

## Streszczenie

### **Mgr Michał Schulz „Wpływ pasożyta *Nosema ceranae* na biochemiczne mechanizmy odporności oraz zmiany morfologiczne w kluczowych tkankach matek pszczoły miodnej”**

Zapylacze, w tym pszczoła miodna (*Apis mellifera*), odgrywają ważną rolę w utrzymaniu bioróżnorodności, homeostazy ekosystemu oraz produkcji żywności. W ostatniej dekadzie obserwuje się spadek liczebności pszczół spowodowany silną globalizacją oraz działaniem wielu czynników antropogenicznych i biologicznych, wśród których należy wymienić *Nosema ceranae*. Ten pasożytniczy organizm nie wykazuje specyficzności tkankowej ani kastowej, dlatego obok robotnic i trutni, również matki pszczele są narażone na zarażenie. Brak silnej, zdrowej matki pszczelej skutkuje osłabieniem całej pszczelej rodziny i może doprowadzić do jej upadku. Dlatego niezwykle ważne jest poznanie wpływu tego pasożyta na funkcjonowanie kluczowych tkanek, tj. gruczołów kieszonkowych i ciała tłuszczowego u matek pszczelich, co może przyczynić się do opracowania skutecznych metod leczniczych i diagnostycznych.

Celem pracy było określenie wpływu pasożyta *N. ceranae* na morfologię komórek i aktywność układu antyoksydacyjnego i proteolitycznego, markerów biochemicznych, zawartości związków energetycznych i zapasowych oraz ATPaz w gruczołach kieszonkowych i ciele tłuszczowym młodych matek pszczoły miodnej *A. m. carnica*.

Od matek pszczelich jednodniowych i ośmiodniowych zdrowych oraz ośmiodniowych zarażonych *N. ceranae* wypreparowano ciało tłuszczowe z III i V tergitu i ze sternitu oraz gruczoły kieszonkowe. Tkanki dzielono igłą preparacyjną na dwie równe części: z jednej sporządzono preparaty mikroskopowe, a drugą przeznaczano do analiz biochemicznych. Preparaty posłużyły do określenia: wielkości jąder komórkowych enocytów oraz charakterystyk morfologicznych, tj. kropli tłuszczu, obecności grudek melanotycznych, wielkości przestrzeni międzykomórkowych, kształtu komórek i jąder komórkowych.

Druga część posłużyła do określenia aktywności proteaz kwaśnych, obojętnych i zasadowych oraz ich inhibitorów, katalazy (CAT), peroksydazy glutationowej (GPx), S-transferazy glutationu (GST), dysmutazy ponadtlenkowej (SOD), ATPaz, aminotransferazy asparaginianowej (AST), fosfatazy alkalicznej (ALP),

aminotransferazy alaninowej (ALT); stężenia białka ogólnego, glukozy, glikogenu, triglicerydów oraz poziomu całkowitego potencjału antyoksydacyjnego (TAC).

*N. ceranae* negatywnie wpływał na aktywność systemu proteolitycznego i antyoksydacyjnego oraz stężenia/aktywności kluczowych związków energetycznych i zapasowych, a także na morfologię komórek gruczołów kieszonkowych i ciała tłuszczowego matek pszczelich.

Komórki gruczołów kieszonkowych u ośmiodniowych matek zarażonych *N. ceranae* były mniejsze, miały wiele ziarnistości, grudek, zaciemnień i zniekształcone jądra komórkowe w porównaniu z matkami zdrowymi. Aktywność metaboliczna tych komórek u chorych matek była wysoka, co przejawiało się rozregulowanym metabolizmem. Aktywność proteaz kwaśnych i zasadowych była wyższa, natomiast aktywność proteaz obojętnych była niższa w porównaniu z matkami zdrowymi. Aktywność SOD, CAT, GPx, GST, TAC, ATPaz, AST, ALP, ALT, stężenie glukozy, glikogenu i triglicerydów w komórkach gruczołu kieszonkowego u matek pszczelich było również niższe, w porównaniu do matek zdrowych.

Komórki ciała tłuszczowego w tergicie trzecim i piątym u ośmiodniowych matek zarażonych *N. ceranae* miały mniejszą powierzchnię jąder komórkowych w porównaniu do tych u matek zdrowych. Ponadto, u chorych matek zaobserwowano zwiększone przestwory międzykomórkowe oraz liczne zniekształcone komórki. W ciele tłuszczowym zlokalizowanym w sternicie, tergicie trzecim oraz piątym u zarażonych matek, aktywności proteaz zasadowych, CAT, GPx, ATPazy i AST oraz stężenia glukozy, glikogenu i triglicerydów były niższe w porównaniu z matkami zdrowymi. Natomiast, aktywności proteaz kwaśnych i obojętnych oraz ALT, a także poziomy TAC były zawsze wyższe u chorych matek.

Wyniki te wskazują na destrukcyjny wpływ pasożyta *N. ceranae* na morfologię i fizjologię matki pszczelej, co przekłada się na funkcjonowanie i siłę całej rodziny.

**Słowa kluczowe:** matka pszczela, *Nosema ceranae*, system proteolityczny, system antyoksydacyjny, gruczoły kieszonkowe, ciało tłuszczowe