

-İLHAN YILANCI

SİNİRBİLİM

İSTANBUL – 2024



İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

BİBERİYE YAĞININ ÇALIŞMA BELLEĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

İLHAN YILANCI

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ GÖKÇER ESKİKURT

SİNİRBİLİM ANABİLİM DALI

İSTANBUL – 2024

İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

BİBERİYE YAĞININ ÇALIŞMA BELLEĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

İLHAN YILANCI

DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ GÖKÇER ESKİKURT

İSTANBUL – 2024

ETİK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum, “Biberiye Yağının Çalışma Belleği Üzerindeki Etkisi” adlı çalışmanın, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

İlhan YILANCI

İTHAF

Aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Deneye katılım sağlayan tüm gönüllülere teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	i
ETİK BEYANI	ii
İTHAF.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. BELLEK	4
2.2. ÇALIŞMA BELLEĞİ	5
2.2.1. ÇALIŞMA BELLEĞİNİN NÖROBİYOLOJİSİ.....	6
2.2.2. ÇALIŞMA BELLEĞİ KAPASİTESİ	7
2.2.3. DORSOLATERAL PREFRONTAL KORTEKS VE ÇALIŞMA BELLEĞİ..	8
2.2.4. TALAMUS YOLU	9
2.2.5. KOKU ALMA YOLU	10
2.2.6. ÇALIŞMA BELLEĞİNİN ÖLÇÜMÜ	11
2.3. BİBERİYE YAĞI.....	12
2.3.1. BİBERİYE YAĞI VE AROMATERAPİ.....	13
2.3.2. BİBERİYE YAĞI VE ÇALIŞMA BELLEĞİ İLİŞKİSİ	14
3. MATERYAL VE METOD	16
3.1. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ	16
3.2. EVREN VE ÖRNEKLEM.....	16
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	17
3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ	18
3.5. VERİLERİN ANALİZİ.....	18
4. BULGULAR.....	19

5. TARTIşMA.....	32
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	38
KAYNAKÇA.....	39
EKLER.....	50
EK-1: BİLGİLENDİRİLMİş GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	51
EK-2: ETİK KURUL ONAYI.....	54
EK-3: İNTİHAL RAPORU	55
EK-4: ÖZGEÇMİş	56



TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1: Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	16
Tablo 4.1: Galvanik deri yanıtları için betimsel istatistik değerleri	19
Tablo 4.2: OSPAN t test sonuçları	19
Tablo 4.3: Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemlerde galvanik deri yanıtları için betimsel istatistik değerleri.....	20
Tablo 4.4: Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemlerde galvanik deri yanıtı analizleri.....	20
Tablo 4.5: Analizler arası korelasyonlar.....	21
Tablo 4.6: Erkek ve kadın katılımcıların OSPAN ve galvanik deri yanıtı analiz farklılıkları	21
Tablo 4.7: Kadın katılımcıların OSPAN testi betimsel istatistik sonuçları	22
Tablo 4.8: Kadın katılımcıların OSPAN testi t test sonuçları	22
Tablo 4.9: Kadın katılımcıların GDY için betimsel istatistik değerleri	23
Tablo 4.10: Kadın katılımcıların Biberiye(+) ve Biberiye(-) GDY analizleri.....	23
Tablo 4.11: Erkek katılımcıların OSPAN testi t test sonuçları	24
Tablo 4.12: Erkek katılımcıların GDY için betimsel istatistik değerleri.....	24
Tablo 4.13: Erkek katılımcıların Biberiye(+) ve Biberiye(-) GDY analizleri.....	24
Tablo 4.14: OSPAN Testi 3, 4, 5 ve 6 numaralı analizler betimsel istatistik sonuçları..	25
Tablo 4.15: OSPAN 3, 4, 5, 6 ve 7 Numaralı t test sonuçları.....	25
Tablo 4.16: OSPAN Testi erkek katılımcılar için betimsel istatistik sonuçları	26
Tablo 4.17: OSPAN Testi erkekler için t test sonuçları.....	26
Tablo 4.18: OSPAN Testi kadın katılımcılar için betimsel istatistik sonuçları	27
Tablo 4.19: OSPAN Testi kadınlar için t test sonuçları.....	27
Tablo 4.20: OSP Biberiye(+)-Biberiye(-) uygulamalardaki yanıtların yaş grupları arasındaki farkına ilişkin sonuçlar	28
Tablo 4.21: OSPAN Biberiye(+)-Biberiye(-) uygulamalardaki yanlış yanıtların yaş grupları arasındaki farkına ilişkin sonuçlar	28
Tablo 4.22: OSPAN Biberiye(+)-Biberiye(-) uygulamalardaki yanlış yanıtların yaş grupları arasındaki farkına ilişkin sonuçlar	28
Tablo 4.23: Biberiye(+)-Biberiye(-) uygulamalardaki galvanik deri yanıtının yaş grupları arasındaki farkına ilişkin sonuçlar	29

Tablo 4.24: Biberiyenin Uygulanış Sırasına Bağlı Olarak Biberiyeli OSPAN t test sonuçları.....	30
Tablo 4.25: Biberiyenin Uygulanış Sırasına Bağlı Olarak Biberiyesiz OSPAN t test sonuçları.....	30



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1: Araştırmada kullanılan OSPAN uygulaması.....	17
---	----



SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

GDY	Galvanik Deri Yanıtı
OSPAN	Operation Span Görevi



ÖZET

Yılandı, İ. (2024). Biberiye Yağının Çalışma Belleği Üzerindeki Etkisi. İstinye Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sinirbilim Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Bu çalışmada biberiye yağı kullanımının çalışma belleği üzerindeki etkilerini deneysel olarak değerlendirmek amaçlanmıştır. Çalışmaya 53 sağlıklı gönüllü katılmıştır. Çalışma belleğinin değerlendirilmesi için operation span görevi (OSPAN) esnasında galvanik deri yanıtı ölçülmüştür. Elde edilen veriler sonucunda biberiye yağının olduğu koşullarda galvanik deri yanıtı ortalamasının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Çalışma belleği için OSPAN verilerine göre biberiye yağının olmadığı koşulda işlem yanıtı ortalamaları toplam sonuçlar ile doğru yanıtlarda daha yüksekken; yanlış yanıtlarda biberiye yağının olduğu koşulda işlem yanıtı ortalamaları daha yüksektir. Kadınların OSPAN verileri sonucunda toplam ve doğru yanıt ortalamaları biberiye yağının olmadığı koşulda daha yüksekken; yanlış yanıtlarda biberiye yağının olduğu koşullar daha yüksektir. Biberiye yağının olduğu koşullarda galvanik deri yanıtı ortalaması kadın katılımcılarda daha yüksek olduğu bulunmuştur. Erkeklerde ise OSPAN verilerine göre biberiye yağının olduğu koşullarda toplam ve yanlış yanıt ortalamaları daha yüksekken; doğru yanıtlarda biberiye yağının olmadığı koşullarda daha yüksektir. Benzer şekilde erkek katılımcılarda da biberiye yağının olduğu koşulda galvanik deri yanıtı daha yüksektir. Son olarak çalışmada biberiye yağının uygulanış sırasına bağlı olarak toplam, doğru ve yanlış yanıtlar arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda biberiye yağının çalışma belleği üzerindeki etkisinin aydınlatılması için çalışmaların devam etmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biberiye yağı, Çalışma belleği, Galvanik deri yanıtı, operation span görevi

ABSTRACT

Yılcı, İ. (2024). The Effect of Rosemary Oil on Working Memory. Işinye University, Institute of Graduate Education, Department of Neuroscience. Master's Thesis. Istanbul.

The aim of this study was to experimentally evaluate the effects of rosemary oil use on working memory. 53 healthy volunteers participated in the study. Galvanic skin response was measured during the operation span task (OSPAN) to evaluate working memory. As a result of the obtained data, it was found that the galvanic skin response average was higher in the presence of rosemary oil. According to OSPAN data for working memory, while the operation response averages were higher in the absence of rosemary oil and in correct responses, the operation response averages were higher in the presence of rosemary oil for incorrect responses. As a result of OSPAN data for women, the total and correct response averages were higher in the absence of rosemary oil; while the conditions with rosemary oil were higher for incorrect responses. The galvanic skin response average was found to be higher in female participants in the presence of rosemary oil. In males, according to OSPAN data, the total and incorrect response averages were higher in the presence of rosemary oil; while the correct responses were higher in the absence of rosemary oil. Similarly, the galvanic skin response was higher in male participants in the presence of rosemary oil. Finally, it was determined that there were significant differences between total, correct and incorrect answers depending on the order of rosemary application in the study. In this context, studies need to continue to elucidate the effect of rosemary oil on working memory.

Key Words: Rosemary oil, Working memory, Galvanic skin response, Operation span task.

1. GİRİŞ

Çalışma belleği; akıl yürütme, anlama, öğrenme gibi karmaşık görevler sırasında bilginin hatırlanmasını sağlayan sistem veya sistemleri ifade etmektedir. Başka bir deyişle, bir görevi tamamlamak veya bir işlemi sürdürmek için gerekli olan bilgilerin depolanmasını ve kullanılmasını sağlar. Her ne kadar çalışma belleği teorileri başlangıçta kısa süreli belleğe dayansa da merkezi kontrol, kısa süreli bellek ve epizodik bir tampondan oluşan çok bileşenli bir model de uzun süreli belleği etkinleştirmiştir (Öztürk Kayaturan, 2018). “Kısa süreli bellek” tanımı bilgiyi geçici olarak zihinde tutmak için kullanılır. Baddeley'in 2003 tarihli incelemesinde belirttiği gibi, Baddeley ve Hitch kısa süreli bellek tanımının karmaşık bilişsel görevler için yetersiz olduğunu fark ederek 1974'te kavramı revize edip genişletmişlerdir. Bu versiyonda; çalışma belleği kavramının konuşma, okuma, öğrenme, problem çözme, planlama, nesneleri ve yerleri zihinde görselleştirme gibi karmaşık bilişsel görevlerde rol oynadığı öne sürülmüştür. Çalışma belleği, bilişsel bir görevin yerine getirilmesi sırasında bilgileri geçici olarak saklayan, düzenleyen, eski ve yeni bilgileri aktif tutan ve sürekli kullanan bir sistemdir (Bertan, 2018).

Aromaterapi, tıbbi bitkiler kullanılarak üretilen uçucu yağların bireyin zihinsel, fiziksel ve ruhsal durumunu düzeltmeye yardımcı olmasını sağlayan bir alternatif tıp yöntemidir. Aromaterapi ilk çıkış yeri olarak eski Mısır Uygarlığı olarak bilinmektedir (Tatlı, 2012). Eski Mısır Uygarlığında mumya yapımında kullanılmıştır. Bununla birlikte Eski Çin Uygarlığında, Eski Yunan Medeniyetinde ve Roma döneminde tedavi ve güzellik amacıyla kullanıldığı bilinmektedir (Tatlı, 2012). Aromaterapi oldukça etkin bir tedavi yöntemi olarak kullanılabilir. İnsanların on binden fazla kokuyu ayırt etme yeteneği vardır. Uçucu yağların koku reseptörlerine ulaşmasıyla birlikte, reseptörler kokuları elektriksel sinyallere dönüştürür ve bu mesajlar olfaktör soğan ve olfaktör yol aracılığıyla limbik sisteme iletilir. Bu uyarılar belleği ve hipotalamus aracılığıyla duygusal tepkileri başlatarak oluşan mesajın beynin diğer bölümlerine ve vücuda

gönderilmesini sağlar. Bu mesajlar analjezik etki, sedasyon, öfori verici ve benzeri etkiler oluşturduğu gözlemlenmiştir (Tatlı, 2012). Analjezik etki içeren bazı uçucu yağların beyin sapındaki dopamin, endorfin, nöroadrenalin ve serotonin gibi nörotransmitterlerin salgılanmasına neden olduğu bu yolla analjezik etki gösterdiği bilinmektedir. Özetle uçucu yağların solunması ile olfaktör soğan ve olfaktör yol aracılığıyla beyne sinyaller iletir bu durumla birlikte serotonin ve dopamin gibi nörotransmitterler salgılanarak kaygı, depresyon, duygudurum bozukluğu gibi hastalıkların tedavisinde kullanılabilir (Bilgiç, 2017). Bununla birlikte analjezik etkide gösterirler (Tatlı, 2012).

Antik çağda tedavilerde bitkisel ilaçlar ve doğal ürünler kullanılmıştır (Li ve ark., 2009). Son yıllarda araştırmacılar, sınırlı yan etkileri ve daha az komplikasyonları nedeniyle ilaç keşfinde şifalı bitkilere daha fazla odaklanmaktadır (Boyd ve ark., 2013). Artan talebe göre dünya çapında tıbbi ve farmakolojik çalışmalar artmaktadır (Garg ve ark., 2012). Aromaterapide kullanılan uçucu yağlardan birisi olan biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), Akdeniz boyunca ve Himalaya altı bölgelerde yetişen, yaprak dökmeyen, gür bir çalıdır (Al-Sereiti ve ark., 1999). Biberiye, baş ağrısı, dismenore, mide ağrısı, epilepsi, romatizmal ağrı, spazmlar, sinirsel ajitasyon, belleğin iyileştirilmesi, histeri, depresyonun yanı sıra fiziksel ve zihinsel iyileşme gibi çeşitli hastalıkları hafifletmek için halk hekimliğinde kullanılmıştır. (Dük, 2000; Heinrich ve ark., 2006). Son zamanlarda, artan bilimsel ilgi, farklı türdeki biberiye ekstraktlarının ve karnosik asit, karnosol, rosmarinik asit vb. gibi ana bileşenlerinin faydalı tedavi edici özelliklerine odaklanmaktadır. Hayvan modelleri veya kültür hücreleri üzerinde yapılan çok sayıda çalışma, biberiye ve bileşiklerinin antiinflamatuar (Beninca ve ark., 2011; Kayashima ve ark., 2012), antioksidan (Bakırel ve ark., 2008), antinosiseptif (González-Trujano ve ark., 2007), nöroprotektif (Hou ve ark., 2012), antidepresan, anti-histerik, belleği ve zihinsel yorgunluğu iyileştirici (Hosseinzadeh ve ark., 2004) gibi tıbbi özellikleri olduğu gösterilmiştir.

Biberiye yağı, esansiyel yağlar arasında öne çıkan bir doğal üründür ve geleneksel olarak çeşitli sağlık yararları olduğu pek çok araştırma ile kanıtlanmıştır (Filipstova ve ark., 2017; Sulung ve Aulia, 2018). Bu nedenle, biberiye yağının çalışma belleği üzerindeki etkisinin incelenmesi önemli bir konudur. Biberiye yağı, içerdiği bileşenlerle bellek ve konsantrasyon, zihinsel yorgunluk, stres azaltma, odaklanma ve dikkat gibi beyin işlevlerini desteklediği (Babulka ve ark., 2017; Yang ve Park, 2019) ve zihinsel performansı artırabilen bileşenlere sahip olup, biberiye yağı içeren aromaterapi

ürünlerinin odaklanma ve dikkati artırdığına dair bazı araştırmalar bulunmaktadır (Dehghan ve ark., 2022; Yang ve Park, 2019). Bu nedenle, biberiye yağının çalışma belleği üzerindeki etkisinin incelenmesi, zihinsel performansı artırmaya yönelik doğal ve alternatif yöntemlerin araştırılmasını hedefleyen bu çalışmanın gerekçesini ve dayanağını oluşturmaktadır. Çalışma belleği, özellikle odaklanma, dikkat, öğrenme ve bilgi işleme gibi kritik zihinsel süreçlerde önemli bir rol oynar. Biberiye yağının içerdiği bileşenlerin zihinsel aktiviteyi artırabileceği ve çalışma belleğini iyileştirebileceğine ilişkin araştırmalar mevcuttur (Pengelly ve ark., 2012; Moss ve ark., 2017).

Literatürde çalışma belleği performansının incelenmesinde güvenilir testlerden birinin de Operation Span Görevi (OSPAN) olduğu görülmüştür (Unsworth ve ark., 2005). Logan'ın (2004) çalışmasında; çalışma belleğini OSPAN ile incelediği görülmüştür. Araştırmada denekler, 10 kelime ve 10 sayı grubunu görmüşler ve tek göreve sahip grubun daha fazla görev yapmak zorunda olan gruptan daha başarılı olduğu ve deney süresinin de daha kısa olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada da biberiye yağı kullanımının çalışma belleği üzerindeki etkilerini deneysel olarak değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu çalışmanın diğer biberiye yağı ile gerçekleştirilen çalışmalardan farkı ise aromaterapi ile birlikte OSPAN kullanımıdır. Literatür incelendiğinde biberiye yağının çalışma belleği üzerindeki etkisinin bu yöntemle incelendiği bir çalışmaya rastlanmaması bu çalışmanın özgün yanını oluşturmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. BELLEK

Bellek, bireylerin deneyimlerini, bilgilerini ve öğrenilenleri depolama, saklama ve gerektiğinde geri çağırma yeteneği olarak tanımlanır. Bellek, bilişsel süreçlerin bir parçası olup, öğrenme ve bilgi işleme süreçlerinin merkezinde yer almaktadır (Zlotnik ve Vansintjan, 2019).

