Эфирийн тосны стрессийн эсрэг нөлөөг туршилтын амьтны тархины эдэд IBA 1 маркераар илрүүлсэн дүн

Б.Мандах-Эрдэнэ[1], Б.Наранбат[2], Н.Ням-Эрдэнэ[3], Б.Арвинзаяа[4], М.Сувд[5], Ш.Үүртуяа[6,7], Ц.Анужин[6], Х.Батбаяр[6], Г.Дарамбазар[8], Б.Хонгорзул[6], Б.Сувдаа[9]

[1]АШУҮИС, Био-Анагаахын сургууль, Гистологийн тэнхим
[2]АШУҮИС, Сувилахуйн сургууль, Анагаахын суурь шинжлэх ухааны тэнхим
[3]АШУҮИС, Анагаах ухааны хүрээлэн
[4]АШУҮИС, Sci-lab клубийн оюутан
[5]АШУҮИС, Био-Анагаахын сургууль, Анатомийн тэнхим
[6]АШУҮИС, Био-Анагаахын хүрээлэн
[7]АШУҮИС, Эрдмийн сургууль, Анагаах ухааны эрхзүй, боловсрол судлалын тэнхим
[8]АШУҮИС, Био-Анагаахын сургууль
[9]Гистоген лаборатори
Цахим шуудан: mandakherdene@mnums.edu.mn, Утас: 91112368

Түлхүүр үг:

Архаг стресс
Микроглий
Ямаан арц
Лаванда
Мэдрэлийн эсийн үрэвсэл

Товч утга:

Үндэслэл: Эфирийн тос нь ургамлын бодисын солилцооны хоёрдогч нийлэгжлийн бодис бөгөөд ургамлын өвөрмөц тансаг үнэрийг бий болгодог биологийн идэвхт бодис юм.[1] Сүүлийн жилүүдэд улс орнууд Лаванда (lavandula angustifolia), Сарнай (Rosa damascena), Жүржийн мод (Citrus aurantium x L) зэрэг анхилам ургамлуудаас гарган авсан эфирийн тосыг архаг стрессийн эмчилгээнд өргөнөөр ашиглаж байна.[2] Архаг стрессийн үед микроглий эс идэвхжин нейроны өсөлт хөгжилтөд чухал үүрэгтэй Brain-derived neurotrophic factor (BDNF)-ыг бууруулснаар мэдрэлийн эсэд үрэвсэл, сөнөрөл үүсэн улмаар ой тогтоолт буурч, танин мэдэхүйн үйл ажиллагааны алдагдал үүсэж байгааг тогтоосон байдаг.[3,4] Архаг стресст өртөх нь мэдрэлийн эсэд үрэвсэл үүсгэгч M1 төрлийн эс болох IBA 1 микроглий эсийг нэмэгдүүлдэг байна.[5] Харин эфирийн тос нь үрэвслийн эсрэг нөлөө үзүүлснээрээ M1 микроглий эсийн идэвхжлийг бууруулдаг нь тогтоогджээ.[6] Манай оронд 300 орчим зүйлийн эфирийн тост ургамал ургадаг. Эдгээр эфирийн тост ургамлаас стрессийн эсрэг үйлдлийг нь судалсан судалгааны ажил хомс байгаа тул анхилам тансаг үнэрээр нь эрт дээр үеэс уламжлалт байдлаар өргөнөөр хэрэглэж ирсэн Ямаан арцны эфирийн тосыг сонгон стрессийн эсрэг үйлдэлтэй эсэхийг туршилтын амьтны тархины эд дэх IBA 1 микроглий эсийн маркераар дамжуулан судлах нь бидний судалгааны ажлын үндэслэл боллоо. **Зорилго:** Ямаан арцны эфирийн тос стрессийн эсрэг нөлөөтэй эсэхийг туршилтын амьтны тархины эд дэх микроглий эсийн IBA 1 маркераар илрүүлэх. **Арга, аргачлал:** Бид энэхүү судалгааг АШУҮИС-ийн, Био-Анагаахын хүрээлэнг түшиглэн гүйцэтгэсэн. АШУҮИС-ийн Судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2023 оны 11 сарын 24-ний өдрийн хурлаар (2023-03-09) хэлэлцүүлж уг судалгааг хийх зөвшөөрөл авсан. Архаг стресс үүсгэх зорилгоор 22-28 гр жинтэй, BALB/c үүлдрийн 25 эр хулганыг эрүүл хяналтын, эмгэг хяналтын, Ямаан арцны бага тунгийн, Ямаан арцны өндөр тунгийн болон Лавандагийн бүлэг гэсэн 5 бүлэг болгон хуваасан. Эрүүл хяналтын бүлгээс бусад бүлэгт архаг стрессийн загвар үүсгэн, эфирийн тосыг эмгэг хяналтын бүлгээс бусад бүлэгт 7 хоногийн турш үнэртүүлэх аргаар өгсний дараа нэвчүүлэн бэхжүүлэх аргаар бүх бүлгийн хулганыг егүүтгэн, тархины эдийг авч 4%-ийн параформальдегидийн уусмалд бэхжүүлж, хөлдөөж зүсэх аргаар эдийг бэлтгэн, иммуногистохимийн аргаар будаж, ImageJ болон prism программ ашиглан статистик тооцоолол хийсэн. **Үр дүн:** Архаг стрессийн дараа тархины эд дэх IBA 1 микроглий эс хэлбэрээ өөрчлөн амёбиод болон идэвхэжсэн хэлбэртэй болсон байв. ImageJ программ ашиглан нийт талбайг олсны дараа бүлэг тус бүрд IBA 1 микроглий эсийн тоог тоолж, статистик тооцоолол хийхэд 1,200,000 мкм^2 талбайд эрүүл хяналтын бүлэг-2±1, эмгэг хяналтын бүлэг-18±2, бага тунгийн бүлэг-9±2, өндөр тунгийн бүлэг-5±1, Лавандагийн бүлэг-11±1 тооны IBA 1 эерэг микроглий эс эерэг будагдсан байв. **Дүгнэлт:** Судалгааны үр дүнгээс харахад архаг стрессийн үед эфирийн тос нь тархины эд дэх микроглий эсийн тоог бууруулснаараа тархины эдийг хамгаалах нөлөөтэй байна.

