10.00-12.00) alınmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Bu deneysel araştırmada ön test–son test verileri arasındaki fark Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi kullanılarak, gruplar arası farklar için ise Kruskal-Wallis varyans analizi, hangi grup arasında fark olduğunu belirlemek için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

Çalışmanın başında anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kullanılmıştır. Verilerinin analizinde SPSS 12 paket programı kullanılmıştır.

Betimsel istatistik

- ✓ Kruskal-Wallis
- ✓ Wilcoxon Eşleştirilmiş İki  rnek Testi
- ✓ Mann-Whitney U istatistiksel test teknikleri kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bulguların birinci bölümünde betimsel istatistik sonuçları verilmiştir.

Bu çalışmaya katılan 24 deneğin ön test öncesi alınan fiziksel ölçüm değerlerine ait betimsel istatistikleri Tablo 4.2’ de gösterilmektedir. Ön testte ölçümlere katılan deney guruplarının fiziksel özellikleri bakımından homojen oldukları görülmektedir.

Tablo 4.2. Deneklerin ön test öncesi alınan yaş, boy, kilo değerleri

Gruplar	Yaş (yıl) $\bar{X} \pm ss$	Boy (cm) $\bar{X} \pm ss$	Kilo (kg) $\bar{X} \pm ss$
Arı poleni Grubu N = 8	19,75 $\pm$ 0,88	176,75 $\pm$ 10,31	69,31 $\pm$ 9,66
Plasebo Grubu N = 8	19,75 $\pm$ 1,83	175,37 $\pm$ 4,34	67,41 $\pm$ 4,85
Kontrol Grubu N = 8	20,37 $\pm$ 1,18	170,50 $\pm$ 6,36	67,95 $\pm$ 10,74
Ortalama N = 24	19,95 $\pm$ 1,33	174,20 $\pm$ 7,61	68,22 $\pm$ 8,45

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi çalışmada arı poleni, kontrol ve plasebo gruplarında 8’er denek yer almıştır. Arı poleni grubunda yer alan deneklerin yaş ortalamaları 19,75 $\pm$ 0,88 yıl yaş, boy uzunluğu ortalaması 176,75 $\pm$ 10,31 cm. ve vücut ağırlığı ortalamaları 69,31 $\pm$ 9,66 kg’dır. Plasebo grubunda yer alan

deneklerin yaş ortalamaları $19,75 \pm 1,83$ yıl yaş, boy uzunluğu ortalaması $175,37 \pm 4,34$ cm. ve vücut ağırlığı ortalamaları $67,41 \pm 4,85$ kg'dır.

Kontrol grubunda yer alan deneklerin yaş ortalamaları $20,37 \pm 1,09$ yıl yaş, boy ortalamaları $170,50 \pm 6,36$ cm. ve vücut ağırlığı ortalamaları $67,95 \pm 10,74$ kg'dır. Deney grupları fiziksel özellikler bakımından homojen görünmektedirler.

Çalışmaya katılan deney gruplarının yükleme öncesi alınan bağımlı değişkenlerin ölçüm değerleri Tablo 4.3'te gösterilmektedir

Tablo 4.3. Deney gruplarının ön test kilo, aerobik güç ölçüm değerleri

Ön Test	Arı poleni grubu $\bar{X} + ss$	Plasebo grubu $\bar{X} + ss$	Kontrol grubu $\bar{X} + ss$
Vücut ağırlığı (kg)	$69,31 \pm 9,66$	$67,41 \pm 4,85$	$67,95 \pm 10,74$
Aerobik güç (ml/kg/dk)	$46,23 \pm 5,58$	$47,31 \pm 2,75$	$47,60 \pm 5,00$

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi ön testte, arı poleni grubu vücut ağırlığı ölçümleri $69,31 \pm 9,66$ kg, aerobik güç testi değerleri $46,23 \pm 5,58$ ml/kg/dk ortalama değerleri sergilemiştir. Plasebo grubu vücut ağırlığı ölçümleri $67,41 \pm 4,85$ kg, aerobik güç testi değerleri $47,31 \pm 2,75$ ml/kg/dk ortalama değerleri sergilemiştir. Kontrol grubu ise vücut ağırlığı ölçümlerinde $67,95 \pm 10,74$ kg aerobik güç testi değerleri $47,60 \pm 5,00$ ml/kg/dk ortalama değerleri sergilemiştir.

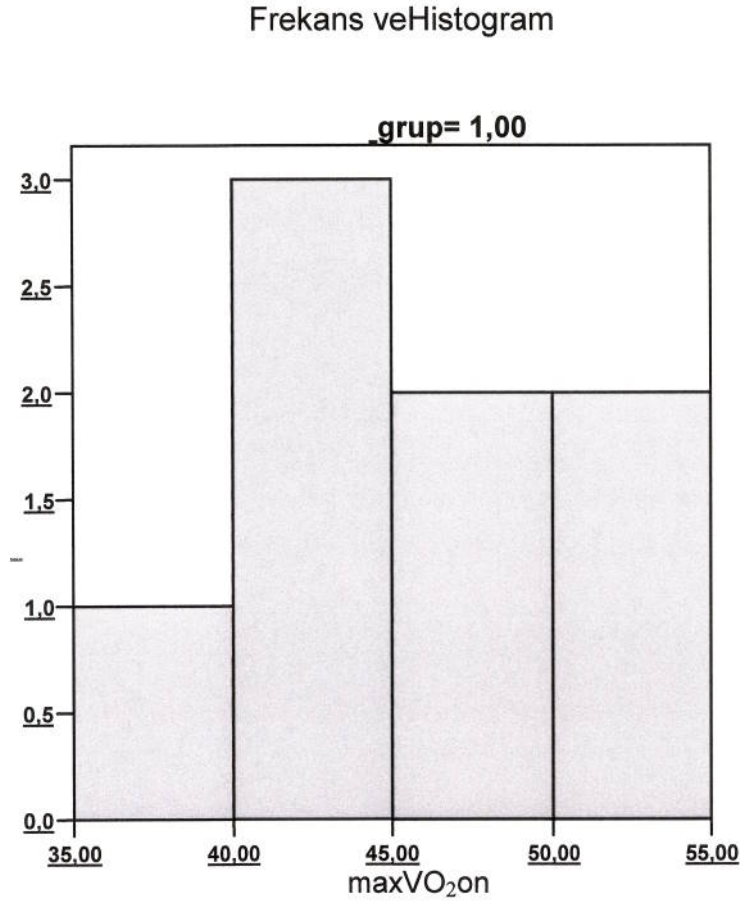
Çalışmaya katılan deney gruplarının yükleme sonrası alınan bağımlı değişkenlerin ölçüm değerleri Tablo 4.4'te gösterilmektedir.

Tablo 4.4. Deney gruplarının son test kilo, aerobik güç ölçüm değerleri

Son Test	Arı poleni grubu $\bar{X} \pm ss$	Plasebo grubu $\bar{X} \pm ss$	Kontrol grubu $\bar{X} \pm ss$
Vücut ağırlığı (kg)	68,45 $\pm$ 7,55	67,57 $\pm$ 5,45	68,50 $\pm$ 20,43
Aerobik güç (ml/kg/dk)	51,39 $\pm$ 3,36	49,17 $\pm$ 3,01	49,60 $\pm$ 4,13