Bellek, farklı yazarlar tarafından farklı özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Belleğin zaman değerlerine göre sınıflandırılması kabul edilebilir olsa da içeriğe dayalı bir sınıflandırma önerisi bulunmamaktadır. Hering ve arkadaşları 1900’lü yılların sonunda zamansal sınıflandırmasını yapmışlar ve çok kısa süreli bellek (anlık), kısa süreli ve uzun süreli bellek olarak üç grup tanımlamışlardır (Cofer, 2019). Daha sonra sınıflandırmaya, bilginin binlerce duyu kanalında girdiye dayalı olarak depolanması anlamına gelen duyuşsal bellek de eklenmiştir. Belleğin içeriğine göre yapılan ayırım ise iki kategoriye ayrılabilir (Mesulam ve Gürvit, 2004):

- Açık bellek (ifade edilebilir, sözel),
- Örtük bellek (ifade edilemeyen).

Yukarıda sıralanan açık ve örtük bellekler ayrıca alt gruplara ayrılır. Açık bellek “bilgi” ile, örtük bellek ise “beceri” ile yakından ilişkilidir. Açık bellek, bir kişinin bilgi alma ve hatırlama sürecini anladığını gösteren bir terimdir. İnsanlar, yerler, şeyler hakkında gerçek bilgi ve bunların önemini anlamakla ilgilidir. Bilinç, kişinin bilgiyi edinme veya bu bilgiyi edinme şeklinin farkında olmaması anlamına gelir (Dillon ve ark., 2007). Örtük bellek, güçlü bir şekilde hatırlanan olaylarla ilgili hem kişisel hem de sözel olmayan bilgileri içerir (Asadi Rizi ve ark., 2024). Sözel bellek ise sözel ya da genel bilgi ve bilgilere ilişkin bağlantıları içermektedir. Örneğin “*Bir kitap aldım*” epizodik bellekle ilgili bir ifadedir. Bellekteki hazırlık yeni bir kavramdır ve bilginin bilişe yansımadan önce alıştırılmasıdır. Mesela eksik parçalardan resmin tamamını tahmin etme çabası bulunmaktadır (Özer ve Rezaki, 2007).

Bilincin bir kısmı bellektir. Bir bütün olarak bakıldığında belleğin kendisi de birkaç parçaya bölünmüştür ve özetle bunlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007):

- Duyusal bellek, duyuşal sinyalleri saklamaya yarar. Çevremizdeki görsel, işitsel veya diğler duyuşal bilgilerle sürekli etkileşimde olduğumuz ve bu bilgilerin çok kısa bir süre boyunca, genellikle bir saniyeden daha az bir süre saklandığı bellek türüdür (Sligte ve ark., 2010).
- Kısa süreli bellek, duyuşal bellekten gelen bilginin az bir kısmı kısa süreli belleğle ve burada kabaca 7 ± 2 birim bilgi birkaç saniye depolanabilir. Bu bilgi genellikle sözel bilgiye çevrilmiştir. Kısa süreli bellekteki bilgiler kodlanarak uzun süreli belleğle gönderilirler (Norris, 2017).
- Uzun süreli bellek, bilgilerin uzun süre boyunca, hatta bir ömür boyu saklandığı bellek türüdür. Bu bellek türü, bilinçli olarak hatırlanabilecek bilgi, deneyim, beceri ve yaşanmış olayların depolandığı yerdir. Uzun süreli bellekte bilgiler, kısa süreli bellekte işlendikten sonra kalıcı olarak kodlanır ve gerektiğinde geri çağırılır. Bu bellekte saklanan bilgiler, tekrarlama, anlamlandırma ve duyuşal bağ gibi faktörlerle güçlendirilir (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007).

2.2. ÇALIŞMA BELLEĞİ

Çalışma belleği; akıl yürütme, anlama, öğrenme gibi karmaşık görevler sırasında bilginin hatırlanmasını sağlayan sistem veya sistemleri ifade etmektedir. Başka bir deyişle çalışma belleği, bir görevi tamamlamak veya göreve devam etmek için gerekli olan bilgilerin depolanmasını veya kullanılmasını sağlar. Çalışma belleği teorileri başlangıçta kısa süreli belleğle dayanmasına rağmen, içerisinde merkezi yürütücü, görsel-mekânsal alan, fonolojik döngü ve episodik tampon mevcuttur.

Çalışma belleği, sınırlı bilginin, diğler bilişsel süreçlerin bu bilgiyi anında işleyebileceği bir ağda geçici olarak bellekte tutulmasına izin veren bilişsel bir sistemdir. Temel bir örnek olarak, iki basamaklı sayıların çarpımında, birinci çarpma ve ikinci çarpmanın ayrı ayrı yapıldığı ve bir araya getirildiği bir tekniğin kullanıldığı varsayılmaktadır (Gökçe ve ark., 2021). Birinci çarpma akılda tutulabilirken ikinci çarpmanın yapılmasını sağlayan bilişsel yeteneğle çalışma belleği denilmektedir. Çalışma belleğinin birden fazla tanımı olsa da hepsi ortak bir bakış açısını paylaşmakta; çalışma belleğinde kısa süreli depolama ve işleme ve hızlı erişim sağlamaktadır. Çalışma belleği, sürekli olarak izleme/güncelleme ve yeni bilgilerin seçilmesini sağlayan bir mekanizma olup, en önemli işlevlerinden biri; eski, artık geçerli olmayan bilgileri yeni, uyumlu

bilgilerle değiştirmektedir ve bu çalışma belleğine bir kapasite kazandırmaktadır (Oberauer ve ark., 2016).

Çalışma belleği terimini ilk kez Miller ve arkadaşları 1960 yılında kullanmışlardır (Akoğlu, 2011). Hitch ve Baddeley (1976) ise çalışma belleğini açıklamak için yapısal bir model önermişlerdir. Kısa süreli bellek süreçlerini temel alan bu model, materyalin türünü (görsel veya işitsel) belirleyen bir prensibe sahiptir. Türüne göre kısa süreli depolanan bilgi (görsel-mekansal alandaki görsel bilgi; fonolojik döngüdeki işitsel bilgi) hemen işlenir ve bilgi akışı epizodik tampon tarafına entegre edilmektedir. Merkezi yürütücü bilgi işleme sırasında dikkati başlatma ve sürdürme görevini yerine getirmektedir. Baddeley ve Hitch'i diğer tek bileşenli yapı modellerinden farklı kılan şey, üç bileşenin ortak görevlerle çalışması ve sistemin malzeme türüne bağlı olarak ayrı ayrı çalışmasıdır (Gökçe ve ark., 2021). Baddeley bu yaklaşımı, beyin hasarı olan hastaların çalışma belleği işlevlerinin tamamının bir anda kaybolmadığı, tek bir bileşene indirgenmediği vakalara dayanarak açıklamıştır (Akoğlu, 2011).

Önerilen alışma belleği değerlendirme araçlarından biri Geri Sayı Dizisi Testidir. Geri Sayı Dizisi testinin, kısa süreli belleğin depolama bileşeninin daha fazlasını ölçen Sayı Dizisi testine kıyasla çalışma belleğinde yer alan temel sinir devrelerini daha iyi değerlendirdiği rapor edilmiştir (Doğan ve ark., 2013).

2.2.1. ÇALIşMA BELLEğİNİN NÖROBİYOLOJİSİ

Görüntüleme alışmaları çalışma belleğinin nörobiyolojisinin anlaşılmasında önemli bir rol oynamıştır. Bu noktada çalışma belleğinin anatomisini anlamak ve beynin hangi bölgeleriyle ilişkili olduğunu anlamak için birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin en önemlileri sağlıklı katılımcılarla beyin hasarı olan hastalar arasında yapılan çalışmalardır; nörogörüntüleme çalışmaları, hayvan deneyleri (özellikle hayvanlarda biyodavranışsal çalışmalar); elektrofizyolojik kayıtlardır (Lett ve ark., 2014). Yapılan çalışmalarda anterior singulat korteks ve parietal korteksin, özellikle dorsolateral prefrontal korteksin (DLPFK) alışma belleğinin kaynağı olarak önemli bir rol oynadığı gösterilmiştir (Petrides, 2000; Funahashi, 2017). İşlevsel nörogörüntüleme ve n-geri görevini kullanan çalışmalara dayanan bir meta-analiz çalışmasında, lateral premotor korteks, dorsal singulat ve medial premotor korteks, dorsolateral ve ventrolateral prefrontal korteks ve medial ve lateral posterior parietal kortekste

aktivasyon olduğu belirtilmiş ve çalışma belleğinde birçok beyin bölgesi yer aldığı bulunmuştur (Bowers ve ark., 2018).

2.2.2. ÇALIşMA BELLEĞİ KAPASİTESİ

Bilişsel sistemler günlük yaşamdaki görevlerin başarılı bir şekilde yerine getirilmesiyle doğrudan ilişkilidir ve bilişsel sistemlerin gerçekleştirdiği işlevlere yürütücü işlevler denir. Yürütücü işlevler, beyindeki stbilişsel süreçlerin karmaşık ve dinamik yapısını açıklamak için bilgi işlemeyi yansıtan bir kavram olarak kullanılmaktadır. Bu karmaşık stbilişsel süreçlere örnek olarak kişinin kendisi hakkında düşünce oluşturma, akıl yürütme, mantık yürütme ve geçmişle geleceği birbirine bağlayabilecek düzeyde problem çözme yeteneği gösterilebilmektedir (epelioğullar, 2020).

Çalışma belleği kapasitesi çalışmalarda genellikle “yuva” ve “kaynak” modelleri olarak iki farklı modelde incelenmektedir. Yuva modelleri, bellekte mutlak hassasiyetle depolanabilecek sınırlı sayıda nesneyi varsayar. Bunlar, alışma belleği sinyalinin niteliğinin değil niceliğinin önce geldiği örneklerdir. Ancak bu modeller çalışma belleği kapasitesinin sonlu bir kategoride olduğunu öne sürse de bu sayının net bir çizgisinin olmadığı belirtilmektedir. Toplama veya tekrarlama gibi stratejiler kullanılarak bu gücün artırılabilceği düşünülmektedir ve Miller’in (1956) ngrdğ 7 biriminin sayısal gücü değildir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, çalışma belleği kapasitesinin 1 birimlik basit bir marjla 3 olduğunu kanıtlamaya çalışmıştır (Cowan, 2001). Kaynak modelleri ise çalışma belleği kapasitesinin sınırlı olduğunu ileri sürmektedir ancak bunu “yedi” veya “dört” gibi gerçek bir sayıya indirgemek yanlış olduğunu öne sürmektedir. Hatırlanacak şeylerin miktarının değil, hatırlanacak şeylerin en gveniliri olan çalışma belleğinin gücünü belirleyen prensibin temel katsayısının önemini göstermeye çalışmaktadır. Kaynak modellerinin iki ana temeli vardır. Birincisi, duyusal uyaranların i doğasının “gürültü” adı verilen beklenmedik bir soruna maruz kalmasıdır. İkinci temelde ise hatırlanması gereken şeylerin sayısı arttıkça bu gürültünün şiddetinin de artmasıdır (Ngiam, 2024). Kaynak modellerine göre bellek kaynakları, hatırlanacak kaynaklar arasında dağıtılır ve her kaynak aynı şekilde organize edilmemektedir. Kaynakları önceliklerine göre tahsis ederler, çünkü ne kadar çok kaynağa sahip olursa, hatırlanma olasılıkları da o kadar artmaktadır (Oberauer, 2019). Kaynaklar zerindeki bu kontrol gönüllü olarak verilmektedir. Kişi zihinsel kaynaklarının çoğunu kendisi için en önemli

olan şeyleri hatırlamaya yönlendirir. Bellek kaynakları bireyler tarafından paylaşılır ve hatırlanacak her öge için kolaylıkla dağıtılır. Ayrıca bir malzemeye dokunduğumuzda belleğin doğruluğu artmaz, belli bir noktaya ulaştığında maksimuma ulaşır (Oberauer ve Lin, 2017). Bu yüksek seviye, çalışma belleğinde aynı anda ne kadar bilginin görüntülenebileceğine bağlıdır. Geleneksel düşünce, çalışma belleği kapasitesinin depolanabilecek bilgi miktarı olduğu yönündedir ancak çalışma belleği kapasitesiyle ilgili diğer teoriler farklı bir fikri savunmaktadır. Bu teorilere göre kapasite, dikkatin gücünü de kapsayan daha geniş bir kavramdır. Çalışma belleği sadece bir depolama işlevi değil aynı zamanda dikkat gibi unsurları da içermektedir. Günümüzde çalışma belleği modellerine bakıldığında sadece kısa süreli depolama ve bilginin uzun süreli belleğe aktarılması sürecine odaklanmayan basit ve farklı modellerinin kabul edildiği görülmektedir (Çepelioğullar, 2020).

2.2.3. DORSOLATERAL PREFRONTAL KORTEKS VE ÇALIŞMA BELLEĞİ

Nörogörüntüleme çalışmaları primatların ve insanların frontal lobunda yer alan DLPFK'nin, insan korteksindeki en yeni yapılardan biri olduğunu ortaya çıkarmıştır (Özdemir ve ark., 2013). Prefrontal korteksin bulunduğu bölge anatomik olarak incelendiğinde premotor, primer motor ve anterior singulat korteks alanları ayırt edilmektedir. Prefrontal korteks, bahsedilen anatomik bölgelerin yani premotor, primer motor ve anterior singulat korteks ön bölgesinde yer almaktadır (Özen ve Rezaki, 2007). Prefrontal korteks ana girdisini tegmentum seviyesinden ve mezolimbik adı verilen dopaminerjik hücrelerden aldığı bilinmektedir. Bahsi geçen modülatör girdiler, prefrontal kortekste nöronların uyaran tepkisinin ve duygusal durumlarının düzenlenmesinde rol oynamaktadır. Araştırmalar prefrontal korteksin öğrenme, bellek, analiz ve düşüncelerin olgunlaşması gibi birçok işlevden sorumlu olduğunu göstermiştir (Uzunlar ve Kaya, 2023). Beyne giren bilgilerin ana analiz kaynağı olan prefrontal korteks, yetenekleri nedeniyle muhtemelen çalışma belleğinin temelini oluşturmaktadır (Barbey ve ark., 2013).

Çalışma belleği, beynin birçok bölgesinin iş birliği ve nöronal ağların aktivitesi sonucu oluşmaktadır. Uyaran sunumu ile davranışın başlatılması arasında önemli bir rol oynayan DLPFK'yi içeren müdahaleler, çalışma belleğindeki değişikliklerin izlenmesi açısından önemlidir. Geçtiğimiz yüzyılda geliştirilen nörogörüntüleme teknikleri sayesinde, çalışma belleğinin anatomik kökenleri üzerine pek çok araştırma yapılmış ve

Çalışma belleğinin DLPFK korteks ile ilişkili olduğuna dair kanıtlar bulunmuştur (Blumenfeld ve Ranganath, 2006; Barbey ve ark., 2013; Kumar ve ark., 2017). Frontal korteksin çalışma belleğindeki rolü, “alan spesifik” ve “süreç spesifik” olarak adlandırılan iki farklı teori ile açıklanmaktadır: bu teoriler, lateral frontal kortekste ki ventral ve dorsal bölgelerin ayrılmasına odaklanıyor gibi görünmektedir (Levy ve Goldman-Rakic, 2000).

2.2.4. TALAMUS YOLU

Talamus, beynin merkezine yakın bir bölgede yer alan ve birçok duysal ve motor bilgiyi işleyen önemli bir yapıdır. Talamus yolu, beyin ile vücudun diğer bölgeleri arasında duysal ve motor bilgilerin iletilmesini sağlayan sinir yollarını ifade etmektedir. Bu yol, duysal bilgilerin (görme, işitme, dokunma ve tat) kortekse iletilmesinde kritik bir rol oynar ve motor komutların beyin korteksinden vücut kaslarına iletilmesini sağlar (Ward, 2013).

Talamus yolları, farklı duysal ve motor bilgilerin beyin ile diğer vücut bölgeleri arasında iletilmesini sağlayan karmaşık sinir yolaklarıdır. Bazı talamus yollarından aşağıdaki gibi söz edilebilmektedir (Mo ve Sherman, 2019):

- Somatosensoriyel yol: Bu yol, vücuttan gelen dokunma, basın, sıcaklık ve ağrı bilgilerini talamusa ve oradan somatosensoriyel kortekse iletir. Bu, vücudun çeşitli bölümlerindeki duysal bilgilerin işlenmesini sağlar.
- Görsel yol: Retinadan gelen görsel bilgiler, optik sinirler aracılığıyla talamusa (özellikle lateral genikulat nukleusa) ulaşır ve buradan primer görsel kortekse iletilir.
- İşitsel yol: Kulaklardan gelen işitsel bilgiler, işitsel sinirler aracılığıyla talamusa (medial genikulat nukleusa) iletilir ve buradan primer işitsel kortekse taşınır.
- Motor yol: Motor komutlar, motor korteksten talamus aracılığıyla beyin sapına ve omuriliğe gönderilir, böylece kas hareketleri koordine edilir.