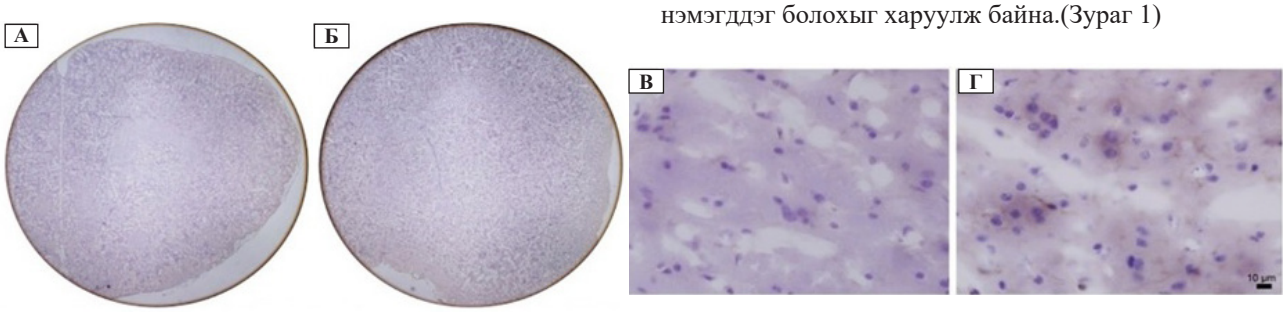
Үндэслэл: Эфирийн тос (ЭТ) нь ургамлын бодисын солилцооны хоёрдогч нийлэгжлийн бодис бөгөөд усны ууртай хамт нэрэгддэг, ургамлын өвөрмөц тансаг үнэрийг бий болгодог нийлмэл найрлагатай биологийн идэвхт бодис юм.[1] ЭТ-ыг эрт дээр үеэс бичил биетний эсрэг, үрэвслийн эсрэг, антиоксидант, хавдрын эсрэг, таталтын эсрэг, дархлаа дэмжих болон өвдөлт намдаах зэрэг үйлдлээр нь анагаах ухааны салбарт өргөнөөр ашиглаж байсан бол сүүлийн жилүүдэд мэдрэлийн эсэд хамгаалах нөлөө үзүүлдэгт нь үндэслэн архаг стрессийн эмчилгээнд өргөнөөр ашиглах болсон.[7] Архаг стрессийн үед микроглий эс идэвхжин нейроны өсөлт хөгжилтөд чухал үүрэгтэй Brain-derived neurotrophic factor (BDNF)-ыг бууруулснаар мэдрэлийн эсэд үрэвсэл, сөнөрөл үүсэн улмаар ой тогтоолт буурч, танин мэдэхүйн үйл ажиллагааны алдагдал үүсэж байгааг тогтоосон байдаг.[3,4] Микроглий нь ТМТ-нд оршдог макрофаг ба хэвийн үед олон нарийн сэртэнгүүд нь их биеэс цацраг байдалтайгаар салбарласан байдаг.[8] Стрессийн үед микроглий эсийн сэртэнгүүд богиносон зузаарч идэвхэжсэн хэлбэр нь илрэхээс гадна хэлбэрээ өөрчлөн фагоцитозын идэвхтэй, амёбиод хэлбэртэй болж мэдрэлийн эсийг гэмтээх нөлөө үзүүлдэг байна.[9] Архаг стресст өртөх нь мэдрэлийн эсэд үрэвсэл үүсгэгч М1 төрлийн эс болох IBA 1 микроглий эсийг нэмэгдүүлдэг байна.[5] Харин ЭТ нь үрэвслийн эсрэг нөлөө үзүүлснээрээ М1 микроглий эсийн идэвхжлийг бууруулдаг.[5]

