Szyszynki ptaków domowych wykazują duże zróżnicowanie, nie tylko w budowie anatomicznej i histologicznej, ale także w profilach zawartości indoli i mechanizmach odpowiedzialnych za regulację sekrecji melatoniny (MLT). Szyszynka indyka jest bardzo dobrym modelem w badaniach chronobiologicznych ze względu na największy wpływ światła odbieranego bezpośrednio na sekrecję MLT spośród wszystkich badanych ptaków domowych, sprawnie funkcjonujący endogenny generator rytmu oraz dużą amplitudę dobowych zmian wydzielania MLT. Badania nad szyszynką indyka mają również aspekt utylitarny, ze względu na znaczenie gospodarcze tego gatunku oraz istotną rolę, jaką odrywa światło w jego fizjologii.

Celem badań było scharakteryzowanie profilu metabolicznego indoli szlaku syntezy MLT u indyka domowego, prześledzenie zmian w zawartości indoli i aktywności enzymów biorących udział w syntezie MLT podczas rozwoju powylęgowego - od wyklucia piskląt do 45. tygodnia życia oraz określenie wpływu światła o różnej długości fali i intensywności na metabolizm tych związków.

Badania nad wpływem wieku na profil metaboliczny indoli w szyszynce przeprowadzono na indyczkach odchowywanych od 2. dnia do 45. tygodnia życia w warunkach oświetlenia 12 L:12 D, ze światłem białym o natężeniu 20 lux podczas fazy jasnej cyklu dobowego. Szyszynki pobierano od zwierząt w wieku 2, 7, 14, 28 dni oraz 10, 20, 30 i 45 tygodni w odstępach 2-godzinnych przez jedną dobę i zamrażano do badań biochemicznych. Doświadczenie określające wpływ światła monochromatycznego o różnej barwie i intensywności przeprowadzono na indyczkach 4-tygodniowych przebywających przez 7 dni podczas fazy jasnej cyklu 12 L:12 D w świetle zielonym, czerwonym i niebieskim o natężeniu 16, 32 oraz 64 lux. Ptaki poddawano eutanazji w odstępach 4-godzinnych przez jedną dobę. Oznaczenia zawartości indoli w szyszynkach wykonano metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej z rozdziałem w gradiencie stężeń i detekcją fluorescencyjną (HPLC). Aktywności enzymów szlaku syntezy MLT badano inkubując homogenat szyszynki z odpowiednimi substratami w warunkach optymalnych dla przebiegu reakcji i oznaczając wytworzony produkt metodą HPLC. Wyniki badań poddano dwuczynnikowej analizie wariancji z testem Duncana.

Uzyskane wyniki pozwoliły na wyróżnienie 4 etapów w rozwoju przemian metabolicznych indoli związanych z syntezą MLT w szyszynce indyka. Pierwszy etap, od wyklucia do wieku 2 tygodni, charakteryzował się spadkiem stężenia (wyrażonym w ilości substancji na zawartość białka w homogenacie szyszynki) 5-hydroksytryptofanu (5-HTRP) oraz wzrostem stężenia serotoniny (5-HT), MLT, kwasu 5-metoksyindolooctowego (5-MIAA) i 5-metoksytryptaminy (5-MTAM). W drugim etapie, charakterystycznym dla ptaków

w wieku 28 dni, stężenia N-acetyloserotoniny (NAS) i MLT osiągnęły maksimum. Synteza i degradacja 5-HT również były na najwyższym poziomie. Trzeci etap, opisany w badaniach ptaków 10-tygodniowych, cechował się obniżonym poziomem 5-HT (o około 50%) i kwasu 5-hydroksyindolooctowego (5-HIAA) oraz wysokim poziomem 5-MTAM. Ostatni etap, obejmujący wiek od 20 do 45 tygodni, charakteryzował się dużym spadkiem syntezy, zawartości i degradacji 5-HT. Pomimo tych zmian nie było wyraźnych różnic w nocnych poziomach NAS i MLT między trzecim a czwartym etapem. Stężenia wszystkich pochodnych tryptofanu wykazywały wahania dobowe aż do 45. tygodnia życia.

Światło monochromatyczne istotnie modyfikowało metabolizm indoli w szyszynce indyka domowego, a jego wpływ był zależny od barwy i intensywności. Wydatne zmiany dotyczyły przebiegu dobowego rytmu aktywności N-acetylotransferazy aryloalkyloaminowej (AA-NAT) i w konsekwencji syntezy MLT. Różnice w warunkach oświetlenia wpłynęły na: (i) spadek aktywności AA-NAT podczas fazy jasnej, (ii) wzrost aktywności AA-NAT po rozpoczęciu fazy ciemnej oraz (iii) czas wystąpienia nocnego piku aktywności i osiągniętą w tym punkcie czasowym wartość maksymalną. Spadek aktywności AA-NAT po rozpoczęciu fazy jasnej był znacznie większy u indyków utrzymywanych w świetle niebieskim o natężeniu 16 lux w porównaniu ze światłem zielonym i czerwonym o tym samym natężeniu. Ponadto, hamujące działanie światła wzrastało wraz z intensywnością oświetlenia, niezależnie od barwy światła. Wzrost aktywności AA-NAT po rozpoczęciu fazy ciemnej cyklu był wolniejszy u zwierząt eksponowanych podczas dnia na działanie światła o natężeniu 16 lux niż 32 i 64 lux. Nocny pik aktywności AA-NAT wystąpił o godzinie 02:00 u indyków utrzymywanych w świetle czerwonym i niebieskim o natężeniu 32 i 64 lux, a o godz. 06:00 u ptaków przebywających w świetle zielonym i niebieskim o natężeniu 16 lux. Światło czerwone znacząco wpłynęło na aktywność enzymów biorących udział w syntezie 5-HT, zwiększając aktywność hydroksylazy tryptofanowej i dekarboksylazy aromatycznych aminokwasów. Miało to swoje odzwierciedlenie w zawartości 5-HT, która podczas dnia i na początku nocy była około 2 razy wyższa u indyków utrzymywanych w czerwonym świetle niż w innych grupach zwierząt, jak również w zawartości 5-HIAA, 5-HTOL, 5-MIAA i 5-MTOL.