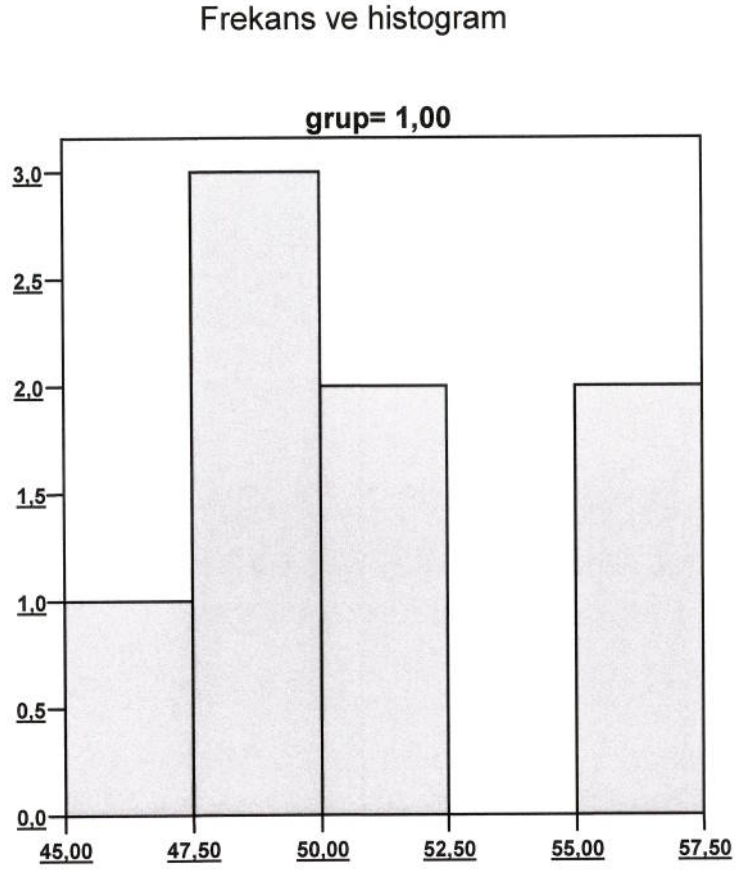
Tablo 4.4'te görüldüğü gibi son testte arı poleni grubu vücut ağırlığı ölçümleri 68,45 $\pm$ 7,55 kg, aerobik güç testi değerleri 51,39 $\pm$ 3,36 ml/kg/dk ortalama değerleri sergilemiştir. Plasebo grubu vücut ağırlığı ölçümleri, 67,57 $\pm$ 5,45 kg., aerobik güç testi değerleri 49,17 $\pm$ 3,01 ml/kg/dk ortalama değerleri sergilemiştir. Kontrol grubu ise vücut ağırlığı ölçümlerinde 68,50 $\pm$ 20,43 kg, aerobik güç testi değerleri 49,60 $\pm$ 4,13 ml/kg/dk ortalama değerleri sergilemiştir.

Grafik 4.1.Arı poleni grubu ön test aerobik güç ölçümleri



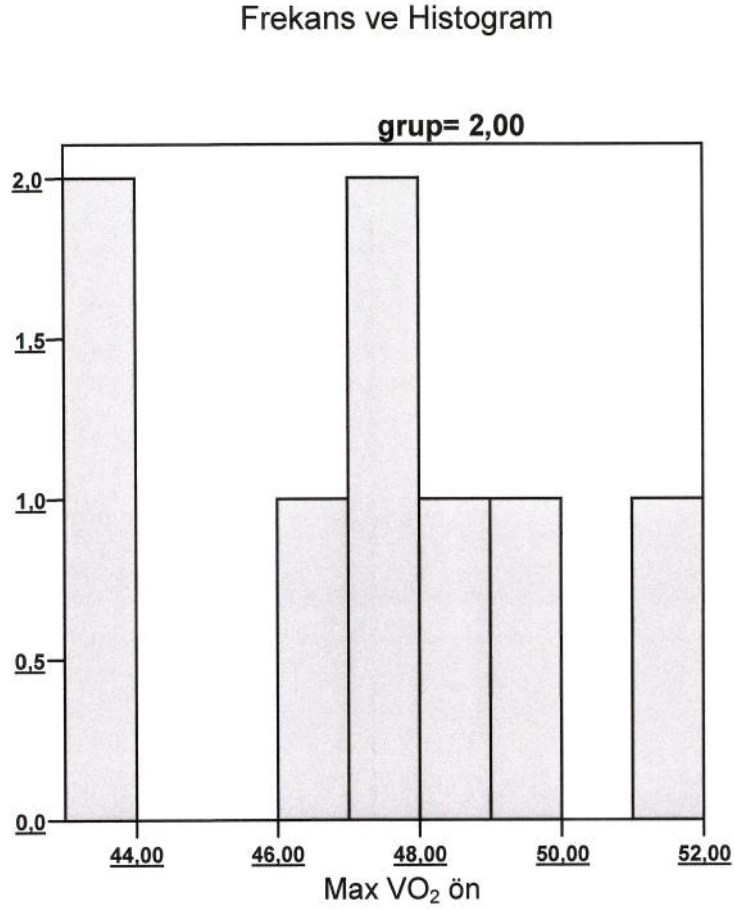
Arı poleni grubunda ön testte en düşük aerobik gücü olan denek 35,76 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşırken, en yüksek aerobik gücü olan denek 54,67 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşmıştır.

Grafik 4.2.Arı poleni grubu son test aerobik güç ölçümleri



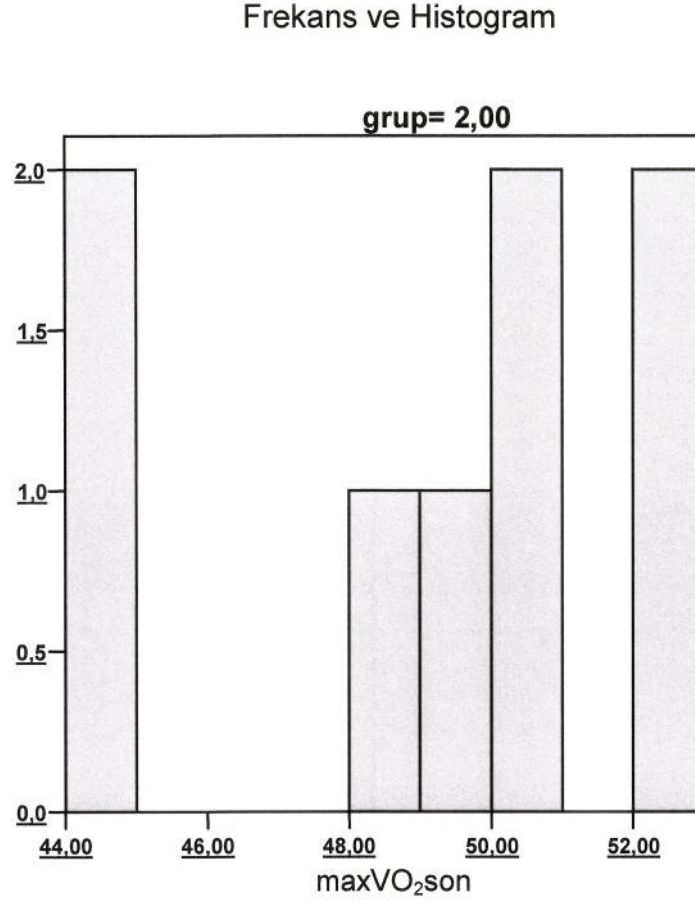
Arı poleni grubunda son testte en düşük aerobik gücü olan denek 45,76 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşırken, en yüksek aerobik gücü olan denek 57,50 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşmıştır.

Grafik 4.3.plasebo grubu ön test aerobik güç ölçümleri



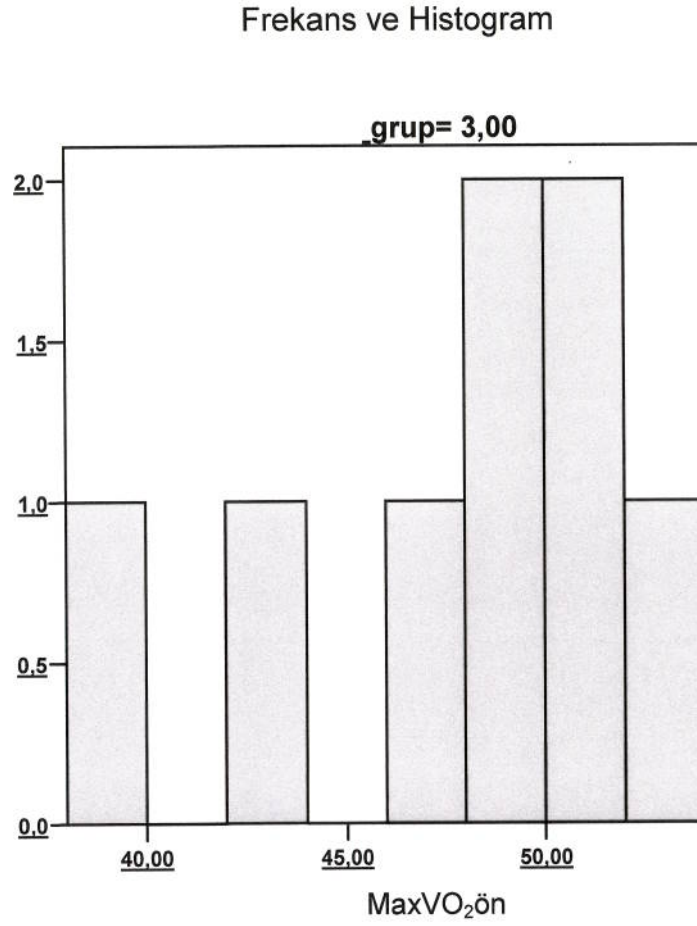
plasebo grubunda ön testte en düşük aerobik gücü olan denek 44,65 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşırken, en yüksek aerobik gücü olan denek 51,43 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşmıştır.