Дэлхий дахинд Лаванда (lavandula angustifolia), Сарнай (Rosa damascena), Жүржийн мод (Citrus aurantium x L) зэрэг анхилам ургамлуудаас гарган авсан ЭТ-ыг стрессийн үед ашиглаж байна.[2] Манай оронд 300 орчим зүйлийн ЭТ-т ургамал ургадгийг тогтоосон ба стрессийн эсрэг үйлдлийг судалсан судалгааны ажил хомс байсан тул анхилам тансаг үнэрээр нь эрт дээр үеэс уламжлалт байдлаар өргөнөөр хэрэглэж ирсэн Ямаан арцны ЭТ-ыг сонгон стрессийн эсрэг үйлдэлтэй эсэхийг туршилтын амьтны тархины эд дэх IBA 1 микроглий эсийн маркераар дамжуулан судлах нь бидний судалгааны ажлын үндэслэл болсон.

Зорилго: Ямаан арцны эфирийн тос стрессийн эсрэг нөлөөтэй эсэхийг туршилтын амьтны тархины эд дэх микроглий эсийн IBA 1 маркераар илрүүлэх.

Арга, аргачлал: Бид энэхүү судалгааг АШУҮИС-ийн Био-Анагаахын хүрээлэнг түшиглэн гүйцэтгэсэн. Архаг стресс үүсгэх зорилгоор 22-28 гр жинтэй, BALB/c үүлдрийн 25 эр хулганыг эрүүл хяналтын, эмгэг хяналтын, Ямаан арцны бага тунгийн, Ямаан арцны өндөр тунгийн болон Лавандагийн бүлэг гэсэн 5 бүлэг болгон хуваасан. Эмгэг хяналт болон туршилтын бүлгүүдэд 28 хоногийн турш өдөрт 2 удаа, 12 өөр төрлийн стрессийн загварыг санамсаргүй байдлаар сонгон үйлчилсэн. Туршилтын сүүлийн 7 хоногт эмгэг хяналтын бүлэгт 100 мкл ус, Ямаан арцны эфирийн тосноос бага тунгийн бүлэгт 50 мкл, өндөр тунгийн бүлэгт 100 мкл, Лавандагийн бүлэгт 100 мкл Лавандагийн эфирийн тосыг өдөр бүр 30 минут 7 хоногийн турш үнэртүүлэх аргаар өгсөн. Үүний дараа нэвчүүлэн бэхжүүлэх аргаар бүх бүлгийн хулганыг егүүтгэн, тархины эдийг авч 4%-ийн параформальдегидийн уусмалд бэхжүүлэн, хөлдөөж зүсэх аргаар эдийг бэлтгэн анхдагч эсрэг биеэр IBA 1 микроглий эсийн маркерийг сонгон авч иммуногистохимийн аргаар будаж, ImageJ программ ашиглан нийт талбайг олсны дараа бүлэг тус бүрд микроглий эсийн тоог тоолж, Prism программ ашиглан бүлэг хоорондын харьцуулалтыг one way ANOVA ашигласан, $p<0.05$ утгыг статистикийн үнэн магадлал бүхий ялгаатай гэж үзсэн.