Talamus yolu, duysal ve motor bilgilerin beyinde doğru yerlere iletilmesini sağlar. Bu yapının sağlıklı işleyişi, duysal algı, hareket kontrolü ve bilişsel-duysal işlevler için kritik öneme sahiptir. Talamus hasarları, çeşitli nörolojik ve psikiyatrik bozukluklarla sonuçlanabilir, bu nedenle bu yapının işlevi ve sağlığı büyük önem taşır (Aggleton ve ark., 2010).

2.2.5. KOKU ALMA YOLU

Koku duyusu insanlarda birçok memeliye göre daha ilkelidir. İnsanlarda kokuya dayalı olan birçok yüksek memelinin aksine koku alma yolu ve koku soğanının korteksle bağlantısı daha az gelişmiştir. Koku burunda başlar, burun mukozasına gelen koku reseptör nöronlar aracılığıyla 6 katmanlı bir yapıya sahip olan koku soğanına ulaşır (Seden ve ark., 2022).

Günümüzde burun mukozasında koku tespiti ile ilgili iki teori bulunmaktadır. Bunlardan ilki olan “parçacık teorisi”; nazal mukozadaki reseptör nöronlar farklı şekillerdeki koku moleküllerini tanımaktadır. Ancak son yıllarda yapılan araştırmalar bu teorinin kanıtlanmadığını göstermiştir (Vachhani ve Kleinstreuer, 2021). Bunun yerine, kokuların şekillerine göre değil, reseptörlere bağlandıktan sonra ürettikleri titreşimlerle algılandığını öne süren “titreşim teorisi” ortaya çıkmıştır ve bu teoriye alternatif olarak popülerlik kazanmıştır. Her ne kadar bu teoriyi eleştiren ve bunu kanıtlayacak hiçbir bilimsel dayanağın bulunmadığını iddia eden tezler olsa da bu son teoridir (Çolakoğlu, 2006).

Kokunun tanımlandığı ilk katman koku alma siniri katmanıdır. Bu reseptör nöronları ve miyelinsiz akson tabakası kısa ömürlüdür ve kök hücreler tarafından sürekli olarak yenilenir. İkinci sıra olan “Glomerüler katman”, reseptör nöronlarının aksonlarının ikincil olfaktör nöronlarla sinaps yaptığı ve bu sinapsların ince bir glomerüler yapı oluşturduğu katmandır (Wachowiak ve Shipley, 2006). Üçüncü katman, dış pleksiform katman, mitral hücreler, demetler veya periglomerüler hücreler adı verilen ikincil koku alma nöronlarının dendritlerini içermektedir. Dördüncü katmana “mitral katman” denir ve mitral hücre gövdelerini içerir (Bratman ve ark., 2024). Bu hücreler birincil dendritleri glomerüllere, ikincil dendritleri dış pleksiform katmana gönderir ve yükselen tek aksonları onları koku alma yoluna bağlar. Beşinci katman, iç pleksiform katman, mitral ve demet hücrelerinin aksonlarını ve bazı granül hücre gövdelerini içerir. Ana granül hücre gövdeleri, bu katmanın üzerindeki granül hücre katmanında bulunur. Granül hücreler aksonları olmayan, sadece dendritleri dış pleksiform tabakaya uzanan yapılardır. Bu hücreler aynı zamanda koku alma sisteminin inhibitör düzenleyicileridir (Kirschner ve ark., 2006).

2.2.6. ÇALIŞMA BELLEĞİNİN ÖLÇÜMÜ

Çalışma belleğini ölçmeye yönelik spesifik gözlemsel yöntemlerden biri, n-geri görevi olarak adlandırılan görevdir. Bu görev ilk olarak Kirchner tarafından yaratılmış ve zorluğu n sayısının artması veya azalmasıyla elde edilmiştir (Nikolin ve ark., 2021). 1-geri görevinde katılımcıdan, kendisine gösterilen mevcut uyarının önceki uyarıya aynı olup olmadığını yanıtlaması istenmektedir. İlgili görev, katılımcının gösterilen son uyarıyı akılda tutmasını gerektirse de yeni bir uyarı geldiğinde o uyarının güncellenmesini de gerektirmektedir. Diğer bir deyişle n-geri görevinde, uyarıcı kendisinden n adım sonra tekrarlandığında katılımcının uyarıcıya tepki vermesi beklenir ve katılımcının tepkilerinden elde edilen bilgilere göre çıktılar sunulur (Tercan ve ark., 2012).

N-geri görevi, görevin bakımı ve işlenmesinde çalışma belleğinde oluşan yükü ifade etmektedir. N-geri görevinde, tepki uyarılarının sayısını, uyarıların ekranda görünme zamanını, işitsel ve görsel uyarı türlerini değiştirerek ölçmek istenen unsur ölçmek mümkündür (Jaeggi ve ark., 2010). Bellek yükünün 0'dan 3'e çıkarıldığı "0-geri, 1-geri, 2-geri, 3-geri" harflerin kullanıldığı n-geri çalışmada, nörogörüntüleme çalışmada 9., 44., 45. ve 46. Brodmann alanları gözlemlenmiş bu bölgelerde aktivasyon artışı olduğu ortaya çıkmıştır (Cowan ve ark., 2008).

Mottaghy ve arkadaşlarının (2003) yaptığı çalışmada katılımcılara eş zamanlı olarak transkraniyal manyetik uyarmı (TMU) ile 2-geri görevi sunulmuş ve katılımcıların bölgesel serebral kan akışındaki değişiklikleri incelemek için pozitron emisyon tomografisi (PET) kullanılmıştır. Çalışma, sağ ve sol DLPFK'nın manyetik uyarılması sonucu bölgesel serebral kan akışında bir azalma olduğunu ve buna eşlik eden çalışma belleği performansında da bir azalmanın gözlemlendiğini bildirmiştir. Transkranyal doğru akım uyarmı (tDAU) ile çalışma belleği performansı arasındaki ilişkiye odaklanan bir başka çalışmada ise anodal uyarımın çalışma belleği performansını arttırdığı, katodal uyarım ile çalışma belleği performansının bozulduğu gösterilmiştir (Oberauer ve Lewandowsky, 2019).

Literatür incelendiğinde çalışma belleği ölçümü yöntemi olarak OSPAN'ın kullanıldığı birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Towse ve arkadaşları (2000) çalışmalarında çocuklar ve yetişkinlerin çalışma belleği sürelerini OSPAN ile belirlemiş ve çalışmanın sonucunda yetişkinlerin performansının çocuklarınkinden ayırt

edilebileceğini, ancak aynı zamanda çalışma belleği süresinin görev değiştirme modelinin performansın bazı önemli yönlerini açıklayabileceği sonucuna varmışlardır. Lépine ve arkadaşları (2005) ise çalışmalarında yetişkinlerde klasik okuma hızı ve işlem sürelerini incelemişler ve çalışma sonucunda bir bireyin kısa süreli belleğinde veya çalışma belleğinde tutabileceği bilgi miktarındaki herhangi bir artış, anahtarlamayı (bir bilgiden diğerine geçiş) engellediği ve ardından daha düşük açıklıklara (bilgi işleme kapasitesindeki değişkenlikler) yol açtığı bildirilmiştir. Ayrıca işlemler hızlı bir tempoda sunulduğunda, harfleri okumak veya küçük sayılara 1 toplama ve çıkarma gibi basit aktiviteler bile, cümleleri okumak ve anlamak veya karmaşık denklemleri çözmek gibi karmaşık aktiviteler kadar zararlı bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Colzato ve arkadaşları (2007), çalışmalarında dikkatli göz kırpması ile çalışma belleği süresi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada çalışma belleğinin işlem süresini olası bir faktör olarak değerlendirilmiş ve bireysel çalışma belleği işlem süresi OSPAN ile incelenmiştir. Çalışmada, bireysel çalışma belleği işlem aralığını belirlemek için kullanılan bir görev, akışkan zekâ testi ve hızlı seri görsel sunum görevi dahil olmak üzere üç oturum gerçekleştirilmiş olup, katılımcılar görsel seri sunum göreviyle işlemlere başlamış ve ardından denekler arasında dengelenmiş diğer iki oturum sağlanmıştır. Katılımcıların oturumlar arasında kısa bir mola (maksimum 10 dakika) almalarına izin verilmiştir. Araştırmanın sonucunda çalışma belleği işlem süresi dikkatli göz kırpması ile negatif korelasyon gösterirken, akışkan zekâ değeri pozitif bir korelasyon göstermiştir, ancak zekâ değeri ile göz kırpması anlamlı bir ilişki göstermemiştir. Bu sonuçlara göre, bireysel işlem sınırlamalarının göz kırpmada kilit bir rol oynadığı belirlenmiştir.

2.3. BİBERİYE YAĞI

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), iğne benzeri yaprakları olan, uzun ömürlü, yaprak dökmeyen aromatik bir bitkidir. Biberiye bitkisi ağırlıklı olarak İtalya, İspanya, Türkiye, Mısır, Portekiz, Yunanistan, Fransa ve Kuzey Afrika gibi Akdeniz ülkelerinde yetiştirilmektedir. Ayrıca Arjantin, Brezilya veya Uruguay gibi diğer ülkelerde de yetiştirilmektedir. *Rosmarinus* cinsi, 3500 farklı tür ile yaklaşık 200 cins içeren *Lamiaceae* familyası kategorisine girmektedir (Çoban ve İnanlı, 2018). *Rosmarinus* cinsindeki *Rosmarinus eriocalyx*, *Rosmarinus lavandulaceus* veya *Rosmarinus tomentosus* gibi diğer türler de etkileri en fazla araştırılan türlerdir (Çimrin ve Demirel, 2016).

Lo Presti ve arkadaşları (2005), en kaliteli biberiye esansiyel yağının, yağ bezlerinin çoğunluğunun bulunduğu bitkinin yapraklarından elde edildiğini belirtmektedir. Esansiyel yağın geri kalanı bitkinin çiçekli hava üst kısımlarından, ince dallarından ve çiçeklerinden elde edilmektedir. Aromatik bitkiler ve bunların uçucu yağları yüzyıllardır birçok amaç için kullanılmaktadır. Biberiye yağının kullanımı 1500'lü yıllara dayanmaktadır. Bousbia ve arkadaşlarına (2009) göre, soğutma icat edilmeden önce biberiye yağı, tıbbi antiseptik ve büzücü amaçların yanı sıra gıda muhafaza amacıyla da kullanılmıştır. Yıllar geçtikçe biberiye yağının kullanım alanı pek değişmemiştir. Günümüzde halk hekimliğinde biberiye yağı sinir sistemi hastalıkları ve kan dolaşımı hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Kronik zayıflığı veya damar rahatsızlığı olan hastalara uygulanmaktadır. Biberiye yağı aynı zamanda antipatojenik aktivitelerinden dolayı dezenfektan ve böcek ilacı olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca hoş aroması nedeniyle biberiye esansiyel yağı, kozmetik endüstrisinde koku bileşeni olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu yağın kullanıldığı başlıca ürünler losyonlar, parfümler, sabunlar ve kremlerdir. Biberiye yağı halen mutfak amaçlı olarak da kullanılmaktadır; etlere ve soslara tat verici olarak ve gıda maddelerinin raf ömrünü uzatmak amacıyla da yararlanılmaktadır (Elma ve Çetin, 2022).

2.3.1. BİBERİYE YAĞI VE AROMATERAPİ

Aromaterapi; bitkilerden elde edilen aromatik esansiyel yağların fiziksel ve psikolojik sağlık için tedavi amaçlı kullanılmasıdır. Aromaterapinin tarihi 5.000 yıl öncesine dayanmaktadır ve arkeolojik kazılarda bulunan uçucu yağların ve diğer aromatik bitkilerin damıtma ekipmanlarıyla kullanılmasına dayanmaktadır. Aromaterapi terimi ilk kez 1937 yılında Fransız biyokimyacı Renee-Maurice Gattefosse tarafından ortaya atılmıştır. Parfüm ve tıbbi özellikleri Orta Doğu ve Eski Mısır'da kullanılmıştır. Ayurveda ve Çin tıbbında da yaygın olarak kullanılmaktadır. 19. yüzyılın sonlarında bilim insanları esansiyel yağların hastalıkların önlenmesinde mikrobiyolojik aktivitesini çalışmalarla ortaya koyarken, mikrobiyologlar da in vitro çalışmalarla ortaya koymuştur (Kanat, 2019).

Biberiye yağı; kan basıncını etkili bir şekilde düzenleyen, kaygı ve ağrıyı hafifleten etkilere sahiptir. Meme kanserine sahip olan kadınlarda yapılan bir araştırmada %2 lavanta, %2 nane, %2 papatya, %1 yasemin, %1 menekşe, %1 biberiye ve %1 oranında hazırlanan yağlar ile yapılan karışımın masaj yapılarak ve solunarak uygulanan

aromaterapinin, fiziksel belirtileri ve ağrıyı azaltmada etkili olduğu gösterilmiştir (Tadtong ve ark., 2015).

Biberiye uçucu yağı; canlandırıcı ve konsantre edicidir. Bronşit, soğuk algınlığı ve grip belirtilerinin tedavisinde solunumu baskılayıcı ve kan dolaşımını düzenleyici olarak kullanılmaktadır. Konsantrasyonu artıran ve zihni canlandıran esansiyel yağlar arasında okaliptüs ve limon, bergamot ve biberiye gibi turunçgiller bulunmaktadır. Bir çalışma, biberiye yağı solunmasının 20 sağlıklı gönüllüde duygular ve sinir sisteminin çeşitli fizyolojik parametreleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Sonuçlar biberiye esansiyel yağının uyarıcı etkisini doğrulamış ve biberiye yağının solunmasının beyin dalgasını, otonom sinir sistemi aktivitesini ve ruh hali durumlarını etkilediğine dair kanıtlar sağlamıştır (Ali ve ark., 2015).

2.3.2. BİBERİYE YAĞI VE ÇALIŞMA BELLEĞİ İLİŞKİSİ

Son yıllarda, biberiye yağının bilişsel işlevler üzerindeki etkilerine yönelik artan bir ilgi bulunmaktadır. Özellikle çalışma belleği gibi bilişsel süreçler üzerindeki olumlu etkileri üzerine yapılan araştırmalar dikkat çekmektedir (Pengelly ve ark., 2012).

Biberiye yağının bilişsel işlevler üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalar, bu yağın çalışma belleği, dikkat ve genel bilişsel performans üzerinde olumlu etkileri olabileceğini göstermektedir (Moss ve ark., 2003; Filiptsova ve ark., 2018; Hussain ve ark., 2022). Biberiye yağının bileşenlerinden biri olan 1,8-sineol, nörotransmitterlerin aktivitesini etkileyebilmektedir. Bu bileşen, asetilkolinesteraz enzimini inhibe ederek öğrenme ve bellek süreçlerinde rol oynayan asetilkolin seviyelerini artırabilmektedir (Moss ve ark., 2003).

Biberiye yağı, dikkat ve konsantrasyonu artırabilmekte ve bu durum, çalışma belleğinin daha etkili kullanılmasına olanak tanıyarak ve bilişsel görevlerde daha iyi performans elde edilmesini sağlamaktadır. Biberiye yağının aromaterapi yoluyla kullanımı, kaygı ve stresi azaltan bir etkiye de sahiptir. Düşük stres seviyeleri, çalışma belleğinin daha etkili çalışmasına katkıda bulunabilir, çünkü yüksek stres düzeyleri bellek performansını olumsuz etkileyebilmektedir (Babulka ve ark., 2017).

Biberiye yağı, çalışma belleği ve genel bilişsel işlevler üzerinde olumlu etkiler sağlayabilecek doğal bir bileşendir. Nörotransmitter aktivitesi, antioksidan ve anti-enflamatuar etkiler ve beyin kan akışını artırma gibi mekanizmalar yoluyla bu faydaları

sağlamaktadır. Aromaterapi ve diğer uygulama yöntemleriyle biberiye yağı, bellek performansını, dikkat ve konsantrasyonu artırmak ve kaygıyı azaltmak için kullanılabilir. Bu özellikleri, biberiye yağının bilişsel sağlığı desteklemek için değerli bir araç haline getirir (Tisserand, 2012).