Grafik 4.4.plasebo grubu son test aerobik güç ölçümleri



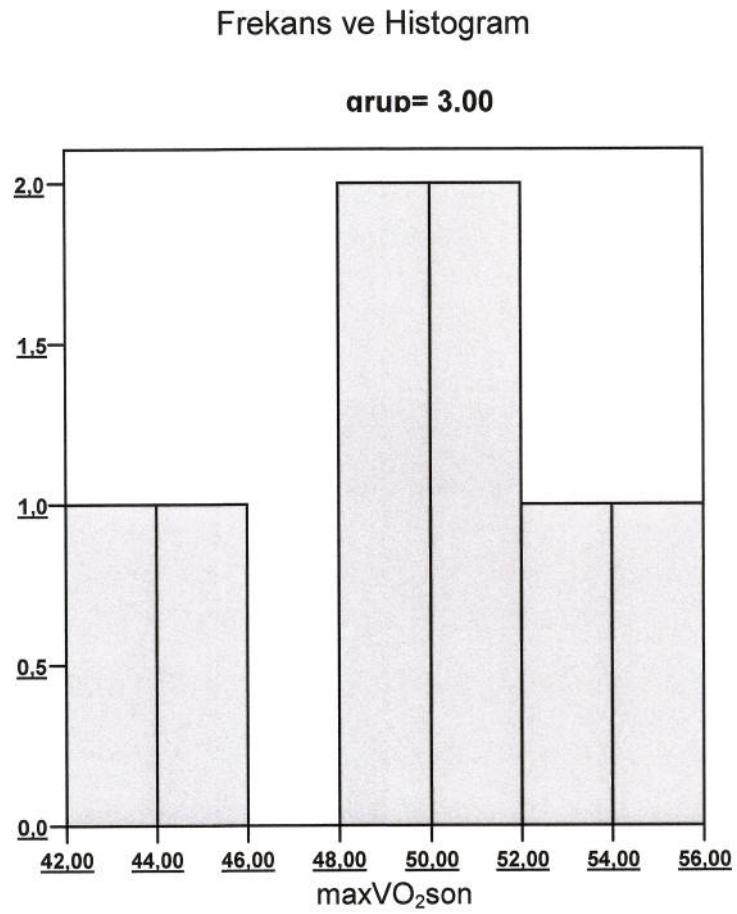
Plasebo grubunda son testte en düşük aerobik gücü olan denek 44,92 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşırken, en yüksek aerobik gücü olan denek 52,90 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşmıştır.

Grafik 4.5.kontrol grubu on test aerobik güç ölçümler



kontrol grubunda on testte en düşük aerobik gücü olan denek 40,14 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşırken, en yüksek aerobik gücü olan denek 52,90 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşmıştır.

Grafik 4.6.kontrol grubu son test aerobik güç ölçümler



kontrol grubunda son testte en düşük aerobik gücü olan denek 42,19 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşırken, en yüksek aerobik gücü olan denek 54,28 ml/kg/dk max VO₂ değerine ulaşmıştır.

Çalışmaya katılan arı poleni deneklerinin beep test ön ve son test fark ortalamaları aşağıdaki tablo 4.5.'da verilmiştir.

4.5. Arı poleni ön test son test ölçüm farkı

	N	Ortalama	Sdt. Sapma	Minimum	Maksimum
MaxVO ₂ ön	8	46,2325	5,58027	36,76	54,67
MaxVO ₂ son	8	51,3913	3,36104	47,41	56,55

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi beep test sonrası arı poleni gurubunun polen yüklenmeden önceki aerobik güç ortalamaları ($46,23 \pm 5,58$), en düşük aerobik güç değeri (36,76), en yüksek aerobik güç değeri (54,67) olarak bulunmuştur.

Yine yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi beep test sonrası arı poleni gurubunun 7 gün 2 x15 gr arı poleni yüklemesi sonrası alınan son ölçümlerde aerobik güç ortalamaları ($51,39 \pm 3,36$), en düşük aerobik güç değerleri (47,41), en yüksek aerobik güç değerleri (56,55) olarak bulunmuştur.

Çalışmaya katılan arı poleni deneklerin beep test sonrası ön ve son testte göstermiş olduğu değişiklikler Wilcoxon eşleştirilmiş ikili örnek testi yapılarak bakılmış ve farklar aşağıdaki tablo 4.6.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Arı poleni deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranları

		N	Ortalama sırası	Sıralama toplamı	Z	P
MaxVo2 on - grup	Negatif sıralama	0	,00	,00	-2,521	.012*
	Pozitif sıralama	8	4,50	36,00		
	Eşitlik	0				
	Toplam	8				
maxVo2s on - grup	Negatif sıralama	0	,00	,00		
	Pozitif sıralama	8	4,50	36,00		
	Eşitlik	0				
	Toplam	8				

$P \leq 0,05^*$

Yapılan Wilcoxon istatistiksel analizi sonucu arı poleni gurubunun beep test sonrası ön test ve son test ölçüm farklarında, günlük 2 x 15 gr arı poleni yüklemesinin aerobik performansına bakıldığında grup içi değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($Z = -2;521$ $p \leq 0.05^*$).

Çalışmaya katılan plesebo gurubu deneklerinin beep test ön ve son test fark ortalamaları aşağıdaki tablo 4.7.'da verilmiştir.

Tablo 4.7. Plasebo öntest son test ölçüm farkı

	N	Ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maximum
maxVO ₂ ön	8	47,3175	2,75577	43,65	51,43
MaxVO ₂ Son	8	49,1775	3,01018	44,92	52,90

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi beep test sonrası plesebo gurubunun plesebo maddesi yüklenmeden önceki aerobik güç ortalamaları ($47,31 \pm 2,75$), en düşük aerobik güç değeri (43,65), en yüksek aerobik güç değeri (51,43) olarak bulunmuştur. Yine yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi beep test sonrası plesebo gurubunun 7 gün 2x15 gr plesebo maddesi yüklemesi sonrası alınan son ölçümlerde aerobik güç ortalamaları ($49,17 \pm 3.01$), en düşük aerobik güç değerleri (44,92), en yüksek aerobik güç değerleri (52,90) olarak bulunmuştur.

Çalışmaya katılan plesebo gurubu deneklerin beep test sonrası ön ve son testte göstermiş olduğu değişiklikler Wilcoxon eşleştirilmiş ikili örnek testi yapılarak bakılmış ve farklar aşağıdaki tablo 4.8.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Plesbo gurubu deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranları

		N	Ortalama sıralama	Sıralama toplamı	Z	p
maxVO ₂ ön	Negatif sıralama	1	5,00	5,00	-1,820	,069
	Pozitif sıralama	7	4,43	31,00		
	Eşitlik	0				
	Toplam	8				
maxVO ₂ son	Negatif sıralama	1	5,00	5,00	-1,820	,069
	Pozitif Sıralama	7	4,43	31,00		
	Eşitlik	0				
	Toplam	8				

Yapılan Wilcoxon istatistiksel analizi sonucu plesebo gurubunun beep test sonrası ön test ve son test ölçüm farklarında, günlük 2x 15 gr plesebo maddesi yüklemesinin aerobik performansına bakıldığında grup içi değerleri arasın da istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($Z = -1,820$ $p \geq 0.05$).

Çalışmaya katılan kontrol gurubu deneklerinin beep test ön ve son test fark ortalamaları aşağıdaki tablo 4.9.'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Kontrol ön test son test ölçüm farkı

	N	ortalama	Std. Sapma	Minimum	Maximum
maxVO ₂ ön	8	47,6000	5,00710	38,14	53,20
maxVo ₂ son	8	49,6062	4,13986	42,19	54,28

Yukarıdaki tabloda da görüldüğü gibi beep test sonrası kontrol gurubunun ön test aerobik güç ortalamaları ($47,60 \pm 5,00$), en düşük aerobik güç değeri (38,14), en yüksek aerobik güç değeri (53,20) olarak bulunmuştur.

Yine yukarıdaki tabloda görüldüğü gibi beep test sonrası kontrol gurubunun son test sonrası alınan son ölçümlerde aerobik güç ortalamaları ($49,60 \pm 4,13$), en düşük aerobik güç değerleri (42,19), en yüksek aerobik güç değerleri (54,28) olarak bulunmuştur.