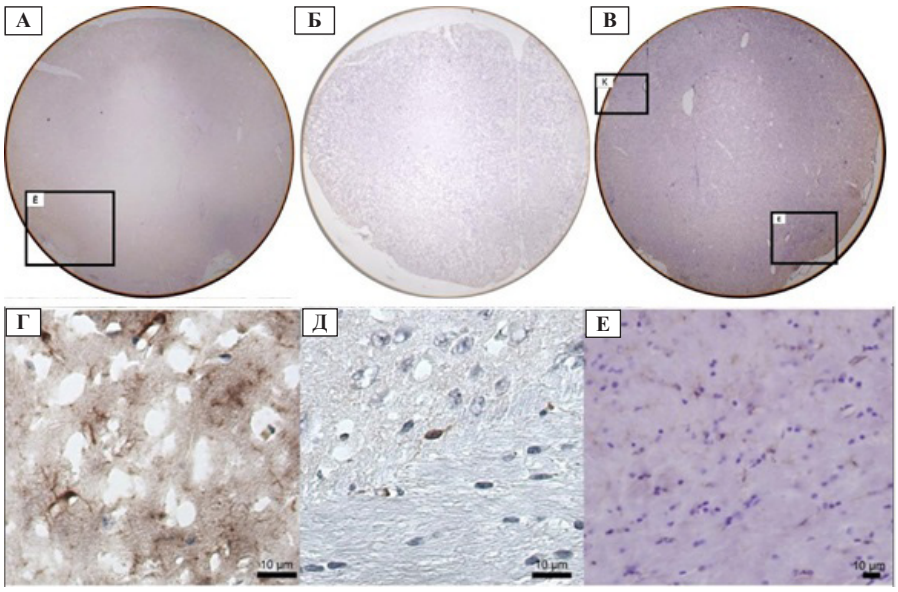
Үр дүн: Эрүүл болон эмгэг хяналтын бүлгийн хулганы тархины эдийг иммуногистохимийн аргаар будаж, гистологийн шинжилгээгээр баталгаажуулсан. Гистологийн шинжилгээгээр стресст өртсөн үед тархины эдэд олширч буй микроглийн эсийг IBA 1 маркер ашиглан илрүүлэхэд эмгэг хяналтын бүлгийн хулганы тархины эдэд бор өнгөөр будагдсан IBA 1 микроглийн эс эрэг будагдсан байв. Дараах зурагт стрессийн үед IBA 1 эерэг микроглий эс тархины эдэд нэмэгддэг болохыг харуулж байна.(Зураг 1)



Зураг 1. Туршилтын эрүүл болон эмгэг хяналтын бүлгийн хулганы тархины эдэд IBA 1-эерэг микроглий эсийн будагдсан байдал.

А, В - Эрүүл хяналтын бүлэг. Эс болон судас тойрсон хоосон зай үүссэн. Зарим эсийн хэлбэр алдагдаж зууван татагдсан хэлбэртэй. Б, Г- Эмгэг хяналтын бүлэг. Бор өнгөөр IBA 1 эерэг будагдсан микроглий эсийн олшрол. Эс болон судас тойрсон хоосон зай үүссэн. Зарим эсийн хэлбэр алдагдаж татагдсан зууван хэлбэртэй. Будаг: DAB, Гематоксилин; Өсгөлт х20 (А, Б); х100; х400 (В, Г). Olympus BX41

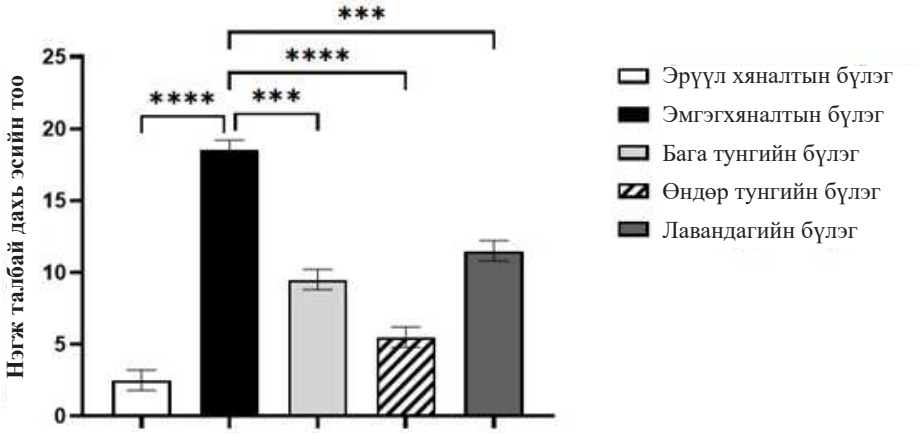
Ямаан арцны бага болон өндөр тунгийн бүлэг, Лавандагийн бүлгийн хоорондын хамаарлыг иммуногистохимийн аргаар IBA 1 маркер ашиглан микроглий эсийн олшролоор илрүүлсэн. Ямаан арцны бага болон өндөр тунгийн бүлэг, Лавандагийн бүлгийн тархины эдэд, эрүүл хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад IBA 1 эерэг будагдсан микроглий эсийн тоо нэмэгдсэн боловч эмгэг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад буурсан үзүүлэлттэй байна. (Зураг 2)