Esansiyel yağların spesifik kombinasyonlarının seçilmesine olanak tanıyan mevcut çalışmalar, önceden algılanan biyolojik aktivitelerini açıklayabilmektedir. Böylece biberiye esansiyel yağı aromaterapide nispeten uzun süre kullanılmaktadır; ancak insan vücudu, özellikle de sinir sistemi üzerindeki etkileri yeterince araştırılmamıştır. Biberiye esansiyel yağının soluyan 20 sağlıklı gönüllüyü içeren bir çalışmada, katılımcıların öznel duyguları ve otonom sinir sisteminin nesnel göstergeleri (vücut ısısı, kalp atış hızı, solunum hızı ve kan basıncı) değerlendirilmiştir (Araki ve ark., 2020). Araştırmaya katılanlardan elektroensefalogram da çekilmiş ve ölçümler uçucu yağın solunmasından önce, solunması sırasında ve sonrasında yapılmıştır. Sonuçlar aromaterapiden sonra kan basıncında, kalp atış hızında ve solunum hızında önemli bir artış olduğunu göstermiştir. EEG analizi ayrıca biberiye esansiyel yağının beyin dalgası aktivitesi üzerindeki uyarıcı etkilerini de göstermiştir. Benzer çalışma biberiye esansiyel yağının soluyan 20 gönüllünün katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Biberiye yağ bileşenlerinin etkisi altında deneklerin kan basıncında, kalp atış hızında ve cilt sıcaklığında bir azalma olduğu gösterilmiştir. Bu değişiklikler otonom sinir sisteminin aktivitesinde bir azalmaya işaret etmektedir. Ruh halinin öz değerlendirmesi ise çalışmaya katılan katılımcıların kendilerini daha aktif ve rahat hissettiklerini göstermektedir (Filipsova ve ark., 2018).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada, deneysel araştırma modeli seçilmiş olup tek gruplu ön test- son test desen deney deseninde tasarlanmıştır. Bağımsız değişken olan biberiye yağı ile aromaterapi uygulamasının bağımlı değişken olan çalışma belleği üzerindeki etkisi incelenmiştir.

3.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Bu çalışmanın evrenini 18 yaş ve üzerinde herhangi bir nörolojik rahatsızlığa sahip olmayan bireyler oluşturmaktadır. Örneklemine ise yapılan G*Power analizinden elde edilen sonuca göre toplam 53 kişi oluşturmaktadır. Çalışmada göz önünde bulundurulmuş dahil olma ve hariç tutma kriterleri aşağıda sıralanmıştır.

Araştırmaya dahil olma kriterleri:

- 18 yaş ve üzerinde olmak,
- Üniversite mezunu veya halen okuyor olmak,
- Herhangi bir nörolojik rahatsızlığa sahip olmamak.
- Koku duyusu ile ilgili tanılanmış bir hastalığının olmaması
- Biberiye yağına karşı bir alerjisinin olmaması

Yukarıda yer alan kriterlere uyum sağlayan 53 katılımcının yaş ve cinsiyet dağılımına ilişkin sonuçlar Tablo 3.1’de sıralanmıştır.

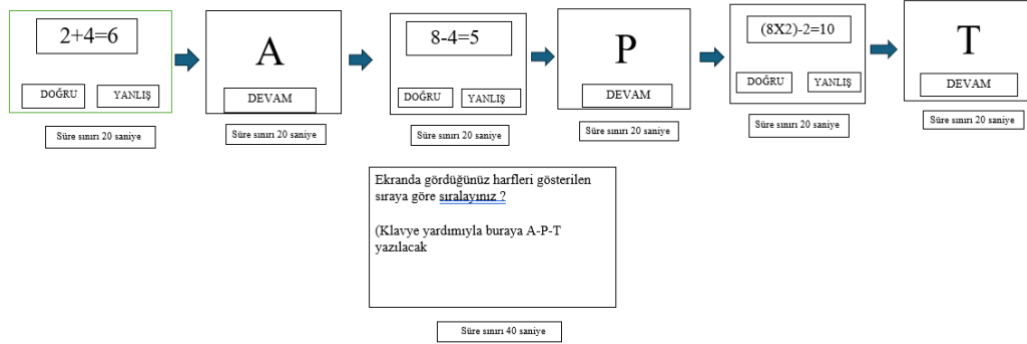
Tablo 3.1: Katılımcıların Demografik Özellikleri

	Değişken	N	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	25	47,2
	Erkek	28	52,8
Yaş	18-23	20	37,7
	24-29	26	49,1
	30-34	7	13,2
Toplam		53	100

Tablo 3.1’de görüldüğü üzere araştırma katılımcıları %47,2 kadın, %52,8 erkek bireylerden oluşurken, katılımcılar en fazla (%49,1) 24-29 yaş aralığındadır. Katılımcıların yaş ortalamaları ise $25,196 \pm 4,14$ olarak belirlenmiştir.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak OSPAN ve galvanik deri yanıtı kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan OSPAN Şekil 3.1’de paylaşılmıştır.



Şekil 3.1: Araştırmada kullanılan OSPAN uygulaması

Galvanik Deri yanıtı (GDY), bireylerin uyarılmalarını dikkate alarak ölçüm yapan bir veri türüdür. GDY, cilt yüzeyinde bulunan ter miktarındaki değişiminden kaynaklı cildin elektriksel iletkenliğindeki değişimleri sonucu oluşan bir çeşit elektriksel tepkidir. Cildin elektriksel özelliklerindeki küçük değişimler parmaklara takılan elektrotlar yardımıyla ölçülür. Bu fizyolojik değişiklikler, kişinin fiziksel duygusal ve psikolojik durumundaki değişikliklerde gözlemlenir. Derinin elektriksel yanıtı zihinsel, fiziksel ve duygusal uyarılmalarla değişkenlik göstermeye başlar (Kienz ve ark. 2007). Bir uyarın algılandığında sempatik sinir sistemi, ter bezlerini harekete geçiren sinyaller gönderir. Bu durum derideki ter miktarında bir artışa ve dolayısıyla deri iletkenliğinin artmasına neden olur (Hegazy ve Matouk 2011; Bach ve ark. 2013). Deri iletkenliği veya elektrodermal aktivite cevabı olarak bilinen GDY, stres için bir göstergedir (Labbé ve ark. 2007; Healey ve Picard 2005; Selye 1956; Ferreira ve ark. 2014). Bireyin cildindeki elektrik akımının ölçümüdür. Birey stres altındayken, cildin yüzeyindeki nem artışına bağlı olarak deri iletkenliği artar (Liao ve ark., 2020). Bu durum cilt yüzeyindeki elektrik akışını artırır. Stres etkeni olarak görülen bilişsel yük (Shi ve ark., 2007) ve iş performansı (Lin ve ark., 2020) GDY ile güçlü korelasyonlara sahiptir. Bu bağlamda çalışmamızda Empatica E4 bilekliği kullanılacaktır. Bu cihaz, GDY ölçümlerinin yanı sıra kalp atış hızı değişkenliği (HRV), cilt sıcaklığı ve hareket verilerini de kaydeder. E4, çoklu veri toplama kabiliyeti ile çok çeşitli araştırma ve uygulama alanlarında kullanılabilir (Castaldo ve ark., 2019; Nabian ve ark., 2018).

3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Araştırmaya katılan gönüllülerden yazılı onam alınmıştır (Ek 1). Ardından biberiye yağı uygulaması öncesi için katılımcıların deri iletkenliği Galvanik Deri Yanıtı kaydedilerek ölçülmüştür. Ölçümün sonrasında Cowan ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen OSPAN uygulamasına başlanmıştır. Katılımcılara yapmaları gereken işlemler açıklandıktan sonra (işlem-hatırlama-işlem-tekrar hatırlama aşamaları) testi yapmaları istenmiştir. OSPAN görevi yapılmadan önce dudağın üst kısmı ve burun arasındaki alana (filtrum (philtrum)) bir damla (1/20 ml) biberiye yağı uygulaması yapılmıştır. OSPAN görevinde öncelikle bilgisayar ekranında basit sayısal işlemler sorulacak olup katılımcılardan bunların doğru ya da yanlış olup olmadığına dair değerlendirmesi istenmiştir. Ekrandaki doğru ya da yanlış seçeneği katılımcı tarafından işaretlenmiştir. Katılımcının işlemin doğru ya da yanlış olduğunu cevap vermesi için 20 saniyelik bir süre olmuştur. Katılımcı işlemle ilgili verdiği kararın tepkisini verdikten sonra ekrana bir harf gelmiş ve 20 sn boyunca ekranda kalmıştır. Bu işlem dizisi 3 defa tekrarlandıktan sonra ekrana gelen harflerin sıralanması istenmiştir. Bu işlem için bilgisayar klavyesi kullanılmış olup süre 40 saniye ile sınırlandırılmıştır. Aynı kurallar uygulanarak dördü, beşli, altılı ve yedili işlem dizileri sunulacak olup her işlem sonunda ekrana gelen harflerin doğru bir sıralama ile yazılması istenmiştir. Çalışmanın OSPAN uygulama kısmı katılımcıların cevap verme hızına göre değişiklik gösterse de yaklaşık 20 dakika sürmüştür. Deneyde biberiye yağı olmaksızın ve biberiye kullanılarak karışık bir şekilde OSPAN uygulanmış ve görev esnasında GDY kaydedilmiştir. Her iki OSPAN soruları benzer nitelikte olup farklı sayı uyaranlarından oluşmaktadır.

3.5. VERİLERİN ANALİZİ

Bu çalışmada elde edilen veriler istatistik analizleri IBM SPSS 22 ile değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılıma uyum sağlayıp sağlamadığının belirlenmesi için çarpıklık-basıklık değerlerinin belirlenmesinin ardından parametrik test tekniklerinden yararlanılmıştır. Verilerin betimsel istatistik analizlerinin belirlenmesinin ardından normal dağılıma uyum sağladıkları belirlenmiş ve uygulama öncesi ve sonrası arasındaki farklılıklar, cinsiyetin etkisi ve ilişkilerin belirlenebilmesi için betimsel istatistiksel analizler, bağımlı örneklemeler arasında t testi ve varyans analizleri kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamızda ilk olarak elde edilen verilerin dağılım türünün belirlenebilmesi için çarpıklık-basıklık değerleri incelenmiş ve normal dağılıma uyum sağladıkları belirlenmiştir.

Dağılımın belirlenmesinin ardından galvanik deri cevabı yanıtları betimsel istatistik dağılımı incelenmiştir.

Tablo 4.1: Galvanik deri yanıtları için betimsel istatistik değerleri

	N	Min	Max	Ort. ($\bar{X}$)	$\pm$ S.S.
Biberiye yağının olduğu koşul (Biberiye (+))	53	57,54	169051,04	9033,174	18426,321
Biberiye yağının olmadığı koşul (Biberiye (-))		49,45	21140,26	2310,233	2625,408

Tablo 4.1 incelendiğinde biberiye yağının olduğu koşulda (Biberiye(+)) işlem yanıtı ortalamalarının biberiye yağının olmadığı koşuldan (Biberiye(-)) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlem sonuçlarının OSPAN testlerinde değerlendirilmesi amacıyla ilk olarak betimsel istatistik değerleri belirlenmiştir. OSPAN yanıtlarına göre Biberiye(-) işlem yanıtı ortalamaları toplam sonuçlar (Biberiye(+): 37,358 $\pm$ 7,983; Biberiye(-): 38,226 $\pm$ 8,793) ile doğru yanıtlarda daha yüksekken (Biberiye(+): 44,717 $\pm$ 3,799; Biberiye(-): 45,867 $\pm$ 3,584); yanlış yanıtlarda Biberiye(+) işlem yanıtı ortalamaları (Biberiye(+): 5,283 $\pm$ 3,799; Biberiye(-): 4,132 $\pm$ 3,584) daha yüksektir. Sonrasında bu işlemler arasındaki farklılığa ilişkin t testi gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: OSPAN t test sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	$\pm$ S.S.	df	p
Toplam Sonuçlar	Biberiye(+)	-0,867	8,345	52	0,452
	Biberiye(-)				
Doğru Yanıtlar	Biberiye(+)	-1,151	2,996	52	0,007*
	Biberiye(-)				
Yanlış Yanıtlar	Biberiye(+)	-1,151	2,996	52	0,007*
	Biberiye(-)				

*p<0,01

Tablo 4.2’de yer alan sonuçlar incelendiğinde toplam sonuçlarda Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlem sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmazken ($p>0,05$), doğru ve yanlış yanıtlar sonuçlarında Biberiye(+)-Biberiye(-) işlemler arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

GDY analizlerinde Biberiye(+) ve Biberiye(-) analizler arasındaki farklılıkların belirlenmesi için tekrarlı ölçümler ANOVA varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.3: Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemlerde galvanik deri yanıtları için betimsel istatistik değerleri

	N	Ort. ($\bar{X}$)	$\pm S.S.$
Biberiye(+)	53	9078,184	18807,525
Biberiye(-)		2341,430	2657,762

Yukarıda görülen sonuçlara göre Biberiye(+) GDY ortalaması daha yüksektir. Sonrasında işlemler arasındaki farklılığa ilişkin varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.4: Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemlerde galvanik deri yanıtı analizleri

		Types III Kareler Toplamı	df	Ort. Kare	F	p
Ölçüm	Sphericityt assumed					
	Greenhouse- geisser	1202672271,096	1	1202672271,096	8,231	0,006
	Huynh-Feldt					
	Lower-bound					
Hata	Sphericityt assumed					
	Greenhouse- geisser	7598411975,012	52	146123307,212		
	Huynh-Feldt					
	Lower-bound					

Tablo 4.4’te yer alan sonuçlara göre Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemlerde GDY deri yanıtı sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Tablo 4.5: Analizler arası korelasyonlar

		OSPAN B'li Toplam	OSPAN B'siz Toplam	OSPAN B'li Doğru	OSPAN B'siz Doğru	OSPAN B'li Yanlış	OSPAN B'siz Yanlış	GDY B'li	GDY B'siz
OSPAN B'siz Toplam	Pearson C. p	1 -							
OSPAN B'siz Toplam	Pearson C. p	0,509 0,000*	1 -						
OSPAN B'siz Doğru	Pearson C. p	0,511 0,000*	0,425 0,002*	1 -					
OSPAN B'siz Doğru	Pearson C. p	0,501 0,000*	0,646 0,000*	0,672 0,000*	1 -				
OSPAN B'siz Yanlış	Pearson C. p	-0,511 0,000*	-0,425 0,002*	-1,000 0,000*	-0,672 0,000*	1 -			
OSPAN B'siz Yanlış	Pearson C. p	-0,501 0,000*	-0,646 0,000*	-0,672 0,000*	-1,000 0,000*	0,672 0,000*	1 -		
GDY B'siz Toplam	Pearson C. p	-0,209 0,134	-0,023 0,871	-0,288 0,036*	-0,239 0,085	0,288 0,036*	0,239 0,085	1 -	
GDY B'li Toplam	Pearson C. p	-0,133 0,342	-0,190 0,172	-0,097 0,489	-0,117 0,405	0,097 0,489	0,117 0,405	0,686 0,000*	1 -

Yukarıdaki tablo incelendiğinde korelasyon analizi sonuçlarına göre tüm OSPAN analizleri arasında anlamlı ilişki gözlenirken ($p < 0,05$); Biberiye(-) GDY analizleri ile bazı OSPAN analizleri arasında anlamlı ilişkilere rastlanmıştır ($p < 0,05$); Biberiye(+) GDY analizleri ile OSPAN analizleri arasında anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir ($p > 0,05$).

Kadın ve erkek katılımcılarda OSPAN ve GDY ölçümleri arasında cinsiyete bağlı anlamlı bir farklılık olup olmadığının belirlenmesi amacıyla bağımsız örneklem için t testi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.6: Erkek ve kadın katılımcıların OSPAN ve galvanik deri yanıtı analiz farklılıkları

Özellikler	Cinsiyet	N	Ort. ($\bar{X}$)	F	t	p
OSPAN Biberiye(+) Toplam	Kadın	25	38,120	0,848	0,657	0,514
	Erkek	28	36,678			
OSPAN Biberiye(-) Toplam	Kadın	25	40,240	0,190	1,612	0,113
	Erkek	28	36,428			

OSPAN Biberiye(+) Doğru	Kadın	25	44,840	1,242	0,224	0,824
	Erkek	28	44,607			
OSPAN Biberiye(-) Doğru	Kadın	25	46,760	6,005	1,813	0,078
	Erkek	28	45,071			
OSPAN Biberiye(+) Yanlış	Kadın	25	5,160	1,242	-0,224	0,824
	Erkek	28	5,392			
OSPAN Biberiye(-) Yanlış	Kadın	25	3,240	6,005	-1,813	0,078
	Erkek	28	4,928			
GDY Biberiye(+)	Kadın	25	2083,958	21,716	-2,868	0,008*
	Erkek	28	15323,029			
GDY Biberiye(-)	Kadın	25	1297,612	11,287	-2,997	0,005*
	Erkek	28	3273,411			

*p<0,05

Tablo 4.6’da verilen yanıtlara göre yalnızca GDY sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır (p<0,05). Diğer analizler arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (p>0,05).