Çalışmaya katılan kontrol gurubu deneklerin beep test sonrası ön ve son testte göstermiş olduğu değişiklikler Wilcoxon eşleştirilmiş ikili örnek testi yapılarak bakılmış ve farklar aşağıdaki tablo 4.10.'da gösterilmiştir.

Tablo 4.10. kontrol gurubu deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranları

		N	Ortalama sıralama	Sıralama toplamı	Z	P
MaxVO ₂ ön - grup	Negatif sıralama	0	,00	,00	-1,680	,093
	Pozitif sıralama	8	4,50	36,00		
	Eşitlil	0				
	Toplam	8				
MaxVO ₂ son - grup	Negatif sıralama	0	,00	,00		
	Pozitif sıralama	8	4,50	36,00		
	Eşitlil	0				
	Toplam	8				

Yapılan Wilcoxon istatistiksel analizi sonucu kontrol gurubunun beep test sonrası ön test ve son test aerobik performans ölçüm farklarına bakıldığında grup içi değerleri arasın da istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($Z = -1; 680$ $p \geq 0. 93$).

Çalışmaya katılan grupların ön test ve son test ölçümlerinin fark ortalamaları Wilcoxon eşleştirilmiş örnek testi yapılarak bakılmış ve farklar aşağıdaki tablo 4.1.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.1. Deney gruplarının ön test ve son test ölçüm değerlerinin fark ortalamaları

Ölçümler	Arı poleni grubu $\bar{X} \pm ss$	Plasebo grubu $\bar{X} \pm ss$	Kontrol grubu $\bar{X} \pm ss$
Aerobik güç ml /kg/dk	5,15 $\pm$ 2,92	1,86 $\pm$ 2,58	2,00 $\pm$ 2,60

Tablo 4.1.1. 'de görüldüğü gibi arı poleni grubu aerobik güç testinde 5,15 $\pm$ 2,92 ml/kg/dk fark . Plasebo grubu aerobik güç testinde 1,86 $\pm$ 2,58 ml/kg/dk fark, Kontrol grubunda aerobik güç testinde 2,00 $\pm$ 2,60 ml/kg/dk fark görülmüştür. Tabloda da görüldüğü gibi gruplar arasındaki farkların en büyüğünün arı poleni grubunda bulunması arı polenin günlük 2x15 gr (30) yüklemesinin tüm denekler üzerindeki olumlu değişimini göstermektedir.

Grupların Ön Test-Son Test Farkları ve Gruplar Arası Farklar

Bu bölümde grupların ön test-son test farkları ve gruplar arası farklar gösterilmiştir.

Arı poleni grubunun ön test-son test ölçümleri arasındaki farklar Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar tablo 4.1.2' de göstermektedir.

Tablo 4.1.2. Arı Polen grubunun ön test ve son test ölçüm farkları

Arı poleni	Aerobik güç
Z değeri	-2,521
P	,0.12*

Tabloda görüldüğü gibi denekler aerobik güç bakımından ön testte, son testte göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir ($p \leq 0.05$). arı poleni Z değeri (-2,521) , p değeri ise (,0.12*) olarak bulunmuştur.

Plasebo grubunun ön test-son test ölçümleri arasındaki farklar aşağıdaki tablo 4.13'te Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.1.3. Plasebo grubunun ön test ve son test ölçüm farkları

	Aerobik güç
Z değeri	-1,820
P	,0.69

Tabloda görüldüğü gibi denekler aerobik güç bakımından ön testte, son testte göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p \geq 0.05$). plasebo grubunun Z değeri (-1.820) , p değeri ise (,0.69) olarak bulunmuştur. Tabloda çıkan değerlere bakıldığında plasebo maddesi alan grubun ön ve son testlerinde istatistiksel olarak grup içinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Kontrol grubunun ön test-son test ölçümleri arasındaki farklar Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.1.4. Kontrol grubunun ön test ve son test ölçüm farkları

	Aerobik güç
Z değeri	-1,540
P	,123

Tabloda görüldüğü gibi kontrol grubu deneklerin aerobik güç bakımından ön testte, son testte göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermemiştir ($p \geq 0.05$). kontrol grubunun Z değeri (-1, 540) , p değeri ise (,123) olarak bulunmuştur. Tabloda çıkan değerlere bakıldığında da görüldüğü gibi 7 günlük süreçte kontrol grubunun ön ve son testlerinde grup içinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Gruplar arası farkların karşılaştırılması

Deney gruplarının ön test-son test değerleri arasındaki farkların karşılaştırılması amacı ile kullanılan Kruskal-Wallis varyans analizi ile elde edilen sonuçlar tablo 4.2.1.'de gösterilmektedir.

Tablo 4.2.1. Deney gruplarının ön test ve son test değerleri farklarının karşılaştırılması

Testler	Gruplar	n	Ortalama sıralaması	Ki-kare	df	p
Aerobik güç (ml/kg/dk)	Arı poleni	8	17,44	5,966	2	0,050*
	Plasebo	8	9,44			
	Kontrol	8	10,63			
	Toplam	24				

$p \leq 0.05^*$

Tablo incelendiğinde Aerobik güç değerleri bakımından gruplar arası ön ve son test değerlerinin farklarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.05^*$).

Hangi gruplar arasında anlamlı fark olduğunu belirtmek amacı ile uygulanan Mann Whitney U testi sonuçları aşağıdaki tablo 4.2.2. de verilmektedir.

Tablo 4.2.2. Arı poleni ve plasebo grupları arasındaki farkların karşılaştırılması

	Z değeri	P
Aerobik güç farkları	- 2,155	.0,28*

Yukarıdaki tablodan anlaşılacağı gibi Arı poleni ve Plasebo grupları arasında aerobik güç bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($p \leq 0.05^*$). Arı poleni ve plasebo grupları arasındaki farkların Z değeri (-2,155), P değeri ise (-0,28*) olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2.3. Plasebo ve kontrol grupları arasındaki farkların karşılaştırılması

	Z değeri	P
aerobik güç farkları	-,420	,721

Yukarıdaki tablodan anlaşılabacağı gibi Plasebo ve Kontrol grupları arasında aerobik güç bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. ($p \geq 0,05$). Plasebo ve kontrol grupları arasındaki farkların Z değeri (-,420), P değeri ise (,721) olarak bulunmuştur.

Tablo 4.2.4. Arı poleni ve kontrol grupları arasındaki farkların karşılaştırılması

	Z değeri	P
Aerobik güç farkları	-1,995	,0.50

Yukarıdaki tablodan anlaşılabacağı gibi arı poleni ve Kontrol grupları arasında aerobik güç bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir ($p \leq 0.05^*$). Arı poleni ve kontrol grupları arasındaki farkların Z değeri (-1,995) P değeri ise (,0.50) olarak bulunmuştur.

Yukarıda verilen tablolara bakıldığında; 7 günlük, günde 2x15 gr.'lık arı poleni yüklemesi sonucu gruplar arasında aerobik güç değerleri bakımından anlamlı farklar görülmüştür ($p \leq 0.05^*$).

Ayrıca arı poleni grubu aerobik güç değerleri bakımından grup içi ön test-son test değerleri incelendiğinde anlamlı bir fark görülmüştür ($p \leq 0.05^*$). Plasebo grubunun aerobik güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p \geq 0,05$).

Kontrol grubu da aerobik güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir ($p \geq 0,05$).

Yukarıda yapılan istatistikler sonucunda ortaya çıkan sonuçlara bakıldığında tüm grupların ön ve son testlerinde aerobik güç değerlerinde bir farklılığın olduğu fakat arı poleni grubu dışındaki plesebo ve kontrol gruplarının kendi grupları içinde bir farkın ortaya çıkmadığı bulunmuştur. Grup içi ön ve son test arasındaki anlamlı fark sadece arı poleni grubunda bulunmuştur.

BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu çalışmada Arı poleni yüklemesinin aktif spor yapan sporcularda aerobik performansa etkisi incelenmiştir. Bu amaçla deneklerin aerobik gücü ve vücut ağırlıkları yapılan testlerle gözlenmiştir.

Denekler arı poleni yüklenen grup, plasebo verilen grup ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır.

Yapılan çalışma sonunda; 7 günlük, günde 2x15 gramlık arı poleni yüklemesi sonucu aerobik güç değerleri bakımından gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür ($P \leq 0,05^*$).