Зураг 2. Ямаан арцны бага болон өндөр тунгийн бүлэг, Лавандагийн бүлгийн хулганы тархины эдэд IBA 1 эерэг микроглий эсийн будагдсан байдал.

А, Г - Ямаан арцны бага тунгийн бүлэг; Б, Д - Ямаан арцны өндөр тунгийн бүлэг; В, Е - Лавандагийн бүлгийг тус тус харуулсан байна. Гистологи зурагт бор өнгөөр IBA 1 эерэг будагдсан микроглий эс. Зарим эсийн хэлбэр алдагдаж татагдсан зууван хэлбэртэй болсон. Будаг: DAB, Гематоксилин; Өсгөлт х20 (А, Б, В); х400 (Г, Д, Е). Olympus BX41

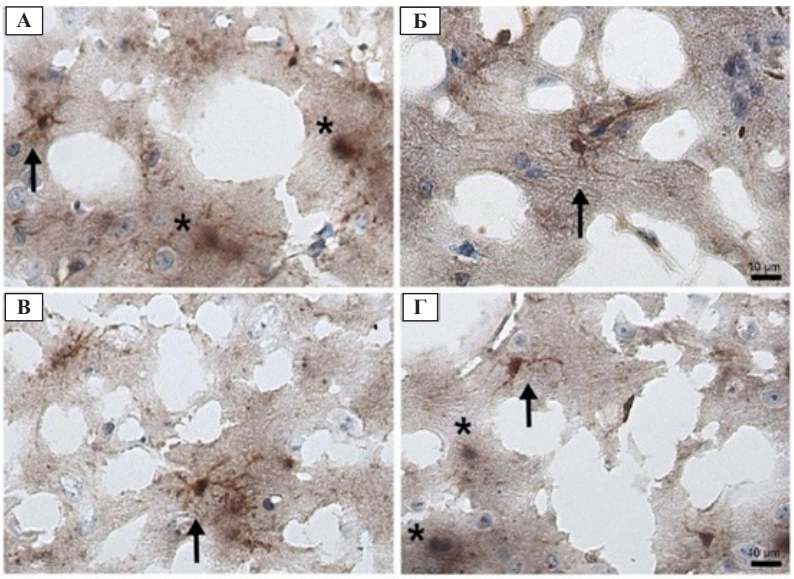
Судалгааг эрүүл хяналтын, эмгэг хяналтын, Ямаан арцны бага тунгийн, Ямаан арцны өндөр тунгийн болон Лавандагийн бүлгүүдэд хувааж туршилтын хулганы тархины эдэд идэвхжиж олширсон микроглий эсийг илрүүлэх зорилгоор иммуногистохимийн аргаар будаж, ImageJ программ ашиглан 1,200,000 мкм^2 талбайд бүлэг тус бүрд IBA 1 микроглий эсийн тоог тоолсон. Статистик тооцоолол хийхэд эрүүл хяналтын бүлэг-2±1, эмгэг хяналтын бүлэг-18±2, Ямаан арцны бага тунгийн бүлэг-9±2, Ямаан арцны өндөр тунгийн бүлэг-5±1, Лавандагийн бүлэг-11±1 тооны IBA 1 эерэг микроглий эс будагдсан байна. Архаг стрессийн үед тархины эдэд IBA 1 микроглий эсийн тоо нэмэгдсэн үзүүлэлт гарсан. Эфирийн тос үнэртүүлсний дараа Ямаан арцны бага болон өндөр тунгийн бүлэг, Лавандагийн бүлгийг эмгэг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад IBA 1 микроглий эсийн тоо буурсан байна. (Зураг 3)



Зураг 3. IBA 1 эерэг микроглий эсийн тоог бүлэг бүрд харьцуулсан дүн.