Kadın katılımcılarda OSPAN testi sonuçları arasındaki farklılığa ilişkin betimsel istatistik değerleri belirlenmiş ve t testi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.7: Kadın katılımcıların OSPAN testi betimsel istatistik sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.	Std. Hata	N
Toplam Sonuçlar	Biberiye(+)	38,120	7,501	1,500	25
	Biberiye(-)	40,240	7,964	1,592	
Doğru Yanıtlar	Biberiye(+)	44,840	3,249	0,649	
	Biberiye(-)	46,760	2,026	0,405	
Yanlış Yanıtlar	Biberiye(+)	5,160	3,249	0,649	
	Biberiye(-)	3,240	2,026	0,405	

Tablo 4.7’deki sonuçlar incelendiğinde kadınların OSPAN testlerinde toplam ve doğru yanıt ortalamaları Biberiye(-) sonuçlarda daha yüksekken; yanlış yanıtlarda Biberiye(+) sonuçlar daha yüksektir.

Tablo 4.8: Kadın katılımcıların OSPAN testi t test sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.	df	p
Toplam Sonuçlar	Biberiye(+)	-2,120	9,079	25	0,255
	Biberiye(-)				
Doğru Yanıtlar	Biberiye(+)	-1,920	3,402	25	0,009

	Biberiye(-)				
	Biberiye(+)				
Yanlış Yanıtlar	Biberiye(-)	1,920	3,402	25	0,009

*p<0,05

T test sonuçlarına göre doğru ve yanlış yanıtlarda Biberiye(+)-Biberiye(-) işlem sonuçları arasında anlamlı bir farklılık vardır (p<0,05). Toplam sonuçlar arasında ise anlamlı bir farklılık yoktur (p>0,05).

Kadın katılımcılarda galvanik deri yanıtı analizleri için gerçekleştirilen betimsel istatistik ve varyans analizi sonuçları aşağıda verilmiştir.

Tablo 4.9: Kadın katılımcıların GDY için betimsel istatistik değerleri

	N	Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.
Biberiye(+)	25	2083,958	2194,184
Biberiye(-)		1297,612	1438,802

Yukarıda görülen sonuçlara göre Biberiye(+) GDY ortalaması kadın katılımcılarda daha yüksektir. Sonrasında işlemler arasındaki farklılığa ilişkin varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.10: Kadın katılımcıların Biberiye(+) ve Biberiye(-) GDY analizleri

		Types III Kareler Toplamı	df	Ort. Kare	F	p
Ölçüm	Sphericityt assumed					
	Greenhouse- geisser	7729252,755	1	7729252,755	3,809	0,063
	Huynh-Feldt					
	Lower-bound					
Hata	Sphericityt assumed					
	Greenhouse- geisser	48698742,326	24	2029114,264		
	Huynh-Feldt					
	Lower-bound					

Tablo 4.10'da verilen varyans analizi sonuçlarına göre kadın katılımcılarda Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlem sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0,05).

Erkek katılımcılarda OSPAN Testi için analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre erkeklerin OSPAN testlerinde toplam (Biberiye(+): 36,678±8,468; Biberiye(-): 36,428±9,243) ve yanlış yanıt ortalamaları Biberiye(+) sonuçlarda (Biberiye(+): 5,392±4,289; Biberiye(-): 4,928±4,438) daha yüksekken; doğru yanıtlarda (Biberiye(+): 44,607±4,289; Biberiye(-): 45,071±4,438) Biberiye(-) sonuçlar daha yüksektir. Yapılan t testinin sonuçları Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11: Erkek katılımcıların OSPAN testi t test sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.	df	p
Toplam Sonuçlar	Biberiye(+)	0,250	7,623	27	0,864
	Biberiye(-)				
Doğru Yanıtlar	Biberiye(+)	-0,464	2,441	27	0,323
	Biberiye(-)				
Yanlış Yanıtlar	Biberiye(+)	0,464	2,441	27	0,323
	Biberiye(-)				

*p<0,05

T test sonuçlarına göre erkek katılımcıların OSPAN testi sonuçlarına göre toplam, doğru ve yanlış sonuçlarda Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemlerde anlamlı bir farklılık yoktur.

GDY işlem sonuçları için erkek katılımcıların betimsel istatistik analizi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar aşağıda paylaşılmıştır (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Erkek katılımcıların GDY için betimsel istatistik değerleri

	N	Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.
Biberiye(+)	28	15323,029	24315,155
Biberiye(-)		3273,411	3139,175

Tablo 4.12’ye göre erkek katılımcıların Biberiye(+) GDY analizi sonuçları daha yüksektir. Sonrasında işlemler arasındaki farklılığa ilişkin varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.13: Erkek katılımcıların Biberiye(+) ve Biberiye(-) GDY analizleri

		Types III Kareler Toplamı	df	Ort. Kare	F	p
Ölçüm	Sphericityt assumed	2032706404,434	1	2032706404,434	8,177	0,008

	Greenhouse-geisser			
	Huynh-Feldt			
	Lower-bound			
	Sphericityt assumed			
Hata	Greenhouse-geisser	6711949846,593	27	248590735,059
	Huynh-Feldt			
	Lower-bound			

Tablo 4.13 incelendiğinde erkek katılımcıları GDY analizlerinde Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlem sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Ardından kadın katılımcılar için varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

Ardından 3, 4, 5 ve 6 numaralı OSPAN ölçümleri için t test analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4.14: OSPAN Testi 3, 4, 5 ve 6 numaralı analizler betimsel istatistik sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	$\pm$ S.S.	Std. Hata	N
3	Biberiye(+)	2,594	0,778	0,107	53
	Biberiye(-)	2,726	0,601	0,082	
4	Biberiye(+)	3,462	0,881	0,121	
	Biberiye(-)	3,603	0,755	,104	
5	Biberiye(+)	4,339	1,095	0,150	
	Biberiye(-)	3,877	1,434	0,197	
6	Biberiye(+)	4,207	1,442	0,198	
	Biberiye(-)	4,491	1,579	0,216	
7	Biberiye(+)	4,075	1,673	0,229	
	Biberiye(-)	4,339	1,788	0,245	

Tablo 4.14'te görüldüğü üzere OSPAN testi 3, 4, 6 ve 7 numaralı analizlerde Biberiye(-) işlem sonuçları; 5 numaralı analizde ise Biberiye(+) işlem sonuçları daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.15: OSPAN 3, 4, 5, 6 ve 7 Numaralı t test sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	$\pm$ S.S.	df	p
3	Biberiye(+)	-0,132	0,991	52	0,336
	Biberiye(-)				
4	Biberiye(+)	-0,141	1,030	52	0,322
	Biberiye(-)				

5	Biberiye(+)	0,462	1,427	52	0,022*
	Biberiye(-)				
6	Biberiye(+)	-0,283	1,932	52	0,291
	Biberiye(-)				
7	Biberiye(+)	-0,264	2,133	52	0,372
	Biberiye(-)				

*p<0,05

Tablo 4.15’de yer alan sonuçlar incelendiğinde yalnızca 5 numaralı işlem sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0,05). Diğer analiz sonuçlarında ise anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (p>0,05).

Sıralı analizlerin ardından cinsiyet arasındaki farklılıklar değerlendirilmiştir.

Tablo 4.16: OSPAN Testi erkek katılımcılar için betimsel istatistik sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.	Std. Hata	N
3	Biberiye(+)	2,607	0,724	0,137	28
	Biberiye(-)	2,714	0,599	0,113	
4	Biberiye(+)	3,392	0,965	0,182	
	Biberiye(-)	3,482	0,917	0,173	
5	Biberiye(+)	4,267	1,134	0,214	
	Biberiye(-)	3,821	1,422	0,268	
6	Biberiye(+)	4,107	1,600	0,302	
	Biberiye(-)	4,214	1,691	0,319	
7	Biberiye(+)	3,964	1,655	0,312	
	Biberiye(-)	3,839	1,919	0,362	

Tablo 4.16’da yer alan sonuçlar incelendiğinde 5 ve 7 numaralı analizlerde Biberiye(+) işlem sonuçları daha yüksek bulunurken, 3, 4 ve 6 numaralı analizlerde Biberiye(-) işlem sonuçları daha yüksek bulunmuştur. Ardından farklılıkların belirlenmesi için t test yapılmıştır.

Tablo 4.17: OSPAN Testi erkekler için t test sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.	df	p
3	Biberiye(+)	-0,107	0,842	27	0,507
	Biberiye(-)				
4	Biberiye(+)	-0,089	1,130	27	0,679
	Biberiye(-)				
5	Biberiye(+)	0,446	1,409	27	0,105
	Biberiye(-)				
6	Biberiye(+)	-0,107	2,096	27	0,789

	Biberiye(-)				
7	Biberiye(+)	0,125	1,839	27	0,722
	Biberiye(-)				

*p<0,05

Tablo 4.17’da yer alan sonuçlara göre hiçbir analiz sonucunda erkek katılımcılarda anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (p>0,05).

Tablo 4.18: OSPAN Testi kadın katılımcılar için betimsel istatistik sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.	Std. Hata	N
3	Biberiye(+)	2,580	0,850	0,170	
	Biberiye(-)	2,740	0,614	0,122	
4	Biberiye(+)	3,540	0,789	0,157	
	Biberiye(-)	3,740	0,502	0,100	
5	Biberiye(+)	4,420	1,067	0,213	25
	Biberiye(-)	3,940	1,474	0,294	
6	Biberiye(+)	4,320	1,265	0,253	
	Biberiye(-)	4,800	1,414	0,282	
7	Biberiye(+)	4,200	1,719	0,344	
	Biberiye(-)	4,900	1,471	0,294	

Tablo 4.18’de yer alan sonuçlara göre kadın katılımcıların sadece 5 numaralı analizlerde Biberiye(-) işlem sonuçlarının daha yüksek olduğu, diğer analizlerde ise Biberiye(+) işlem sonuçları daha yüksek bulunmuştur. Sonrasında istatistiksel farklılıkların belirlenmesi için t test uygulanmıştır.

Tablo 4.19: OSPAN Testi kadınlar için t test sonuçları

		Ort. ($\bar{X}$)	±S.S.	df	p
3	Biberiye(+)	-0,160	1,152	24	0,494
	Biberiye(-)				
4	Biberiye(+)	-0,200	0,924	24	0,290
	Biberiye(-)				
5	Biberiye(+)	0,480	1,475	24	0,117
	Biberiye(-)				
6	Biberiye(+)	-0,480	1,752	24	0,184
	Biberiye(-)				
7	Biberiye(+)	-0,700	2,384	24	0,155
	Biberiye(-)				

*p<0,05

Tablo 4.19 incelendiğinde kadın katılımcıların hiçbir analizinde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0,05$).

Çalışmamızda yaş değişkeninin etkisi incelenmiştir.

Tablo 4.20: OSP Biberiye(+)-Biberiye(-) uygulamalardaki yanıtların yaş grupları arasındaki farkına ilişkin sonuçlar

	Yaş	N	Ort. ($\bar{X}$)	F	p
OSPAN Biberiye(-)	18-23	20	40,234	1,161	0,560
	24-29	25	39,152		
	30-34	7	39,644		
	Toplam	53			
OSPAN Biberiye(+)	18-23	20	38,312	2,176	0,337
	24-29	25	37,564		
	30-34	7	38,144		
	Toplam	53			

Tablo 4.20’teki sonuçlara göre OSPAN toplam yanıtlarda yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.21: OSPAN Biberiye(+)-Biberiye(-) uygulamalardaki yanlış yanıtların yaş grupları arasındaki farkına ilişkin sonuçlar

	Yaş	N	Ort. ($\bar{X}$)	F	p
OSP Biberiye(-)- Doğru	18-23	20	45,100	6,687	0,035
	24-29	25	44,211		
	30-34	7	43,742		
	Toplam	53			
OSP Biberiye(+)- Doğru	18-23	20	44,264	3,238	0,198
	24-29	25	44,751		
	30-34	7	43,216		
	Toplam	53			

Tablo 4.21’e göre OSPAN’ın doğru yanıtları arasında Biberiye(-) işlemlerde anlamlı bir farklılık varken ($p<0,05$), Biberiye(+) işlemlerde yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.22: OSPAN Biberiye(+)-Biberiye(-) uygulamalardaki yanlış yanıtların yaş grupları arasındaki farkına ilişkin sonuçlar

	Yaş	N	Ort. ($\bar{X}$)	F	p
OSPAN Biberiye(-)- Yanlış	18-23	20	3,812	6,687	0,035
	24-29	25	4,238		
	30-34	7	5,116		

	Toplam	53			
OSPAN	18-23	20	4,611		
Biberiye(+)-	24-29	25	4,720	3,238	0,198
Yanlış	30-34	7	5,101		
	Toplam	53			

Tablo 4.22'deki sonuçlara göre istatistiksel olarak doğru yanıtlarda olduğu gibi Biberiye(-) işlemlerde anlamlı bir farklılık mevcutken ($p<0,05$), Biberiye(+) işlemlerde anlamlı farklılık bulunmamaktadır ($p>0,05$).

Tablo 4.23: Biberiye(+)-Biberiye(-) uygulamalardaki galvanik deri yanıtının yaş grupları arasındaki farkına ilişkin sonuçlar

	Yaş	N	F	p
GDY	18-23	20		
Biberiye(-)	24-29	25	2,719	0,257
	30-34	8		
	Toplam	53		
GDY	18-23	20		
Biberiye(+)	24-29	25	0,155	0,926
	30-34	8		
	Toplam	53		

Tablo 4.23'teki verilere göre GDY sonuçları Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemlerde yaş grubuna bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p>0,05$).

Biberiye(+) koşulunun uygulanma sırasının etkisini görmek amacıyla OSPAN yanıtlarının betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır. OSPAN yanıtlarına göre ikinci sırada uygulanan Biberiye(+) toplam sonuçlarının ortalaması ($40,346\pm5,864$) birinci sırada Biberiye(+) toplam sonuçlarının ortalamasından ($34,814\pm8,767$) daha yüksektir. İkinci sırada uygulanan Biberiye(+) doğru yanıtların ortalaması ($46,461\pm2,082$) ilk sırada uygulanan Biberiye(+) doğru yanıtlarının ortalamasından ($43,037\pm4,327$) daha yüksektir. İlk sırada uygulanan Biberiye(+) yanlış yanıtlarının ortalaması ($6,963\pm4,327$) ikinci sırada uygulanan Biberiye(+) yanlış yanıtlarının ortalamasından ($3,538\pm2,082$) daha yüksektir. Çalışmada biberiyenin uygulanış sırasına bağlı olarak çalışmalar arasındaki farklılıkların incelenmesi için bağımsız örneklemeler arasında t testi gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.24).

Tablo 4.24: Biberiyenin Uygulanış Sırasına Bağlı Olarak Biberiye(+) OSPAN t test sonuçları

		T	df	p
Toplam Sonuçlar	Biberiye(+) ilk			
	Biberiye(+) son	-2,872	45,548	0,006*
Doğru Yanıtlar	Biberiye(+) ilk			
	Biberiye(+) son	-3,692	37,742	<0,001*
Yanlış Yanıtlar	Biberiye(+) ilk			
	Biberiye(+) son	3,692	37,742	<0,001*

*p<0,01

Tablo 4.24'te de görüldüğü üzere biberiyenin uygulanış sırasına bağlı olarak toplam sonuçlar, doğru yanıtlar ve yanlış arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Biberiye(-) koşulunun uygulanma sırasının etkisini görmek amacıyla OSPAN yanıtlarının betimsel istatistik değerleri hesaplanmıştır. İlk sırada uygulanan Biberiye(-) toplam sonuçlarının ortalaması (38,370±9,479) ikinci sırada uygulanan Biberiye(-) toplam sonuçlarından (38,076±8,206) daha yüksektir. İkinci sırada uygulanan Biberiye(-) doğru yanıtlarının ortalaması (46,192±1,918) ilk sırada uygulanan Biberiye(-) doğru yanıtların ortalamasından (45,555±4,684) daha yüksektir. İlk sırada uygulanan Biberiye(-) yanlış yanıtlarının ortalaması (4,444±4,684) ikinci sırada uygulanan Biberiye(-) yanlış yanıtlarının ortalamasından (3,807±1,918) daha yüksektir. Çalışmada biberiyenin uygulanış sırasına bağlı olarak çalışmalar arasındaki farklılıkların incelenmesi için bağımsız örneklemeler arasında t testi gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.25).