Ayrıca arı poleni grubu aerobik güç değerleri bakımından grup içi ön test–son test değerleri incelendiğinde anlamlı bir fark görülmüştür ($P \leq 0,05^*$).

Yapılan çalışma sonrasında plasebo grubuna plasebo maddesinin yüklenmesi ön ve son testlerinde aerobik güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemişlerdir ($p \geq 0, 05$). Kontrol grubunda da 7 günlük süreçte hiçbir ergojenik yardımcının yüklenmemesi kontrol grubunun ön ve son test aerobik güç değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemişlerdir ($p \geq 0, 05$).

Yapılan bu çalışmada beep test sonrası arı poleni grubunun 7 gün 2 x15 gr arı poleni yüklemesi sonrası grup içi ortalamaları alınan son ölçümlerde, aerobik güç ortalamaları ($51,39 \pm 3,36$), en düşük aerobik güç değerleri (47,41), en yüksek aerobik güç değerleri (56,55) olarak bulunmuştur.

Yapılan Wilcoxon istatistiksel analizi sonucu arı poleni grubunun beep test sonrası ön test ve son test ölçüm farklarında, günlük 2 x 15 gr arı poleni yüklemesinin aerobik performansına bakıldığında grup içi değerleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmuştur ($Z = -2,521$ $p \leq 0.05^*$).

Yapılan Wilcoxon istatistiksel analizi sonucu plasebo gurubunun beep test sonrası ön test ve son test ölçüm farklarında, günlük 2x15 gr plasebo maddesi yüklemesinin aerobik performansına bakıldığında grup içi değerleri arasın da istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($Z = -1,820$ $p \geq 0.05$)

Yapılan Wilcoxon istatistiksel analizi sonucu kontrol gurubunun beep test sonrası ön test ve son test aerobik performans ölçüm farklarında 7 gün boyunca hiçbir katkı maddesi yüklemekten bakıldığında grup içi değerleri arasın da istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamıştır ($Z = -1,680$ $p \geq 0.93$).

Bu çalışmada aerobik güç değerleri bakımından gruplar arası ön ve son test değerlerinin farklarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p \leq 0.05^*$).

Yukarıda da yaptığımız istatistiksel değerlere baktığımızda arı polenin 7 günlük yüklenme sonrasında aerobik performans üzerinde etkili olduğu ve diğer iki gruptan daha iyi bir aerobik gelişim gösterdiği ortaya çıkmıştır. Aşağıda da yapılan bazı çalışmaların bizim bu çalışmayı desteklediği, bazı çalışmalarında desteklemediğini göreceğiz.

Literatür incelendiğinde bulgularımızı destekleyen bir çok çalışmaya rastlamaktayız. Bu çalışmalardan biride ;

Maughan, R. J., ve Evans, S. P., (1982)'ın genç yüzücülerin performanslarına arı polenin kullanımının etkisini araştırmış ve çalışmalarında denekler iki gruba (plasebo ve deney grubu) olmak üzere ikiye bölmüşler ve 6 hafta süresince deney grubu deneklere arı poleni vermişlerdir. Altıncı haftanın sonunda plasebo ve deney grubu deneklerin maksimum oksijen (Max. VO₂) tüketiminin plasebo ve denek gurubunda da yükseldiğini görmüşlerdir. Bunun yanında üst solunum yolları enfeksiyonları yüzünden antrenman günleri eksik olan deneklerin sayısı polen verilen denek grubunda daha az olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu çalışmaya baktığımızda 6 hafta süresince polenin yüklenmesi maksimum oksijen (Max. VO₂) tüketiminde bir artışa sebep olduğu bilinmektedir. Çünkü birçok çalışmada polenin kan hemoglobin düzeyinde artışa sebep olduğu ve uzun süreli egzersizlerde yorgunluk süresini uzattığı bulunmuştur.

Woodhouse, M. L., Williams, M., ve Jackson, C. (1987) ağızdan alınan farklı dozlardaki arı polenin belirlenen, seçilen performans kriterleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Bu kriterler-1 treadmill üzerinde sporcunun yorulana kadar koştuğu süre-2 sporcunun zorlanmaya başladığı ilk zaman (initial) ratings of perceived exertion (RPE) olarak belirlemişlerdir.

Araştırmalarında antrenman düzeyi yüksek ve yaş ortalamaları 21-35 yıl olan beş erkek sporcuyla çalışmalarına dahil etmişlerdir. Bu sporculara arı polenini 2 farklı dozajda ağızdan vermişlerdir (0.1350mg, 2700mg). Daha sonraları treadmill üzerindeki 3 ayrı test uygulamışlardır. Her testte koşular arası 10 dakikalık bir dinlenme periyodu bulunan 6 interval koşusundan oluşmakta ve her koşu sporcu yorgunluktan tükenene kadar sürmüşlerdir. Sporcunun zorlanmaya başladığı ilk zaman (RPE) her koşunun 30'uncu saniyesinden hemen sonra görmüşlerdir.

Araştırmayı tekrar ölçülen çift kör plasebo dizaynı (repeated measures double blind plasebo design) ile gerçekleştirmişlerdir. Yapılan çalışmada toplanan veriler varyans analizi ANOVA ile analiz etmişler. İstatistiksel olarak ağızdan alınan farklı dozlardaki polenin egzersiz süresinin uzamasına ve sporcunun yorulmaya başladığı ilk an, süre arasında $p < 0.05$ düzeyinde herhangi bir ilişkiye rastlamamışlardır. Denemelerindeki sonuçlar arasında da "F" oranları istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Sporcuların zaman içinde performansların da etkili olan yorgunluktan sonra zorlanmaya başlanan ilk zaman (RPE) devamlı tekrar edilmiştir (Woodhouse, 1987).

Woodhouse ve arkadaşlarının yaptığı çalışma bizim yaptığımız bu çalışma ile karşılaştırıldığında Woodhouse ve arkadaşları herhangi bir ilişki Bulamamış olması beklide farklı dozlarda arı poleninin verilmiş olmasıdır. Arı polenin farklı dozlarda alınması sporcular üzerinde adaptasyon sorunu yaratmış olabilir. Buda yapılan egzersizde polenin etkinliğini olumsuz etkilemiş ve bizim çalışmayla olan farklılığını ortaya çıkarmıştır.

Shuyun, W., (1989) arı poleninin büyümeyi artırdığını ve spor performansını geliştirdiği tezini savunmuş, araştırmasında arı polenin spor performansı üzerine etkisi ve uygun dozajını araştırmıştır. 279 fareyi kontrol ve deney grubu olmak üzere ikiye bölerek, kontrol ve deney grubu hayvanlarını suyun ortasındaki bir sırığa tırmanmaları için her gün bir saat suya bırakmış ve hayvanlar yorgunluktan bitinceye

kadar yüzdürmüştür. Deney grubu hayvanlara 3 ay polen verdikten sonra şu sonuç ile karşılaşmıştır.

Arı polenin yüksek dozajı kas gücünü artırdığı ve yüzme zamanını artırdığını gözlemlemiştir. Bunun yanında arı polenin vücut ağırlığı üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını da ortaya çıkarmıştır (Shuyun, 1989) .

Shuyun, W bu çalışmada deney gurubuna 3 ay boyunca arı polenin yüklenmesi deney gurubu üzerinde olumlu değerlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bizim çalışmayla benzerlik göstermesinin sebebi yapılan egzersizlerin yorgunluğu en üst düzeyde his edilinceye kadar devam etmesi olabilir. Bizim çalışmada beep test protokolünde deney guruplarının yorgunluğun en üst düzeyine ulaşınca kadar egzersize devam etmeleri bu iki çalışmadaki benzerliği gösterir. Buda beklide iki farklı çalışmadaki iki farklı deney gurubunun aynı olumlu sonucu göstermesine neden olmuştur.

Cen, H., Wang, ve S., Liu, Y., (1986) yılında arı polenin spor performansını geliştirmesindeki etkisi ve bu gelişmeyi sağlayacak uygun dozaj üzerinde çalışmalarını yaparak, çalışmada 50 sporcuyu deney grubu ve kontrol grubu olmak üzere ikiye bölmüş ve deneklerin üzerinde 15 değişken (parametre) ölçümlemlerini deneklere polen vermeden önce ve sonra almış, daha sonra her iki grupta da 4 ay içinde bu değişkenleri 4 defa ayrı ayrı zamanlar içinde ölçmüştür.

Çalışmalarının sonucunda günde 15 gr arı poleni verilen grupta kalp fonksiyonlarının, kas gücünün ve dayanıklılığının belli derece geliştiğini görmüşlerdir. Bu sonucun yanında arı polenin herhangi bir yan etkisine de rastlamamışlardır (Cen, 1986).