Эмгэг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эрүүл хяналтын болон өндөр тунгийн бүлгийн эсүүдийн IBA1 микроглий эсийн тоо $p<0.0001$, эмгэг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад Лавандагийн болон бага тунгийн бүлгийн IBA1 микроглий эсийн тоо $p<0.0002$ байгаа нь статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий ялгаатай байв. (Арифметик дундаж, стандарт хазайлт, ***$p<0.0001$, ****$p<0.0002$)

Гистологийн шинжилгээгээр эмгэг хяналтын бүлгийн хулганы тархины эдэд олширсон бор хүрэн өнгөөр будагдсан, хэлбэрээ өөрчилсөн микроглий эсүүдтэй. Зарим тохиолдолд олширсон микроглийн эсүүд амёбиод болон идэвхэжсэн хэлбэрт шилжсэн байна. (Зураг 4)



Зураг 4. Туршилтын эмгэг хяналтын бүлгийн хулганы тархины эдэд IBA 1-эерэг микроглий эсийн будагдсан байдал.
А, Б, В, Г зурагт одоор амёбиод хэлбэрийн микроглий эс, сумаар идэвхэжсэн микроглий эсийг тэмдэглэн харуулсан. Будаг: DAB, Гематоксилин Өсгөлт x400 (А, Б, В, Г). Olympus BX41

Хэлцэмж: Стресст удаан хугацаагаар өртөх буюу архаг стрессийн үед төв мэдрэлийн тогтолцоонд хамгийн их идэвхэждэг эс бол глий эсийн төрөл болох микроглий эс юм. Идэвхэжсэн микроглийг IBA 1 маркераар илрүүлэх боломжтой байдаг.[10] Bian Y (2012) нар хулганад урьдчилан таамаглах боломжгүй архаг стрессийн загвар үүсгэн судлахад IBA 1 микроглий эсийн илрэл нэмэгдсэн нь бидний судалгааны үр дүнтэй нийцэж байв.[11]

Wohleb (2012) нарын судалгаагаар хулганад нийгмийн ялагдлын стрессийн загвар үүсгэсний дараа IBA 1 микроглий эс олширсон үр дүн нь бидний судалгааны эрүүл хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад эмгэг хяналтын бүлгийн хулганы тархины эдэд IBA 1 микроглий эсийн илрэл нэмэгдсэнтэй ойролцоо байлаа.[12] Мөн бид судалгаандаа эфирийн тосны IBA 1 микроглий эсэд үзүүлэх нөлөөг судлах зорилгоор Ямаан арц болон Лавандагийн эфирийн тосыг сонгон авсан.

Györgyi Horváth (2021) нарын BV2 микроглий эс дээр хийсэн судалгаагааны үр дүнд ганганы эфирийн тос нь үрэвслийг бууруулж микроглий эсийн идэвхижлийг багасгадаг, мөн Villareal MO (2017) нар хулганад архаг стрессийн загвар үүсгэн судлахад Rosmarinus officinalis L.-ийн эфирийн тос нь стрессийн эсрэг үйлдэлтэйг баталсан зэрэг судалгааны ажлын үр дүн бидний ажлын үр дүнтэй ойролцоо байв.[13,14]

Бид судалгаандаа ашигласан Лавандагийн эфирийн тос нь микроглий эсийн тоог бууруулах үйлдэлтэй байсан буюу Лавандагийн бүлгийг эмгэг хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад IBA 1 микроглий эсийн тоо статистик ач холбогдол бүхий буурсан байсан нь Yang (2015) нарын Лавандагийн эфирийн тосны ихэнх хувийг эзэлдэг линалоолийг ялган авч идэвхэжсэн BV2 микроглий эсэд үйлчлэхэд идэвх нь буурч байсан үр дүнтэй тохирч байсан.[15] Эдгээрээс харахад эфирийн тос нь тархины эд дэх идэвхэжсэн микроглийг бууруулснаараа тархины эдийг хамгаалах нөлөө үзүүлж байна. Стрессийн үед микроглий эсийн морфологи бүтцэд өөрчлөлт орж сэртэнгүүд нь богиносож бүдүүрэн, их бие нь томорсноор идэвхэжсэн микроглий болж, цаашлаад их бие нь дугуйрч, сэртэнгүүд нь алга болсноор амёбиод хэлбэртэй болдгийг судлаачид тогтоожээ.[9,16] Бидний судалгаагаар эдгээр 2 микроглий эсийн морфологи өөрчлөлт архаг стресс үүсгэсэн бүлгүүдийн тархины эдэд илэрсэн нь бусад судлаачдын судалгааны ажилын үр дүнтэй дүйж байсан.