Tablo 4.25: Biberiyenin Uygulanış Sırasına Bağlı Olarak Biberiye(-) OSPAN t test sonuçları

		T	df	P
Toplam Sonuçlar	Biberiye(-) ilk			
	Biberiye(-) son	0,120	51	0,905
Doğru Yanıtlar	Biberiye(-) ilk			
	Biberiye(-) son	-0,652	34,750	0,519
Yanlış Yanıtlar	Biberiye(-) ilk			
	Biberiye(-) son	0,652	34,750	0,519

*p<0,01

Tablo 4.25’te görüldüğü üzere Biberiye(-) koşulundaki testlerde uygulanış sırasına göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır.



5. TARTIŞMA

Araştırmamızın sonuçlarında Biberiye(+) GDY ortalamaları daha Biberiye(-) GDY ortalamalarına göre daha yüksektir. GDY ölçümleri bireylerin duygusal veya fizyolojik tepkilerini değerlendirir. Biberiye gibi bitkisel özler, stres ve uyarılma yanıtlarını etkilemektedir ve dolayısıyla GDY ölçümlerinde değişikliklere neden olmaktadır. Ancak Sayorwan ve arkadaşları (2013) çalışmasında bizim çalışmamızın aksine rahatlatıcı etkiye değinmişlerdir. GDY'nin artması fizyolojik tepkilerin yoğunlaşmasına neden olmaktadır.

OSPAN'da erkek katılımcılarda 5 numaralı işlem hariç diğer işlemlerde; kadın katılımcılarda ise hiçbir Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. OSPAN gibi görevler, çalışma belleği kapasitesini ve bilişsel yükü değerlendirmede kullanılmakta (Unsworth ve ark., 2005) ve bu tür bilişsel görevlerde herhangi bir dış faktörün etkisinin anlamlı olmaması, bu faktörün potansiyel olarak minimal veya kısa süreli etkilerle sınırlı olduğunu göstermektedir (Unsworth ve Engle, 2007). Bu noktada biberiyenin potansiyel faydalarının yalnızca belirli bilişsel görevler veya koşullar altında ortaya çıkabileceği ve bu durumun genel olarak tüm bilişsel süreçlere genellenemeyeceği ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda elde edilen bu sonuçlar biberiye yağının bu koşullar altında çalışma belleği üzerinde etkisi bulunmadığını göstermektedir.

OSPAN analizlerinde erkek katılımcılarda 5 numaralı, kadın katılımcılarda 5 ve 7 işlemlerinde Biberiye(+) olumlu etkisi gözlenirken; diğer işlemlerde Biberiye(-) işlem sonuçları daha yüksek olarak belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların verdiği tüm yanıtlarda ve doğru yanıtlarda uygulamalar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Yanlış yanıtlarda ise Biberiye(+) sonuçlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bir önceki sonuçlarla birlikte değerlendirildiğinde bulgular; biberiyenin bilişsel performansa olan etkilerinin tutarsız ve durumlara bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. 5 ve 7 işlemlerinde Biberiye(+) olumlu etkisi gözlemlenirken, 3, 4, 6 işlemlerinde Biberiye(-) durumların daha yüksek sonuçlar vermesi, biberiyenin her zaman performansı artıran bir etkisi olmadığını, aksine bazen bilişsel işlevleri olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Bu bulgular, biberiyenin etkilerinin karmaşık olabileceğini ve belki de belirli bilişsel süreçlerle sınırlı olduğuna işaret etmektedir. Bu bağlamda biberiye dikkat ve bilişsel kontrol gibi daha karmaşık süreçlerde değişken bir

etkiye sahiptir. Ayrıca, biberiye ve diğer bitkisel takviyelerin nörotransmitter seviyeleri üzerindeki etkileri, bu değişken sonuçları da açıklayabilir. Bazı katılımcılar için biberiye, bilişsel yükü hafifletebilirken, diğerleri için aşırı uyarılma ya da stresin artmasına neden olabileceği anlaşılmaktadır. Moss ve arkadaşları (2003) çalışmalarında, biberiyenin bellek performansını iyileştirdiğini belirlemişlerdir. Yine paralel şekilde Nematollahi ve arkadaşları (2018), çalışmalarında biberiyenin bellek performansını iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Bu etki, biberiyenin içeriğindeki antioksidanlar ve uçucu yağların, beyin işlevleri üzerindeki olumlu etkileri ile ilişkilendirilebilmektedir. Ancak çalışmamızda 6 işleminde Biberiye(-) sonuçların daha yüksek çıkması, biberiyenin her zaman pozitif bir etkisinin olmadığını ve bazen bilişsel yükü artırarak performansı olumsuz etkileyebileceğini işaret etmektedir. Bu durum, biberiyenin aşırı uyarıcı etkisinin bazı bireylerde dikkat dağınıklığı veya stres seviyelerinde artışa neden olabileceğini gösteren çalışmalarla uyumludur. Örneğin, Kennedy ve Scholey (2006), çalışmalarında biberiyenin bazı durumlarda bilişsel süreçlerdeki uyarımı artırarak performans düşüşüne neden olabileceğini bildirmiştir. Öte yandan yanlış yanıtlar açısından, Biberiye(+) işlemlerde daha yüksek sonuçların elde edilmesi de Dobetsberger ve Buchbauer (2011) tarafından yapılan çalışmada biberiyenin yüksek dozlarının bilişsel görevlerde hata yapma olasılığını artırdığını belirttiği çalışma ile tutarlıdır. Biberiye uçucu yağının beyinde farklı nörotransmitterlerin salınımını etkileyerek bu tür etkiler yaratabileceği düşünülmektedir.

OSPA toplam, doğru ve yanlış yanıt sonuçlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılığı olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, cinsiyete göre anlamlı bir fark olmaması, biberiyenin etkilerinin cinsiyet temelinde farklılaşmadığı belirlenmiştir. Bu bulgu, daha önce yapılan çalışmalarla uyumludur; Tildesley ve arkadaşları (2005) çalışmalarında bu sonuca paralel olarak biberiyenin cinsiyete bağlı olarak farklı etkiler yaratmadığını bildirmişlerdir. Aynı şekilde, Nieu ve arkadaşları (2019) çalışmalarında da bilişsel performansın, özellikle de bellek ve dikkat gibi alanlarda, cinsiyete göre farklılaşmadığını vurgulamaktadır. Bu bulgular, biberiyenin bilişsel destekleyici etkilerinin cinsiyetler arasında homojen bir şekilde dağıldığını ve biberiyenin her iki cinsiyet için de benzer faydalar sağlayabileceğini işaret etmektedir. Ek olarak biberiyenin etkilerinin cinsiyet temelinde farklılık göstermemesi, biberiyenin içeriğindeki aktif bileşenlerin (örneğin, antioksidanlar ve uçucu yağlar) her iki cinsiyet üzerinde benzer biyokimyasal etkileşimler yarattığını düşündürmektedir.

Çalışmamızda OSPAN doğru ve yanlış yanıtlar sonuçlarında Biberiye(+)-Biberiye(-) işlemler arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda Biberiye(-) işlemler merkezi sinir sistemi üzerindeki etkileri, bilişsel performansı etkileyebilmektedir. Biberiye(-) işlemler sonucunda doğru yanıtların artması ve yanlış yanıtların azalması, biberiye(-) işlemlerinde bilişsel işlevlerde kötüleşmeye neden olabileceğini veya dikkati dağıtabileceğini göstermektedir.

Yaş değişkeninin etkisi incelendiğinde ise toplam yanıtlarda, doğru ve yanlış yanıtların Biberiye(+) işlemlerinde farklılık gözlenmemiş; Biberiye(-) işlemlerde doğru yanıtlarda 18-23 yaş grubu lehine; yanlış yanıtlarda 30-34 yaş grubu lehine anlamlı farklılık gözlenmiştir. Genç yaş grubunun (18-23) Biberiye(-) işlemlerde daha yüksek doğru yanıt oranlarına sahip olması, bu yaş grubunun bilişsel esneklik, hızlı bilgi işleme ve bellek süreçlerinde daha avantajlı olabileceğine işaret etmektedir. Ayrıca gençlerin beyin plastisitesi ve bilgi işleme hızlarının, özellikle bilişsel testlerde daha iyi performans sergilemelerine neden olabileceğini öne süren literatürle uyumludur (Spiess ve ark., 2016). Park ve Reuter-Lorenz (2009), çalışmalarında yaşlanma sürecinin bilişsel işlevler üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Araştırma, genç yetişkinlerin daha hızlı bilgi işleme yeteneklerine sahip olduğunu, ancak yaş ilerledikçe deneyim ve strateji kullanımının bilişsel performansı dengelediğini vurgulamışlardır. Bu durum, 18-23 yaş grubunun daha yüksek doğru yanıt oranlarına sahip olmasıyla uyumludur, çünkü genç bireylerin bilişsel esneklik ve hızlı bilgi işleme yetenekleri daha yüksektir. Ayrıca, yaşlı bireylerin hata yapmaya yatkın olmalarına rağmen, bu hataları düzeltme yeteneklerinin daha gelişmiş olduğu, yaş ilerledikçe stratejik bilişin ön plana çıktığını göstermektedir. Salthouse'nin (2009) bilişsel performansın yaşam boyunca nasıl değiştiğini incelediği çalışmasında, bilişsel hız ve bellek gibi işlevlerin yaşla birlikte azaldığını, ancak deneyimle gelişen stratejilerin bazı yaş gruplarında bu düşüşleri dengeleyebileceğini öne sürmektedir. Özellikle 30-34 yaş grubunda gözlenen yanlış yanıtların daha düşük olması, yaşla birlikte stratejik düşünme yeteneklerinin geliştiğini ve hataları önleme yetisinin arttığını göstermektedir. McCabe ve arkadaşları (2010), çalışmalarında çalışma belleği kapasitesi ve yürütücü işlevler arasındaki ilişkiyi incelemişler ve yaşın, yürütücü işlevlerde belirli zorluklara yol açabileceğini ve bu durumun doğru yanıtlardaki yaşa bağlı farklılıkları açıklayabileceğini göstermişlerdir. Diğer yandan, 30-34 yaş grubunun yanlış yanıtlar açısından Biberiye(-) işlemlerde daha yüksek performans sergilemesi, bu yaş grubunun hata yapmaya daha yatkın olduğu, ancak aynı zamanda hataları fark etme ve bunları

düzeltilme yeteneğinin de gelişmiş olabileceğini gösterebilir. Bu durum, yaş ilerledikçe bilişsel esneklik ve hata düzeltme süreçlerinin daha ön plana çıktığını gösteren araştırmalarla desteklenebilir. Yaş ilerledikçe, bilişsel süreçlerde bazı yavaşlamalar olsa da bu süreçleri dengeleyen deneyim ve strateji kullanımı gibi faktörlerin devreye girdiği bilinmektedir.

GDY ölçümlerinin cinsiyete göre, erkekler lehine Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. GDY, cilt direncindeki değişikliklere dayalı olarak ölçülür ve bu değişiklikler genellikle emosyonel veya stres verici durumlara verilen tepkileri gösterebilmektedir. Çalışmamızda Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemler arasında erkekler lehine anlamlı bir farklılık gözlemlenmesi, cinsiyete bağlı fizyolojik tepkilerin farklılık gösterebileceğini öne sürmektedir. Bu durum, çeşitli biyolojik ve psikososyal faktörlerle açıklanabilir. Öncelikle, cinsiyetler arasında fizyolojik uyarılmaya verilen tepkilerde farklılıklar olduğu bilinmektedir. Wang ve Ma (2011) yaptığı bir çalışma, erkeklerin stresli durumlarda daha yüksek fizyolojik uyarılma seviyeleri sergilediklerini göstermiştir. Bu durum, erkeklerin GDY'lerinin daha yüksek bir tepki vermelerine neden olabilir. Ayrıca, biberiyenin kokusu, otonom sinir sistemini etkileyebilir ve bu etki cinsiyete bağlı olarak farklılaşabilir. Kress ve von Haaren (2009) yaptıkları araştırmada, duygusal uyarıcılara verilen GDY üzerine cinsiyet farklılıklarını araştırmış ve bu etkilerin cinsiyetler arasında farklılaşabileceğini bildirmişlerdir; bu da biberiyenin erkeklerde daha belirgin fizyolojik tepkilere yol açabileceğini düşündürebilir. Ayrıca GDY analizlerinde erkeklerin Biberiye(+) işlem sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Cinsiyet ayırmaksızın GDY yanıtları da Biberiye(+) işlemlerde daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre GDY'nin genellikle cinsiyetten bağımsız olarak artabileceği veya değişebileceği tahmin edilmektedir. Bununla birlikte, cinsiyetin GDY üzerindeki etkileri karmaşık olabilir ve bireyler arası farklılıklar gösterebilir. Ancak, bazı çalışmalar, cinsiyetin GDY üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını veya etkisinin minimal olduğunu öne sürmüştür (Laohakangvalvit ve ark., 2023). Bu nedenle, biberiye ile yapılan işlemler sırasında GDY'nin cinsiyetten bağımsız olarak yüksek olması, biberiyenin genel olarak uyarılma seviyelerini etkileyen bir özelliği olduğunu düşündürmektedir.

GDY yanıtı yaş gruplarına göre ise anlamlı farklılık göstermemektedir. Yaş gruplarına göre GDY'nin anlamlı bir farklılık göstermemesi, yaşın GDY üzerindeki etkisinin belirgin olmadığını gösterir. Nicolson ve von Korff, (2005), çalışmalarında

günlük yaşamda yaşın GDY üzerindeki etkilerini incelemiş ve yaş grupları arasında belirgin bir farklılık tespit edilmediğini bildirmişlerdir. Yine paralel olarak Roth ve Johnson (2006), çalışmalarında, laboratuvar ortamındaki stresörlere verilen GDY yanıtlarını yaş gruplarına göre incelemiş ve yaş grupları arasında belirgin bir farklılık bulamadıklarını bildirmişlerdir ve bu sonuçlar çalışmamızı desteklemektedir. Dolayısıyla, yaş gruplarının GDY üzerindeki etkileri, yaşa bağlı değişikliklerin bu fizyolojik ölçüm üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını göstermektedir.

Katılımcıların GDY ölçümlerinde Biberiye(+) ve Biberiye(-) işlemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Biberiye(+) koşulunun Biberiye(-) koşulundan daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda biberiye uygulamasının fizyolojik uyarılamada artmaya neden olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda biberiyenin fizyolojik yanıtlar üzerindeki etkilerini anlamak için, biberiyenin içeriğindeki bileşenlerin etkilerini ele almak önemlidir. Biberiyenin içeriğinde bulunan uçucu yağlar ve antioksidanlar, stres ve uyarılma tepkilerini etkileyebileceği görülmektedir. Özellikle, biberiyenin bilişsel performans üzerindeki olumlu etkileri üzerine yapılmış çalışmalar, bu bitkinin zihinsel uyarılmayı etkileyebileceğini göstermektedir (Moss ve ark., 2003). Biberiyenin antioksidan ve antienflamatuar özellikleri, vücuttaki stres tepkilerini ve sinir sistemi üzerindeki uyarımları artırabilmektedir. Bu, biberiyenin fizyolojik uyarılmayı artırma potansiyelini açıklamaktadır. Perry ve Perry (2006) araştırmalarında, biberiyenin bilişsel performansı artırma yeteneğinden bahsetmişlerdir. Sonuç olarak biberiyenin zihinsel performans üzerindeki olumlu etkileri, stres ve uyarılma tepkilerini de etkileyebilmektedir.