Cen, H., Wang, ve S., Liu, Y., (1986) yılında yapmış oldukları bu çalışmalarında arı polenin 15 gr olarak yüklemeleri ve bu yükledikleri polenin diğer dozajlardan daha olumlu sonuçlar ortaya çıkarması, bizimde yaptığımız çalışmadaki 15 gr. Polen yüklememizle aynı olumlu benzerliği gösterir. Yani iki farklı çalışmada aynı dozlarda polenin yüklenmesi ve sonuçların benzerlik göstermesi 15 gr arı polenin yüklenmesinin daha etkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Yapılan bazı çalışmalarda ise arı polenin dağcılık yapanlarda, pilotlarda, yüksek rakımlarda bulunanlar için uygun ergojen maddesidir. Çünkü polen yüksek irtifa hastalığının semptomlarını azaltmakta ve uyumu arttırmaktadır (Krell, 1996).

Yine yapılan bir başka çalışmada ise;

New York'ta 1977 bir çalışmaya göre sporda performansı,geliştirmek için, iki,ayrı yüzme gurubuna arı poleni takviyesi yapılmış. 30 kişi. (15,15) Bir gruba 7 gün boyunca , günde üç öğün 10 gr polen takviyesi yapılmış; ve bu guruba sadece 100 metre serbest yüzme tekniğiyle maksimal yüklemeye antrenman yaptırılmıştır; bir diğer gurubada 7 gün boyunca üç öğün 10 gr polen verilmiş; ve bu gurubada 30 dk, boyunca serbst stilde yüzmeleri istenmiştir. Bu çalışmadaki amaç; iki ayrı yüzme grubunun uzun süreli egzersizlerde ve kısa süreli egzersizlerde polenin etkisine bakmak olmuştur.

Ortaya çıkan sonuca bakıldığında ise sadece 30 dk, yüzen grupta kandaki hemoglobin sayısındaki artmanın olduğu, arı polenin uzun ve kısa süreli egzersizlerde herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür .

Bu çalışmada ortaya çıkan sonuçlara baktığımızda, sonuçların hem uzun süreli egzersizde hem de kısa süreli egzersizde bir etkisinin olmaması yapılan arı poleni yüklemesinde 10 gr dozajın yetersiz olduğunu göstermektedir. Bizim çalışmadaki 15 gr yüklemenin yapılması ve sonuçta olumlu değerlerin bulunması bu farklılığı dozların farklılığına bağlıdır.

Aerobik gücün etkilerine bakıldığı bir başka çalışmada, antrenmanlı yetişkin erkeklerde arı polenin egzersize etkileri incelenmiş iki guruba 10 ve 20 gramlık arı poleni yüklemeleri yapılmış,yükleme sporcular tarafından iyi tolere edilmiş, 10 ve 20 gr polen yüklenen 2 grupta da 12 dk koşu testinde olumlu değerlere ulaşılmıştır (Dudov, 1994)

Bir başka çalışmada ise yine bizim bulduğumuz sonuçları destekleyen sonuçlara ulaşılmıştır. Bu çalışmada bisiklet ergometre testinde arı poleni yüklenmesi yapılmış (15gr günlük) 10 erkek sporcuya 5 dk' lık 5 tekrarlı bisiklet ergometre testi yapılmış, testin sonucunda varılan sonuç ise 10 denekte de aerobik performansta olumlu sonuçlara ulaşılmıştır (Qian ,1990). Yukarıdaki çalışmada da olduğu gibi arı polenin 15 gr yüklenmesi aerobik performanslarda olumlu sonuçları doğurduğudur. Bizim çalışmayla aynı dozlarda yüklemenin olması iki çalışma arasındaki benzerliği gösterir.

Yapılan bu çalışmada 7 günlük 2 x 15 gramlık arı poleni yüklemesinin sonucunda aerobik güç değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak

anlamli fark bulunmuştur. ($p \leq 0.05^*$) Ayrıca bu çalışmada aerobik performans açısından da grupların ön ve son testlerinde anlamlı farklar sadece arı poleni gurubunda ortaya çıkmıştır.

Arı poleninın kandaki hemoglobın sayısındaki artışa sebep olması, aerobik performans gerektiren egzersizlerde sporcuların oksijen alım kapasitelerini genişletip hem yorgunluk sürelerini uzattığı, hem de sporcunun toparlanmasını hızlandırdığı; bununla beraber yüksek oksijen alımından dolayı vücuttaki besinlerin hücrelere taşınmasını kolaylaştığı bilinmektedir.

Bu çalışmanın ışığında arı poleninın yüklenmesi sonrasında egzersiz sonrasında artmış olan metabolizma, CO₂ konsantrasyonunu ve kas ısısını da yükselttiği, O₂'nin hemoglobın molekülünden ayrılmasını sağladığı, buda kaslara ulaşan O₂ kullanımının artmasına neden olduğunu gösterir.

Yaptığımız bu çalışmada gruplar arası aerobik performans değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark meydana gelmiştir ($p \leq 0.05^*$).

Literatürde arı poleni yüklemesinin bazı çalışmalarda aerobik performansa olumlu katkı yaparken, bazı çalışmalarda da herhangi bir olumlu etkisinin olmadığı bulunmuştur. Yaptığımız bu çalışmada ise aerobik performansta olumlu bir artışın olması yüklemenin periyodu ve dozajı ile alakalı olabileceğini göstermiştir.

Arı poleni yüklemesinin verimini artırmak için yükleme dozaj ve periyoduna dikkat etmemiz gerekmektedir.

Yapılan bir haftalık çalışmamızdaki sonuçlara baktığımızda, değerlerin aerobik performans artışı açısından olumlu sonuçları vermesi arı polenin performans gerektiren sporlar açısından ne denli etkili bir ergojenik yardımcı olduğu ortaya çıkarmıştır.

Arı poleninın aerobik egzersizlerde performansı artırması, polenin içerdiği bileşenlerle ilgili olabileceğini gösterir. Arı poleninın içersindeki vitamin ve enzimlere baktığımızda, bu bileşenlerin doğal olarak insanların temel besin öğeleri arasında olduğu ve performans artışı açısından da önemli bir ergojen olduklarını gösterir.

Sonuç olarak bu çalışmaya baktığımızda arı poleni yüklemesinin aktif spor yapan sporcularda aerobik kapasite üzerine olan etkisinin olduğu ve polenin birçok aerobik performans egzersizleriyle kullanılabileceğidir. Arı poleni yüklemesinin aerobik kapasite üzerine anlamlı bir sonuç olarak ortaya çıkması polenin doğal bir ergojenik yardım olarak kullanılabileceğini gösterir ($p \leq 0.05^*$).

BÖLÜM VI

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuçlar

- 1) 7 gün süre ile günde 30 gr. Arı poleni yüklemesi sonucunda gruplar üzerinde yapılan ön test son test ölçümlerinde arı poleni gurubunda aerobik güç değerlerinde anlamlı düzeyde artış gözlenmiştir.
- 2) 7 gün süre ile günde 30 gr. Plasebo maddesi alan plasebo gurubundaa ön ve son test ölçümlerinde son testte artışın olduğu fakat anlamlı olmadığı gözlenmiştir.
- 3) 7 gün süre ile günde 30 gr. Arı poleni yüklemesi sonucunda gruplar arasında anlamlı farklılığın aerobik güç değerlerinde olduğu görülmüştür.
- 4) 7 gün süre ile günde 30 gr. Arı poleni yüklemesi sonucunda, arı poleni ve Plasebo grupları arasında aerobik güç bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir.
- 5) 7 gün süre ile günde 30 gr. Arı poleni yüklemesi sonucunda, arı poleni ve Kontrol grupları arasında aerobik güç bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmektedir.
- 6) 7 gün süre ile günde 30 gr plesebo maddesi yüklemesi sonucunda, Plasebo ve Kontrol grupları arasında aerobik güç bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir.
- 6) 7 gün süre ile Arı poleni deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranlarında anlamlı fark bulunmuştur.
- 7) 7 gün süre ile Plesebo gurubu deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır.
- 8) 7 gün süre ile hiçbir ergojenik katkı almayan kontrol gurubu deneklerin beep test sonrası ön test, son test betimsel fark oranlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

9) Arı poleni gurubu deneklerinin 30 gr arı poleni yüklemesinin aerobik güç bakımından ön test, son test arasında istatistiksel olarak anlamlı fark göstermiştir

10) Plesebo gurubu deneklerinin 30 gr plesebo maddesi yüklemesinin aerobik güç bakımından ön test, son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

11) kontrol gurubu deneklerinin hiçbir ergojen katkı maddesi almadan aerobik güç bakımından ön test, son test arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir.