Дүгнэлт: Судалгааны үр дүнгээс харахад архаг стрессийн үед эфирийн тос нь тархины эд дэх микроглий эсийн тоог бууруулснаараа тархины эдийг хамгаалах нөлөөтэй байна.

Талархал: Энэхүү судалгааг БШУЯ, ШУТС-ийн санхүүжилт бүхий "Эфирийн тосны үйлчлэлийг тархины зарим төвүүдэд тодорхойлох нь" сэдэвт (ШУТБ-2022/134) төслийн хүрээнд хийж гүйцэтгэв. Уг судалгааг гүйцэтгэхэд дэмжлэг, туслалцаа үзүүлсэн АШУҮИС-ийн Био-Анагаахын хүрээлэнгийн хамт олон, Био-Анагаахын хүрээлэнгийн дэргэдэх Sci-Lab оюутны клубийн хамт олон болон тусалж дэмжсэн бүх хүмүүст талархал илэрхийлье.

Ном зүй:

1. *Э.Уугангэрэл. Дэгжин шиваантиг ургамлын фитохими болон биологийн идэвхийн судалгаа 2021:14.*
2. *Soares G, Bhattacharya T, Chakrabarti T, Tagde P, Cavalu S. Exploring Pharmacological Mechanisms of Essential Oils on the Central Nervous System. Plants (Basel, Switzerland). 2021;11(1).*
3. *McEwen BS, Nasca C, Gray JD. Stress Effects on Neuronal Structure: Hippocampus, Amygdala, and Prefrontal Cortex. Neuropsychopharmacology. 2016;41(1):3-23.*
4. *Sugama S, Takenouchi T, Hashimoto M, Ohata H, Takenaka Y, Kakinuma Y. Stress-induced microglial activation occurs through β-adrenergic receptor: noradrenaline as a key neurotransmit-*

ter in microglial activation. Journal of Neuroinflammation. 2019;16(1):266.

5. *Walker FR, Nilsson M, Jones K. Acute and chronic stress-induced disturbances of microglial plasticity, phenotype and function. Current drug targets. 2013;14(11):1262-1276.*
6. *Stojanović NM, Randelović PJ, Simonović M, et al. Essential Oil Constituents as Anti-Inflammatory and Neuroprotective Agents: An Insight through Microglia Modulation. Int J Mol Sci. 2024;25(10).*
7. *Ramsey JT, Shropshire BC, Nagy TR, Chambers KD, Li Y, Korach KS. Essential Oils and Health. The Yale journal of biology and medicine. 2020;93(2):291-305.*
8. *Nimmerjahn A, Kirchhoff F, Helmchen F. Resting microglial cells are highly dynamic surveillants of brain parenchyma in vivo. Science (New York, NY). 2005;308(5726):1314-1318.*
9. *Kettenmann H, Kirchhoff F, Verkhratsky A. Microglia: new roles for the synaptic stripper. Neuron. 2013;77(1):10-18.*
10. *Calcia MA, Bonsall DR, Bloomfield PS, Selvaraj S, Barichello T, Howes OD. Stress and neuroinflammation: a systematic review of the effects of stress on microglia and the implications for mental illness. Psychopharmacology. 2016;233(9):1637-1650.*
11. *Bian Y, Pan Z, Hou Z, Huang C, Li W, Zhao B. Learning, memory, and glial cell changes following recovery from chronic unpredictable stress. Brain research bulletin. 2012;88(5):471-476.*
12. *Wohleb ES, Hanke ML, Corona AW, et al. β-Adrenergic receptor antagonism prevents anxiety-like behavior and microglial reactivity induced by repeated social defeat. The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience. 2011;31(17):6277-6288.*
13. *Horváth G, Horváth A, Reichert G, Böszörményi A, Sipos K, Pandur E. Three chemotypes of thyme (Thymus vulgaris L.) essential oil and their main compounds affect differently the IL-6 and TNFα cytokine secretions of BV-2 microglia by modulating the NF-κB and C/EBPβ signalling pathways. BMC complementary medicine and therapies. 2021;21(1):148.*
14. *Villareal MO, Ikeya A, Sasaki K, Arfa AB, Neffati M, Isoda H. Anti-stress and neuronal cell differentiation induction effects of Rosmarinus officinalis L. essential oil. BMC complementary and alternative medicine. 2017;17(1):549.*
15. *Li Y, Lv O, Zhou F, Li Q, Wu Z, Zheng Y. Linalool Inhibits LPS-Induced Inflammation in BV2 Microglia Cells by Activating Nrf2. Neurochemical research. 2015;40(7):1520-1525.*
16. *Kopp BL, Wick D, Herman JP. Differential effects of homotypic vs. heterotypic chronic stress regimens on microglial activation in the prefrontal cortex. Physiology & behavior. 2013;122:246-252.*