Son olarak OSPAN testinde görüldüğü üzere biberiyenin uygulanış sırasına bağlı olarak toplam sonuçlar, doğru yanıtlar ve yanlış yanıtlar arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıklar, biberiyenin bilişsel performans üzerindeki etkisinin sıralı veya kademeli olarak değişebileceğini göstermektedir. Özellikle toplam yanıt sayısında görülen değişiklikler, biberiyenin bireylerin çalışma belleği kapasitesini ya da bilişsel işlem hızını etkileyebileceğini işaret ederken, doğru yanıt oranlarındaki farklılık, dikkat ya da doğru bilgiyi hatırlama gibi işlevlerde belirgin bir etki ortaya koymaktadır. Yanlış yanıtların azalması ise biberiyenin odaklanma veya yanıtları yanlış yorumlama eğilimleri üzerinde etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Korelasyon sonuçlarına göre tüm OSPAN analizleri arasında ve Biberiye(-) GDY analizleri ile bazı OSPAN analizleri arasında anlamlı ilişkilere rastlanmıştır. Bu bulgular,

biberiyenin bilişsel performans üzerindeki etkileri ile fizyolojik tepkiler arasındaki bağlantının net olmadığına işaret etmektedir. GDY, sinir sistemi tarafından üretilen elektriksel tepkileri ölçen bir yöntemdir ve genellikle stres, uyarılma ve diğer fizyolojik değişiklikleri incelemek için kullanılır. Biberiyenin etkilerini değerlendiren çalışmalar, genellikle bilişsel performans üzerindeki etkileri ön planda tutar ve fizyolojik tepkilerle ilgili veriler daha az kapsamlı olabilir. Örneğin, biberiyenin bilişsel performans üzerindeki etkilerini inceleyen bir çalışma, biberiyenin stres yanıtını etkileyip etkilemediği veya fizyolojik uyarılmayı değiştirip değiştirmediğini belirlemede yetersiz olabilmektedir (Moss ve ark., 2003). Bu bağlamda, OSPAN ve GDY arasındaki ilişki, biberiyenin her iki alanda da etkili olup olmadığını gösteren net bir bağlantı ortaya koymamıştır ve yeni çalışmalar yapılmalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonucunda; Biberiye(+) koşulunda GDY yanıtlarının daha yüksek olduğu bulunmuş ve OSPAN testinde de Biberiye(+) koşulunun yanlış yanıtı arttırdığı bulunmuştur. Her ne kadar iki cinsiyet arasında cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık olmasa da kadınlar kendi içinde karşılaştırıldığında Biberiye(+) koşulunda yanlış sayısı artmaktadır buna karşın erkeklerde iki koşul arasında anlamlı bir fark gözükmemektedir. Elde edilen bulgular literatürdeki bulgularla çelişmektedir. Bu sebeple biberiye yağının hem otonom sistem hem de bilişsel süreçlerdeki etkililiği üzerine daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Farklı çalışma belleği testleri kullanılarak elde edilen sonuçların karşılaştırılması yapılabilir. Böylece ortaya çıkan bu bulguların görevden mi yoksa biberiye yağından mı kaynaklı olduğuna dair daha net cevaplar bulunabilir. Katılımcı sayısının artırılması ile yaş grupları arasındaki değişimin etkisi daha doğru şekilde incelenebilir. Biberiye yağının olduğu koşullarda diğer fizyolojik değerleri de ölçmek otonom sinir sistemi üzerine daha detaylı bilgi verebilecektir.

KAYNAKÇA

Aggleton, J. P., O'Mara, S. M., Vann, S. D., Wright, N. F., Tsanov, M., & Erichsen, J. T. (2010). Hippocampal–anterior thalamic pathways for memory: uncovering a network of direct and indirect actions. *European Journal of Neuroscience*, 31(12), 2292-2307.

Akoğlu, G. (2011). *Gelişimsel dil bozukluğu olan ve normal gelişim gösteren çocuklarda sözdizimini anlama becerileri ile sözel çalışma belleği ilişkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi.

Ali, B., Al-Wabel, N. A., Shams, S., Ahamad, A., Khan, S. A., & Anwar, F. (2015). Essential oils used in aromatherapy: A systemic review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(8), 601-611.

Al-Sereiti MR, Abu-Amer KM, Sen P. Biberiyenin (*Rosmarinus officinalis* Linn) farmakolojisi ve tedavi edici potansiyelleri. *Hint J Exp Biol*. 1999; 37 :124–130.

Araki, R., Sasaki, K., Onda, H., Nakamura, S., Kassai, M., Kaneko, T., ... & Hashimoto, K. (2020). Effects of continuous intake of rosemary extracts on mental health in working generation healthy Japanese men: post-hoc testing of a randomized controlled trial. *Nutrients*, 12(11), 3551.

Asadi Rizi, A., Amjad, L., Shahrani, M., & Amini Khoei, H. (2024). A systematic review of the role of gummosin Gummosis in improving memory in the scopolamine memory impairment model. *Archives of Razi Institute*, 79(2).

Babulka, P., Berkes, T., Szemerszky, R., & Köteles, F. (2017). No effects of rosemary and lavender essential oil and a placebo pill on sustained attention, alertness, and heart rate. *Flavour and Fragrance Journal*, 32(4), 305-311.

Bach, F. (2013). Learning with submodular functions: A convex optimization perspective. *Foundations and Trends® in machine learning*, 6(2-3), 145-373.

Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of communication disorders*, 36(3), 189-208.

Bakirel T, Bakirel U, Keles OU, Ülgen SG, Yardibi H. Alloksan-diyabetik tavşanlarda biberiyenin (*Rosmarinus officinalis*) antidiyabetik ve antioksidan aktivitelerinin in vivo değerlendirilmesi. *J Etnofarmakol*. 2008; 116 :64–73.

Barbey, A. K., Koenigs, M., & Grafman, J. (2013). Dorsolateral prefrontal contributions to human working memory. *cortex*, 49(5), 1195-1205.

Beninca JP, Dalmarco JB, Pizzolatti MG, Frode TS. Farelerde Rosmarinus officinalis L.'nin antiinflamatuvar özelliklerinin analizi. *Gıda Kimyası* 2011; 124 :468–475.

Bertan, F. *Yüksek ve düşük glisemik indeksli kahvaltının egzersiz sonrası bilişsel işlevler üzerine etkisi* (Master's thesis, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Bilgiç, Ş. (2017). Hemşirelikte holistik bir uygulama; aromaterapi. *Namık Kemal Tıp Dergisi*, 5(3), 134-141.

Blumenfeld, R. S., & Ranganath, C. (2006). Dorsolateral prefrontal cortex promotes long-term memory formation through its role in working memory organization. *Journal of Neuroscience*, 26(3), 916-925.

Bousbia, N., Vian, M. A., Ferhat, M. A., Petitcolas, E., Meklati, B. Y., & Chemat, F. (2009). Comparison of two isolation methods for essential oil from rosemary leaves: Hydrodistillation and microwave hydrodiffusion and gravity. *Food chemistry*, 114(1), 355-362.

Bowers, A., Bowers, L. M., Hudock, D., & Ramsdell-Hudock, H. L. (2018). Phonological working memory in developmental stuttering: potential insights from the neurobiology of language and cognition. *Journal of fluency disorders*, 58, 94-117.

Boyd A, Bleakley C, Gill C, McDonough S, Hurley D.A., Bell P, McVeigh JG, Hannon-Fletcher M. Nöropatik ağrı ve fibromiyaljiye yönelik bitkisel tıbbi ürünler veya preparatlar. *Cochrane Veritabanı Sistemi Rev.* 2013; 5: CD010528.

Bratman, G. N., Bembibre, C., Daily, G. C., Doty, R. L., Hummel, T., Jacobs, L. F., ... & Spengler, J. D. (2024). Nature and human well-being: The olfactory pathway. *Science Advances*, 10(20), eadn3028.

Castaldo, R., Montesinos, L., Melillo, P., James, C., & Pecchia, L. (2019). Ultra-short term HRV features as surrogates of short term HRV: A case study on mental stress detection in real life. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 19, 1-13. <https://doi.org/10.1186/s12911-019-0792-4>

Cofer, C. N. (2019). Human learning and memory. In *The first century of experimental psychology* (pp. 323-370). Routledge.

Colzato, L. S., Spapé, M. M., Pannebakker, M. M., & Hommel, B. (2007). Working memory and the attentional blink: Blink size is predicted by individual differences in operation span. *Psychonomic bulletin & review*, 14, 1051-1057.

Cowan, N., Morey, C. C., Chen, Z., Gilchrist, A. L., & Saults, J. S. (2008). Theory and measurement of working memory capacity limits. *Psychology of Learning and Motivation*, 49, 49-104.

Cowan, N., Nugent, L. D., Elliott, E. M., Ponomarev, I., & Saults, J. S. (1999). The role of attention in the development of short-term memory: Age differences in the verbal span of apprehension. *Child development*, 70(5), 1082-1097.

Çepeliogullar, N. (2020). *Çalışma belleği kapasitesi ve bilişsel yükün mantıksal-deneyimsel bilgi işleme ve karar verme üzerindeki etkisi*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi.

Çimrin, T., & Demirel, M. (2016). Yumurtacı tavuklarda biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) uçucu yağının bazı kan parametreleri ve ince bağırsak mikroflorası üzerine etkileri. *Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology*, 4(9), 769-775.

Çoban, Ö. E., & İnanlı, A. G. (2018). Dondurulmuş alabalıkların oksidatif stabilitesi üzerine biberiye yağı ile karıştırılmış glazing solusyonunun etkisi. *Süleyman Demirel University Journal of Eğirdir Fisheries Faculty*, 14(1), 42-48.

Çolakoğlu, Z. (2006). Olfaktor Sinir ve Hastalıkları. *Türkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences*, 2(40), 1-6.

Dehghan, N., Forouzi, M. A., Etminan, A., Roy, C., & Dehghan, M. (2022). The effects of lavender, rosemary and orange essential oils on memory problems and medication adherence among patients undergoing hemodialysis: A parallel randomized controlled trial. *Explore*, 18(5), 559-566.

Dillon, D. G., Ritchey, M., Johnson, B. D., & LaBar, K. S. (2007). Dissociable effects of conscious emotion regulation strategies on explicit and implicit memory. *Emotion*, 7(2), 354.

Dobetsberger, C., & Buchbauer, G. (2011). Actions of essential oils on the central nervous system: An updated review. *Flavour and Fragrance Journal*, 26(5), 300-316.

Doğan, M., Tüfekçioğlu, A. Ü., & Er, N. (2013). Normal gelişim gösteren ve işitme kayıplı çocuklarda erken müdahalenin bilişsel performanstaki rolü: Çalışma belleği ve kısa süreli bellek. *International Journal of Early Childhood Special Education*, 5(2), 70-97.

Dük JA. Şifalı Bitkiler El Kitabı. Florida: CRC Basını; 2000. s. 630–632.

Elma, F., & Çetin, H. (2022). Biberiye [*Rosmarinus officinalis* L.] uçucu yağının *Callosobruchus maculatus* (F.)'un yumurta bırakma davranışına etkisi ve erginlere karşı

toksitesisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 25(3), 504-510.

Ferreira, E., Ferreira, D., Kim, S., Siirtola, P., Röning, J., Forlizzi, J. F., & Dey, A. K. (2014, December). Assessing real-time cognitive load based on psycho-physiological measures for younger and older adults. In *2014 IEEE Symposium on Computational Intelligence, Cognitive Algorithms, Mind, and Brain (CCMB)* (pp. 39-48). IEEE.

Filipitsova, O. V., Gazzavi-Rogozina, L. V., Timoshyna, I. A., Naboka, O. I., Dyomina, Y. V., & Ochkur, A. V. (2017). The essential oil of rosemary and its effect on the human image and numerical short-term memory. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences*, 4(2), 107-111.

Funahashi, S. (2017). Working memory in the prefrontal cortex. *Brain sciences*, 7(5), 49.

Garg G, Adams JD. Nöropatik ağrının bitkisel ilaçlarla tedavisi. *Chin J Integr Med*. 2012; 18 :565–570.

Gemma, C., Vila, J., Bachstetter, A., Bickford, P. C., & Riddle, D. R. (2007). Brain aging: models, methods, and mechanisms. *Oxidative stress and the aging brain: from theory to prevention. Boca Raton (FL): Frontiers in Neuroscience*.

González-Trujano ME, Pena EI, Martinez AL, Moreno J, Guevara-Fefer P, Deciga-Campos M, ve diğerleri. Rosmarinus officinalis L'nin antinosiseptif etkisinin kemirgenlerde üç farklı deney modeli kullanılarak değerlendirilmesi. *J Etnofarmakol*. 2007; 111 :476–482.

Gökçe, E., Güneş, E., & Nalçacı, E. (2021). Çalışma belleği hakkında kısa bir gözden geçirme. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 74(1), 11-17.

Hassamancioğlu, U., & Doğan, Ö. (2021). Gelişimsel dil bozukluğu olan çocuklar: Dil gelişimi ve sözel çalışma belleği. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(4), 871-893.

Healey, J. A., & Picard, R. W. (2005). Detecting stress during real-world driving tasks using physiological sensors. *IEEE Transactions on intelligent transportation systems*, 6(2), 156-166.

Hegazi, A. S., & Matouk, A. E. (2011). Dynamical behaviors and synchronization in the fractional order hyperchaotic Chen system. *Applied Mathematics Letters*, 24(11), 1938-1944.

Heinrich M, Kufer J, Leonti M, Pardo-de-Santayana M. 2006. Etnobotanik ve etnofarmakoloji-tarihsel bilimlerle disiplinler arası bağlantılar. *J Etnofarmakol.* 2006; 107 :157–160.

Hitch, G. J., & Baddeley, A. D. (1976). Verbal reasoning and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 28(4), 603-621.

Hosseinzadeh H, Karimi G, Noubakht M. Rosmarinus officinalis L hava parçaları esansiyel yağının Morris su labirenti görevini gerçekleştiren sıçanlarda sağlam hafıza ve skopolamin kaynaklı öğrenme eksiklikleri üzerindeki etkileri. *AJMP.* 2004; 4 :51–57.

Hou CW, Lin YT, Chen YL, Wang YH, Chou JL, Ping LY, ve diğerleri. Karnosik asidin iskemik ve hipoksik stres altındaki nöron hücreleri üzerindeki nöroprotektif etkileri. *Nutr Neurosci.* 2012; 15 :257–263.

Hussain, S. M., Syeda, A. F., Alshammari, M., Alnasser, S., Alenzi, N. D., Alanazi, S. T., & Nandakumar, K. (2022). Cognition enhancing effect of rosemary (Rosmarinus officinalis L.) in lab animal studies: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian journal of medical and biological research*, 55, e11593.

Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Perrig, W. J., & Meier, B. (2010). The concurrent validity of the N-back task as a working memory measure. *Memory*, 18(4), 394-412.

Kanat, T. (2019). Aromaterapi. *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, 3, 67-73.

Kennedy, D. O., & Scholey, A. B. (2006). The psychopharmacology of European herbs with cognition-enhancing properties. *Current pharmaceutical design*, 12(35), 4613-4623.

Kientz, J. A., Hayes, G. R., Westeyn, T. L., Starner, T., & Abowd, G. D. (2007). Pervasive computing and autism: Assisting caregivers of children with special needs. *IEEE Pervasive Computing*, 6(1), 28-35.

Kirschner, S., Kleineidam, C. J., Zube, C., Rybak, J., Grünwald, B., & Rössler, W. (2006). Dual olfactory pathway in the honeybee, *Apis mellifera*. *Journal of comparative neurology*, 499(6), 933-952.

Korkmaz, Ö., & Mahiroğlu, A. (2007). Beyin, bellek ve öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 93-104.

Kress, T., & von Haaren, B. (2009). Sex Differences in Electrodermal Responses: An Investigation of the Influence of Emotional Stimuli. *International Journal of Psychophysiology*, 72(2), 182-188.

Kumar, S., Zomorodi, R., Ghazala, Z., Goodman, M. S., Blumberger, D. M., Cheam, A., ... & Rajji, T. K. (2017). Extent of dorsolateral prefrontal cortex plasticity and its association with working memory in patients with Alzheimer disease. *JAMA psychiatry*, 74(12), 1266-1274.

Labbé, E., Schmidt, N., Babin, J., & Pharr, M. (2007). Coping with stress: the effectiveness of different types of music. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 32, 163-168.

Laohakangvalvit, T., Sripian, P., Nakagawa, Y., Feng, C., Tazawa, T., Sakai, S., & Sugaya, M. (2023). Study on the psychological states of olfactory stimuli using electroencephalography and heart rate variability. *Sensors*, 23(8), 4026.

Lépine, R., Bernardin, S., & Barrouillet, P. (2005). Attention switching and working memory spans. *European Journal of Cognitive Psychology*, 17(3), 329-345.

Lett, T. A., Voineskos, A. N., Kennedy, J. L., Levine, B., & Daskalakis, Z. J. (2014). Treating working memory deficits in schizophrenia: a review of the neurobiology. *Biological psychiatry*, 75(5), 361-370.

Levy, R., & Goldman-Rakic, P. S. (2000). Segregation of working memory functions within the dorsolateral prefrontal cortex. *Executive control and the frontal lobe: Current issues*, 23-32.

Li JW, Vederas JC. İlaç keşfi ve doğal ürünler: Bir çağın sonu mu yoksa sonsuz bir sınır mı? *Bilim*. 2009; 325 :161–165.

Liao, H., Xie, N., Li, H., Li, Y., Su, J., Jiang, F., ... & Shen, H. T. (2020, March). Data-driven spatio-temporal analysis via multi-modal zeitgebers and cognitive load in VR. In *2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)* (pp. 473-482). IEEE.

Lo Presti, M., Ragusa, S., Trozzi, A., Dugo, P., Visinoni, F., Fazio, A., ... & Mondello, L. (2005). A comparison between different techniques for the isolation of rosemary essential oil. *Journal of separation science*, 28(3), 273-280.

Logan, G. D. (2004). Working memory, task switching, and executive control in the task span procedure. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(2), 218.

McCabe, D. P., Roediger III, H. L., McDaniel, M. A., Balota, D. A., & Hambrick, D. Z. (2010). The relationship between working memory capacity and executive functioning: evidence for a common executive attention construct. *Neuropsychology*, 24(2), 222.

Mesulam, M. M., & Gürvit, İ. H. (2004). *Davranışsal ve kognitif nörolojinin ilkeleri*. İstanbul: Yelkovan Yayıncılık.