Öneriler

1. Arı poleni, 7 günlük günde 30gr.(2x15) iki doz halinde yüklenen aerobik güç gerektiren spor branşları tarafından kullanılabilir.
2. Dünyada, arı poleni alımının sporcular üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar yetersizdir. Bu sebeple arı poleni etkilerinin bilinmesi için bu alanda çalışma yapılmasına gerek vardır.
3. Arı poleni, çalışmalarındaki süre ve doz oranı artırılarak aerobik performansı artırmak için kullanılabilir.
4. Değişik spor dallarıyla uğraşan antrenör ve spor adamları kendi alanlarında da bu çalışmayı örnek alarak çalışma yapabilir.
5. Arı poleni doğal bir ergojenik yardımcı olması performans sporcuları tarafından kullanılabilir.
6. Arı poleni yüklemesinin aerobik performans dışında, anaerobik performans etkilerine bakılabilir.
7. Arı poleni yüklemesinin süresini uzun bir zamana yayıp hem aerobik hem de anaerobik egzersizlerde daha etkili sonuçlar elde edilebilir.
8. Arı polenin hormonlar üzerindeki etkinliğine bakılabilir.
9. Arı polenin enzimler üzerine etkisine bakılabilir.

Araştırmacılara Öneriler;

1. Ölçümlerde 3 parametre üzerinde çalışılmış ve saha ortamında uygulanmıştır. Laboratuvar ortamında gerçekleştirilerek diğerk direk ölçüm yöntemleri ve farklı parametreler kullanılarak yapılacak bir çalışma ile daha güvenilir sonuçlar ortaya çıkabilir.
2. Arı poleni yüklemesi, sporun değişik branşları, farklı cinsiyet ve yaştaki bireylere uygulanarak farklı sonuçlar ortaya çıkabilir.
3. Çalışmaya katılan denek sayısı artırılarak sonuçlar farklılık gösterebilir.
4. Çalışma profesyonel sporcular üzerinde uygulanarak arı poleni etkileri daha iyi sonuçlar verebilir.
5. Arı poleni yüklemesi sonuçları farklı araştırma modelleriyle desteklenebilir.
6. Benzer çalışmalarda sedanter deneklerle de bir grup oluşturulabilir. Böylece çalışmaya katılan deneklerin günlük hayatlarında yapmış oldukları sportif aktivitelerin etkileri de kontrol altına alınabilir.
7. Arı poleni yüklemesi aerobik performans gerektiren branşlarda sezon öncesi çalışma yapılarak daha etkili sonuçlar elde edilebilir.
8. Yine arı polenini müsabaka döneminde de yükleyerek performans artışını sağlanabilir.
9. Yine spor bilimi araştırmacıları müsabaka dönemleri sonrasında arı poleni yükleyerek toparlanmayı hızlandırabilirler.

KAYNAKLAR

1. Açıkada,C.&Ergen,E.,(1990). **Bilim ve Spor**, Ankara: Büro-Tek Ofset Matbaacılık
2. Akgün,A.,(2005). Nitrik oksit yüklemesinin dayanıklılık performansı üzerine etkileri. **Yüksek lisans tezi** Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bolu
3. Akgün N.,(1986). **Egzersiz Fizyolojisi**, 2 baskı İzmir:Ege Üniversitesi Basımevi
4. Anderson,P.,Henriksen,j., Dahl R, Håkansson L. Exercise-induced asthma and the generation of neutrophil chemotactic activity. **J Allergy Clin Immunol**. 1990 Feb;85(2):498–504.
5. Bompa T.O., **Antrenman Kuramı ve Yönetimi**,(Çeviri: İ.Keskin,A.Burcu Tuner, Küçükgez. H, Bağırhan. T) Bağırhan yayım evi-Anakara-2003
6. Bonci, L., Energy Drinks: “Help, Harm or Hype” **Sport Science Exchange**. 2002; 15 (1).
7. Bensztajn,J., Rune,M. 1975). **Effects of exercise on lipoprotein lipase activity in rat heart and skeletal muscle.**
8. Cen, H., Wang, S., Liu, Y. , (1986). “**Study Of The Effect Of Bee-Pollen On Improving Sport Performance**”, Chinese Journal Of Sports Medicine. Beijing, 1986, 1Vol. 5 (2), Pp:69-74;126.
9. Dallinger,S.,Sieder,A.,Strametz,J.,Bayerle,EderM,Woltz,M.,Schmetterer,L., (2003). Vasodilator effects of l-arginine are stereospecific and augmented by insulin in humans.,**Am J Physiol Endocrinol Metab**;284(6):E1106-11

10. Dennis,J., (1966). **Bee polen on of exercise**
11. Devries ,H.A.,(1986). **Physiology Of Exercise For Physical Ediation and Athletics.**,MC Brown Puhlishers,OIWA
12. Dudov IA, Morenets .A., Artiukh VP., 1994) .Starodub NF.
Immunomodulatory effect of honeybee flower pollen load. WMJ. 1994 Nov-Dec;66(6):91-3.
13. Dündar, U. ,(1996) . **Antrenman Teorisi**, Onlar Ajans, İzmir, Pp:86-88.
14. Çimen, O.,(1996).”Enerji ve enerji sistemleri”. G.Ü. **Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmış Araştırma Semineri**, Ankara.
15. Elkins, Rita.,(1999) . Bee Pollen, Royal Jelly, Propolis, and Honey: **An Extraordinary Energy and Health-Promoting Ensemble.** Woodland Publishing, 1999).
16. Ergen, E., Demirel, H., Güner, R., Turnagöl, H., Başoğlu, S., Zergeroğlu, A.M., (2002). **Egzersiz fizyolojisi**, Nobel yayınları, Ankara.
17. Ergen,E,; Demirel,;H,Fisker,S., (2002) .**Egzersiz fizyolojisi** 2002
18. Ergen, E, ve Diğ., (1993). Spor Fizyolojisi, **Anadolu Üniv. Yayını**, No: 584, Eskişehir.
19. Ersoy,G.,(2002) . **Çocuklarda ve gençlerde beslenme.**
20. Foss, M, L., Keteyian, S., J.,(1998). **Fox’ Physiological Basis For Exercise and Sports**, Sixth Edition, 1998, WCB/McGraw-Hill Book Company, USA, Pp:494508, 595-610
21. Fox,Ej.,(1988).**The Physiological Basis Of Physical Education And Athletics**, 4th,Edition,Saunders College Publiohing,Philadelphia)

22. Fox, E., Bowes, R., Foss, M., 1989. **The physiologie of physical education and Athletics.** Dubuque, IA.
23. Free. ,(1983) ; Craze. ,(1984). Reviewed 5/12/03 Susan Paulsen Pharm D
24. Guyton,A.C.,(1989); Gülseven,O.,(2003). **Textbook Of Medical Physiology**.,Biokarbonat yüklemesinin aerobik performansa etkisi
25. Guyton , A.C., (1989). **Textbook Of Medical Physiology**, 3.Baskı,İstanbul (Çevirenler: Gökhan,N.,Çavuşoğlu,H.)
26. Günay, M., (1999). **Egzersiz Fizyolojisi.**, Ankara:Bağırhan Yayım Evi
- 27.Güneş Z.,(1998) . **Spor ve beslenme antrenör ve sporcu el kitabı**, Ankara: Bağırhan Yayımevi
- 28.Güneş.Z. ,(2002.). **Spor ve beslenme**
29. Hazır, T.,(1995) . **Enerji sistemleri 1**,Yüzme Bilim ve Teknoloji Dergisi 4th,Edition,Saunders College Publiohing,Philadelphia
30. Hazır ,T, (1995). **Sporcu beslenmesi**
31. Howell, J and Champie, C.,(1981). **Industrial Aspects of Bee Pollen'**, American Bee ournal, 1981;121(11):817-818
32. Jackson, JL, Houghton., (1983). PD and Snider, P, '**Bee Pollen**: Review of clinical studies and case reports', Int J Biosoc Res,1983;5(1):47-52
33. James F. Pr.,(1997). **Escription for Nutritional Healing.** Avery Publishing Group, 1997