Anti-stress effects of essential oils detected by IBA 1 marker in brain tissue of experimental animals

Mandakh-Erdene B[1], Naranbat B[2], Nyam-Erdene N[3], Arvinnzaya B[4], Suvd M[5], Uurtuya Sh[6,7], Anujin Ts[6], Batbayar Kh[6,8], Darambazar G[9], Khongorzul B[6], Suvdaa B[10]

[1]Department of Histology, School of Bio-Medicine, MNUMS
[2]Department of Basic Science, School of Nursing, MNUMS
[3]Institute of Medical Sciences, MNUMS
[4]"Sci-lab" student club, MNUMS
[5]Department of Anatomy, School of Bio-Medicine, MNUMS
[6]Institute of Biomedical Sciences, MNUMS
[7]Department of Medical Legislation and Education, Graduate school, MNUMS
[8]Department of Pathlogy, School of Bio-Medicine, MNUMS
[9]School of Bio-Medicine, MNUMS
[10]"Histogen" laboratory
E-mail: mandakherdene@mnums.edu.mn, Tel: +976-91112368

Background: Essential oils are secondary metabolites of plant substances that create the unique and luxurious scents of plants. In recent years, countries have widely used essential oils derived from aromatic plants such as Lavender (Lavandula angustifolia), Rose (Rosa damascena), and Orange tree (Citrus aurantium x L) in the treatment of chronic stress. During chronic stress, the activation of microglia plays a crucial role in neuronal growth and development by reducing Brain-derived neurotrophic factor (BDNF), which leads to inflammation and degeneration in nerve cells, resulting in memory disorder and cognitive dysfunction. Notably, exposure to chronic stress increases the M1 type inflammatory microglia cells, known as IBA 1. However, essential oils have been shown to reduce the activation of M1 microglial cells due to their anti-inflammatory effects. In our country, approximately 300 species of essential oil plants have been identified, but there has been a lack of research on their anti-stress effects. Therefore, we chose the essential oil of the aromatic plant Juniper sibirica, traditionally used for its luxurious scent, to investigate its potential anti-stress effects through the IBA 1 microglial cell marker in the brain tissue of experimental animals. This formed the basis of our research project.
Aim: To investigate whether the essential oil of Juniper sibirica has anti-stress effects, we will identify the microglial cells using the IBA 1 marker in the brain tissue of experimental animals.
Materials and Methods: Study was conducted at the Institute of Bio-Medical Sciences, MNUMS. The research was approved for conduct by the Ethics Review Board of the Mongolian National University of Medical Sciences during a meeting on November 24, 2023 (2023-03-09). Total of 25 male Balb/c mice, weighting approximately 22-28 gr, were randomly divided into 5 groups: control group, negative control group, Lavander group, and compound J.S essential oil's low-dose group and high-dose group. After inducing a chronic stress model, mice were exposed to the essential oil scent for a week. Then all groups of mice were euthanized of perfusion fixation methods, brain tissue was taken, fixed in 4% paraformaldehyde solution, the tissue was prepared by frozen sectioning, immunohistochemical staining, and statistical calculations were performed using ImageJ software.
Results: After chronic stress, IBA 1 microglial cells in brain tissue became amoeboid and activated. After finding the total area using ImageJ software, the number of IBA1 microglial cells in each group was counted and statistical calculations were performed on an area of 1,200,000 μm2: control group - 2±1, negative control group - 18±2, low dose group - 9±2, high dose group - 5±1, Lavender group - 11±1 number of IBA 1 positive microglial cells were stained.
Conclusion: According to the results of the study, during chronic stress, essential oil has a protective effect on the brain tissue by reducing the number of microglial cells in the brain tissue.

Keywords: Chronic stress, Microglia, Juniperus sibirica, Lavander, Neuroinflammation