Mo, C., & Sherman, S. M. (2019). A sensorimotor pathway via higher-order thalamus. *Journal of Neuroscience*, 39(4), 692-704.

Moss, M., & Oliver, L. (2012). Plasma 1, 8-cineole correlates with cognitive performance following exposure to rosemary essential oil aroma. *Therapeutic advances in psychopharmacology*, 2(3), 103-113.

Moss, M., Cook, J., Wesnes, K., & Duckett, P. (2003). Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults. *International Journal of Neuroscience*, 113(1), 15-38.

Moss, M., Earl, V., Moss, L., & Heffernan, T. (2017). Any sense in classroom scents? Aroma of rosemary essential oil significantly improves cognition in young school children. *Advances in Chemical Engineering and Science*, 7(04), 450-463.

Mottaghy, F. M., Gangitano, M., Krause, B. J., & Pascual-Leone, A. (2003). Chronometry of parietal and prefrontal activations in verbal working memory revealed by transcranial magnetic stimulation. *Neuroimage*, 18(3), 565-575.

Nabian, M., Yin, Y., Wormwood, J., Quigley, K.S., Barrett, L.F., & Ostadabbas, S. (2018). An open-source feature extraction tool for the analysis of peripheral physiological data. *IEEE Journal of Translational Engineering in Health and Medicine*, 6, 1-11. <https://doi.org/10.1109/JTEHM.2018.2878000>

Nematolahi, P., Mehrabani, M., Karami-Mohajeri, S., & Dabaghzadeh, F. (2018). Effects of *Rosmarinus officinalis* L. on memory performance, anxiety, depression, and sleep quality in university students: A randomized clinical trial. *Complementary therapies in clinical practice*, 30, 24-28.

Ngiam, W. X. Q. (2024). Mapping visual working memory models to a theoretical framework. *Psychonomic Bulletin & Review*, 31(2), 442-459.

Nicolson, N. A., & von Korff, M. R. (2005). *Age Differences in Electrodermal Response: Results from the Study of Daily Experience*. *Biological Psychology*, 68(1), 65-77.

Nieto, A. C., Welhaf, M. S., Mallick, A., & Banks, J. B. (2019). Attention Restraint, Working Memory Capacity, and Mind Wandering: Do Emotional Valence or Intentionality Matter?.

- Nikolin, S., Tan, Y. Y., Schwaab, A., Moffa, A., Loo, C. K., & Martin, D. (2021). An investigation of working memory deficits in depression using the n-back task: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 284, 1-8.
- Norris, D. (2017). Short-term memory and long-term memory are still different. *Psychological bulletin*, 143(9), 992.
- Oberauer, K. (2019). Working memory and attention—A conceptual analysis and review. *Journal of cognition*, 2(1).
- Oberauer, K., & Lewandowsky, S. (2019). Simple measurement models for complex working-memory tasks. *Psychological Review*, 126(6), 880.
- Oberauer, K., & Lin, H. Y. (2017). An interference model of visual working memory. *Psychological review*, 124(1), 21.
- Oberauer, K., Farrell, S., Jarrold, C., & Lewandowsky, S. (2016). What limits working memory capacity?. *Psychological bulletin*, 142(7), 758.
- Ozdemir, H., Atmaca, M., Yildirim, H., & Gurok, M. G. (2013). Dorsolateral prefrontal cortex volumes remained unchanged in obsessive compulsive disorder. *Klinik Psikofarmakoloji Bülteni-Bulletin of Clinical Psychopharmacology*, 23(1), 8-13.
- Özen, N. E., & Rezaki, M. (2007). Prefrontal korteks: Bellek işlevi ve bunama ile ilişkisi. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 18(3), 262-269.
- Öztürk Kayaturan, N. (2018). *Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu tanılı erişkinlerde; belirti profili, belirti şiddeti, çalışma belleği, yakın ilişkilerde işlevsellik düzeyinin birbiri ile ilişkisinin incelenmesi*. Tıpta Uzmanlık Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi.
- Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual review of psychology*, 60(1), 173-196.
- Pengelly, A., Snow, J., Mills, S. Y., Scholey, A., Wesnes, K., & Butler, L. R. (2012). Short-term study on the effects of rosemary on cognitive function in an elderly population. *Journal of medicinal food*, 15(1), 10-17.
- Perry, N., & Perry, E. (2006). Aromatherapy in the management of psychiatric disorders: clinical and neuropharmacological perspectives. *CNS drugs*, 20, 257-280.
- Petrides, M. (2000). The role of the mid-dorsolateral prefrontal cortex in working memory. *Experimental brain research*, 133, 44-54.

Roth, W. T., & Johnson, R. J. (2006). *Age-Related Differences in Electrodermal Responses: Evidence from a Laboratory Stressor. International Journal of Psychophysiology*, 62(2), 169-176.

Sayorwan, W., Ruangrunsi, N., Piriyaunyporn, T., Hongratanaworakit, T., Kotchabhakdi, N., & Siripornpanich, V. (2013). Effects of inhaled rosemary oil on subjective feelings and activities of the nervous system. *Scientia pharmaceutica*, 81(2), 531-542.

Seden, N., Yiğit, E., Ulaş, B. N., Karataş, A., Özdemir, O., & Yiğit, Ö. (2022). Şiddetli akut solunum yolu sendromu koronavirüsü 2 varyantları arası anozmi/hipozmi farkları; objektif olfaktör fonksiyon değerlendirmesi. *Praxis of Otorhinolaryngology*, 10(3).

Selye, H. (1956). Endocrine reactions during stress. *Anesthesia & Analgesia*, 35(3), 182-193.

Shi, Y., Ruiz, N., Taib, R., Choi, E., & Chen, F. (2007, April). Galvanic skin response (GSR) as an index of cognitive load. In *CHI'07 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 2651-2656).

Sligte, I. G., Vandenbroucke, A. R., Scholte, H. S., & Lamme, V. A. (2010). Detailed sensory memory, sloppy working memory. *Frontiers in psychology*, 1, 175.

Spiess, R., George, R., Cook, M., & Diehl, P. U. (2016). Structural plasticity denoises responses and improves learning speed. *Frontiers in computational neuroscience*, 10, 93.

Sulung, N., & Aulia, F. F. (2018). Effect of rosemary aromatherapy (*Rosmarinus officinalis*) to memory of short-term memory in elderly. *Jurnal Endurance*, 3(2), 247-252.

Tadtong, S., Kamkaen, N., Watthanachaiyingcharoen, R., & Ruangrunsi, N. (2015). Chemical components of four essential oils in aromatherapy recipe. *Natural product communications*, 10(6), 1934578X1501000673.

Tatlı İİ. Doğal Aromaterapötik Yağlar ile Cilt Terapisi. *Türkiye Klinikleri J Cosm Dermatol-Special Topics* 2012; 5(4): 46-53.

Tercan, E. A., Kesikçi, H., & Amado, S. (2012). Okuma Güçlüğü Yaşayan Çocuklarda Çalışma Belleğinin Fonolojik Depo Açısından İncelenmesi. *Turkish Journal of Psychology/Turk Psikoloji Dergisi*, 27(69).

Tildesley, N. T., Kennedy, D. O., Perry, E. K., Ballard, C. G., Wesnes, K. A., & Scholey, A. B. (2005). Positive modulation of mood and cognitive performance following administration of acute doses of *Salvia lavandulaefolia* essential oil to healthy young volunteers. *Physiology & behavior*, 83(5), 699-709.

Tisserand, R. (2012). Rosemary Boosts Brain Power!. *An article on the Robert Tisserand website, posted March, 1, 2012.*

Towse, J. N., Hitch, G. J., & Hutton, U. (2000). On the interpretation of working memory span in adults. *Memory & Cognition*, 28(3), 341-348.

Türkoğlu, S., Çetin, F. H., Tanır, Y., & Karatoprak, S. (2019). Çalışma belleği ve nöro gelişimsel hastalıklar. *Çocuk ve Gençlik Ruh Sağlığı Dergisi*, 26(2), 52-62.

Unsworth, N., & Engle, R. W. (2007). On the division of short-term and working memory: an examination of simple and complex span and their relation to higher order abilities. *Psychological bulletin*, 133(6), 1038.

Unsworth, N., Heitz, R.P., Schrock, J.C. et al. An automated version of the operation span task. *Behavior Research Methods* 37, 498–505 (2005).

Uzunlar, H., & Kaya, D. Ö. (2023). Öğrenme, Problem Çözme ve Karar Vermenin Sinir Bilimi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(1), 45-53.

Vachhani, S., & Kleinstreuer, C. (2021). Comparison of micron-and nano-particle transport in the human nasal cavity with a focus on the olfactory region. *Computers in Biology and Medicine*, 128, 104103.

Wachowiak, M., & Shipley, M. T. (2006). Coding and synaptic processing of sensory information in the glomerular layer of the olfactory bulb. In *Seminars in cell & developmental biology* (Vol. 17, No. 4, pp. 411-423). Academic Press.

Wang, X., Wang, W., Li, L., Perry, G., Lee, H. G., & Zhu, X. (2014). Oxidative stress and mitochondrial dysfunction in Alzheimer's disease. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease*, 1842(8), 1240-1247.

Wang, Y., & Ma, X. (2011). Gender Differences in Physiological Responses to Emotional Stress. *Journal of Psychophysiology*, 25(3), 130-137.

Ward, L. M. (2013). The thalamus: gateway to the mind. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 4(6), 609-622.

Yang, I. S., & Park, M. S. (2019). The Influence of Rosemary Oil Inhalation on Memory, Attention and Autonomic Nerve System on the Elderly by Different Concentration. *Journal of Convergence for Information Technology*, 9(3), 56-67.

Zlotnik, G., & Vansintjan, A. (2019). Memory: An extended definition. *Frontiers in psychology, 10*, 2523.



EKLER

EK- 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

EK- 2: Etik Kurul Onay Formu

EK- 3: İntihal Raporu

EK- 4: Özgeçmiş



EK - 1 : BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Sizi İSÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde yürütülen “*Biberiye Yağının Çalışma Belleği Üzerindeki Etkisi*” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın ne amaçla ve nasıl yapılacağını, bu araştırmanın gönüllü katılımcılara getireceği olası faydaları, riskleri ve rahatsızlıklarını bilmeniz ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Bu form araştırma sorumlusu olarak bizler tarafından size sözel olarak aktarılan bilgilendirmenin yazılı şeklini içermektedir. Formu imzalamadan önce size sözel olarak da anlatılan aşağıdaki bilgileri birkez de dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Katılmayı kabul ettiğiniz takdirde, tarafınız ve bilgilendirme esnasında yanınızda olan tanık kişi tarafından imzalanan bu formun bir kopyası saklamanız için size verilecektir. Çalışma belleği, özellikle odaklanma, dikkat, öğrenme ve bilgi işleme gibi kritik zihinsel süreçlerde önemli bir rol oynar. Biberiye yağının içerdiği bileşenlerin zihinsel aktiviteyi artırabileceği ve çalışma belleğini iyileştirebileceğine ilişkin araştırmalar mevcuttur. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı da biberiye yağı kullanımının çalışma belleği üzerindeki etkilerini deneysel olarak değerlendirmek olarak belirlenmiştir. İSÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Laboratuvarı'nda gerçekleştirilecek olan bu çalışmanın sonuçları, biberiye yağının çalışma belleği üzerindeki etkilerinin anlaşılmasına ve bu yağın zihinsel performansı artırmada potansiyel bir rol oynayıp oynamadığının belirlenmesine yardımcı olacaktır. Bu çalışmanın bulgularının, biberiye yağının çalışma belleği üzerindeki etkilerini değerlendirmek için gelecekte yapılacak daha kapsamlı araştırmalara da temel oluşturacağı düşünülmektedir. Bu çalışma ayrı zamanda, biberiye yağı gibi doğal ürünlerin zihinsel performansı artırmada potansiyel bir rol oynayabileceği konusundaki literatüre katkı sağlayacaktır. Sonuçlar, biberiye yağı veya benzeri ürünlerin çalışma belleği üzerindeki etkilerini araştırmak isteyen diğer araştırmacılar için de yol gösterici olacaktır.

Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahiptir. İstemediğiniz sorulara cevap vermeme hakkına sahiptir. Her üç durumda da hiçbir yaptırıma ve hak kaybına maruz kalmayacağınızı bildirmek isteriz.

Ayrıca yapılacak olan çalışmada / araştırmada “Kişisel Verilerin Korunması Kanununun” ilgili maddeleri dikkate alınacağını belirtmek isteriz.

Araştırma Sorumlusu

(Adı-Soyadı-Ünvanı-imza)

GÖNÜLLÜ ONAMI

Yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırmaya ilişkin bilgilendirme bölümünü okudum ve aşağıda imzası olan ilgili tarafından önce sözlü sonra yazılı olarak bilgilendirildim. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. **Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı.** Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Bu koşullarda;

- 1) Söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- 2) Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi/kurum/kuruluşların erişebilmesine,
- 3) Çalışmada elde edilen bilgilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

Ek başkaca bir açıklamaya gerek duymadan, hiçbir baskı altında kalmadan ve bilinçli olarak bu araştırmaya katılmayı onaylıyorum

Gönüllünün (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İletişim

Tarih:

İmzası:

**Velayet veya Vesayet Altında
Bulunanlar İçin Veli veya Vasisinin**
(kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İletişim:

Tarih:

İmzası:

Gönüllünün Dil / İletişim Problemi var ise;

Gönüllüye tarafından yapılan tüm açıklamaları tercüme ettim. Gönüllüye toplam sayfadan, bilgilendirme ve rıza bölümlerinden oluşan bu formun tüm sayfalarını okuyarak tercüme ettim. Tercüme ettiğim bilgiler gönüllü tarafından anlaşılmış ve uygun bulunmuştur.

Tercüman Adı Soyadı:

İmzası:

Araştırmaya Katılma / Ayrılma Konusunda Haklarınız ve Araştırmacının Haklarınızı Koruma Güvencesi

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da başladıktan sonra herhangi bir zamanda bırakabilirsiniz. Çalışmaya katılmama, çalışmadan çıkma veya çıkarılma durumlarında herhangi bir ceza ya da yararınıza olan hakların kaybı kesinlikle söz konusu olmayacaktır. Araştırma konusu ile ilgili araştırmaya devam etme isteğinizi etkileyebilecek yeni bilgiler elde edilmesi durumunda siz ya da yasal temsilciniz bilgilendirilecektir.

Araştırmanın sonuçları bilimsel ve eğitim amaçları ile kullanılacaktır. Sizden elde edilen tüm bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak, gizli tutulacak, araştırma yayınlandığında da varsa kimlik bilgilerinizin gizliliği korunacaktır.

(ses, fotoğraf veya görüntü kaydı kullanılacak ise burada mutlaka belirtiniz.)

İletişim Kurulacak Kişi

Ad Soyad: ilhan YILANCI

Telefon:

Toplam 2 sayfadan oluşan işbu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu 2 nüsha olarak hazırlanmış olup, bir nüshası gönüllüye teslim edilmiştir.

EK-2: ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Araştırmanın Başlığı: Biberiye Yağının Çalışma Belleği Üzerindeki Etkisi					
Proje Danışmanı: Dr. Öğr. Ü. Gökçer Eskikurt					
Sorumlu Araştırmacı: İlhan Yılancı					
Yardımcı Araştırmacı: -					
Toplantı Tarihi:	14.06.2024	Toplantı Sayısı:	2024/05	Protokol No:	24-124

SONUÇ

☒ Uygun
☐ Düzeltme gereklidir:
☐ Görevsizdir; Gerekçe, Görüş, Tavsiye ve Açıklamalar:

Başvuruda bulunduğunuz başvuru dosyası ve ilgili belgeleri İstinye Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu tarafından araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiştir

Prof. Dr. Semra ŞARDAŞ

Etik Kurul Başkanı

EK-3: İNTİHAL RAPORU

Biberiye Yağının Çalışma Belleği Üzerindeki Etkisi

ORJİNALLIK RAPORU

% **14**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **13**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **4**

YAYINLAR

% **2**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

dspace.akdeniz.edu.tr

İnternet Kaynağı

% **6**

2

acikbilim.yok.gov.tr

İnternet Kaynağı

% **2**

3

docplayer.biz.tr

İnternet Kaynağı

% **1**

4

dergipark.org.tr

İnternet Kaynağı

<% **1**

5

Bertan, Ferya. "Yüksek ve Düşük Glisemik İndeksli Kahvaltının Egzersiz Sonrası Bilişsel İşlevler Üzerine Etkisi", Dokuz Eylül Üniversitesi (Turkey), 2024

Yayın

<% **1**

6

Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK)

Öğrenci Ödevi

<% **1**

7

Submitted to Anadolu University

Öğrenci Ödevi

<% **1**

8

Submitted to TechKnowledge

Öğrenci Ödevi

<% **1**

EK-4: ÖZGEÇMİŞ