34. Jensen, Bernard., (1994). **Bee Well, Bee Wise.** Bernard Jensen Publisher, 1994.
35. Maughan, R. J., Evans, S. P., (1982). **Effects Of Polen Extract Upon Adolescent Swimmers**, British Journal Of Sports Medicine, 1982, September, Pp:142-145.
36. Newman. C, (1995). **Bee Venom**, Lawrence Review of Natural Products. Feb, 1995.
37. Qian. B., Zang. X., Liu. X., (1990) . **Effects of bee pollen on lipid peroxides and immune response in aging and malnourished mice.** Chung Kuo Chung Yao Tsa Chih. 1990 May;15(5):301-3, 3
38. Shuyun, W. A., (1989). **Study Of The Effect Of Bee-Pollen On Improving Sports Performance Of Mice**, Chinese Journal Of Sports Medicine. 1989, Beijing, Vol. 8 (3) Pp:139-141
39. Sönmez,G.T. , (2002). **Egzersiz Fizyolojisi**, Bolu:Ata Ofset matbaacılık 2002
40. Steben, R. E., Wells, J. C., Harless, I. L.,(1976). Effect Of Bee Pollen Tablets On The Improvement Of Certain Blood Factors And Performance On Male Collegiate Swimmers. **Athletic Training**, 1976, Fall, Pp:124-126.
41. Steben, R. E., Wells, J. C., Harless, I. L.,(1976). **Testing The Effects Of Bee Polen.** Track Technique, 1976, Jun, Pp:2046-2047
42. Sevim,Y.,(2002). **Antrenman Bilgisi**,Ankara:Nobel Yayınevi
43. Tamer, K., (1995) . Sporda Fiziksel-Fizyolojik **Performansın Ölçülmesi Ve Değerlendirmesi.** Türkerler Kitapevi, Ankara. Pp:124-125
44. Tanner.j.m.(1998) . **Exercise physiology**.human kinetics book.

45. **Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi** Sayı: 220 Sahife : 34 Yıl : 1984 Ay : Ekim
46. **Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi.** Sayı: 203 Sahife : 34 Yıl : 1984 Ay : Ekim
47. Wade, Carlson.,(1994) . Carlson Wade's **New Fact Book on Bee Pollen and Your Health.** Keats Publishing, 1994
48. Wells, J. C.,(1973). **Results of studies of effects of taking 'Pollitabs' and 'Stark Protein' drugs on improvement of working capacity of weightlifters,** AB Cernelle Symposium for Sportsmen, London, November 1973
49. Williams.,(1998). MH, '**The ergogenics edge**', Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, Inc.; 1998
50. Woodhouse, M. L., Williams, M., Jackson, C., (1987). **The Effects Of Varying Orally Ingested Bee Polen Extract Upon Selected Performance Variables.** Athletic Training, Spring, 1987, Pp:26-28.
51. Xie Y, Wan B, Li W.,(1994). **Effect of bee pollen on maternal nutrition and fetal growth.** Hua Hsi I Ko Ta Hsueh Hsueh Pao. 1994 Dec;25(4):434
52. Z.Pieroni RE,(1982) et al. "**Miracle bee pollen: don't let your patients get stung,**" J Medical Assoc Alabama 1982;51(12):11-13.
53. Zorba, E.,(2005). **Tek doz polen yüklemesinin max vo2 gelişimine etkisi.**2005
- 54.. Zorba, E., (2005). **Vücut kompozisyonu.**İzmir:Ege Üniversitesi Basımevi

Denek izin ve Bilgi Formu

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu'nda yüksek lisan öğrencisi Yasin YÜKSELER ve Yrd. Doç. Dr. H.Birol YALÇIN tarafından yapılacak olan “arı polenin yüklemesinin aktif spor yapan sporcularda aerobik performans üzerine etkisi” konulu araştırma projesine denek olarak kendi isteğimle katılmaktayım.

Bu çalışmanın amacı arı poleni yüklemesinin aktif spor yapan sporcularda aerobik performansa olan etkisini belirlemektir. Yasin YÜKSELER bana arı poleni yüklemesinin aerobik egzersizleri üzerine inceleme yaparak, fizyolojik parametreler hakkında gerekli açıklamaları yaptı. Arı poleni yüklemesinin ne gibi etkileri olacağını, nasıl alınacağını ne gibi etkiler yapabileceği ve ölçümlerin nasıl uygulanacağı konusunda bilgi sahibi olmamı sağladı. Yapılacak çalışma kapsamında kendi isteğimle katılacak olduğum araştırma safhaları şunlardır:

Günde 2 kez sabah akşam 15 gr 7 gün boyunca polenin yüklenmesi.

Beep test ile dayanıklılık performansının belirlenmesi.

Bu çalışmaya katılmamdan dolayı aşağıda belirtilen sağlık sorunlarının ortaya çıkabileceği yasin YÜKSELER tarafından bana anlatılmış ve açıklanmıştır.

Çalışma esnasında aşırı zorlanmaların yol açabileceği kas çekmesi, zorlanması veya yırtılması olabilir.

Polen yüklenmesine bağlı olarak kişide alerjik reaksiyonlar ortaya çıkabilir.

Yorgunluğa bağlı olarak kişi psikolojik ve fizyolojik olumsuz durumlarla karşı karşıya kalabilir.

Bu çalışmaya katılmamın bana herhangi bir maddi katkısı olmadığını biliyorum. Bu çalışmayla ilgili katılım bilgilerinin isteğim dışında ve aleyhimde kullanılmayacağını biliyorum.

Bu çalışmayı ilgilendiren herhangi bir konuda soru sormak istediğimde Yasin YÜKSELER ve Yrd. Doç. Dr. H .Birol YALÇIN' a kolayca ulaşabileceğimi ve onlardan gerekli cevapları alabileceğimi biliyorum.

Araştırmayı uygulayan : Yüksek lisans öğr. Yasin YÜKSELER

Araştırmayı Yürüten : Yrd. Doç. Dr. H.Birol YALÇIN

Araştırmaya katılan denek :

imza

19.07.2008

EK 1: Deneklerin ön test- son test veri toplama formu

Denekler	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Kilo (kg)		Shuttle Run Test (beep test)		MaxVO ₂	
Grup			Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
1	21	1,81,00	69,40	69,20	7-1	10-2	36,76	47,41
1	20	1,93,00	82,40	82,40	9-1	10,9	43,65	49,54
1	19	1,81,00	72,80	72,60	9,6	10,10	45,24	49,85
1	20	1,78,00	78,60	78,50	11,5	12,10	54,67	56,55
1	20	1,79,00	62,10	62,10	11,4	12,10	51,43	56,55
1	20	1,63,00	65,50	65,50	9,4	10,9	44,61	49,54
1	20	1,78,00	72,00	71,90	9,2	10,9	43,65	50,55
1	18	1,61,00	51,70	51,70	10,10	11,3	49,85	51,14
2	23	1,67,00	71,80	71,70	10,1	10,4	47,10	48,02
2	18	1,77,00	63,70	63,60	9,1	11,1	43,65	50,55
2	18	1,78,00	64,50	64,40	10,7	11,6	48,93	52,02
2	21	1,73,00	70,60	69,80	10,10	11,1	49,85	50,55
2	21	1,80,00	69,10	68,90	10,1	9,5	47,10	44,92
2	20	1,74,00	60,20	60,20	11,4	11,9	51,43	52,90
2	18	1,80,00	74,60	74,60	9,11	10,9	46,83	49,54
2	19	1,74,00	64,80	64,70	9,1	9,5	43,65	44,92
3	22	1,63,00	68,30	68,20	11,5	12,2	51,73	54,28
3	22	1,73,00	91,10	90,90	10,7	11,5	48,93	51,73
3	21	1,78,00	70,50	70,50	8,8	9,4	42,52	44,61
3	19	1,77,00	62,70	62,70	10,1	11,8	47,10	52,61
3	20	1,75,00	58,80	58,40	7,5	8,7	38,14	42,19
3	19	1,70,00	55,60	55,50	10,6	10,10	48,63	49,85
3	20	1,61,00	67,40	67,30	11,1	11,5	50,55	51,73
3	20	1,67,00	69,20	69,10	11,10	10,10	53,20	49,85

EK 3: Deneklerin ön test-son test veri değerlendirmeleri

Denekler	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Kilo (kg)		Shuttle Run Test (Beep test)		MaxVO ₂	
Grup			Ön test	Son test	Ön test	Son test	Ön test	Son test
1								
1								
1								
1								
1								
1								
1								
1								
2								
2								
2								
2								
2								
2								
2								
2								
3								
3								
3								
3								
3								
3								
3								
3								