

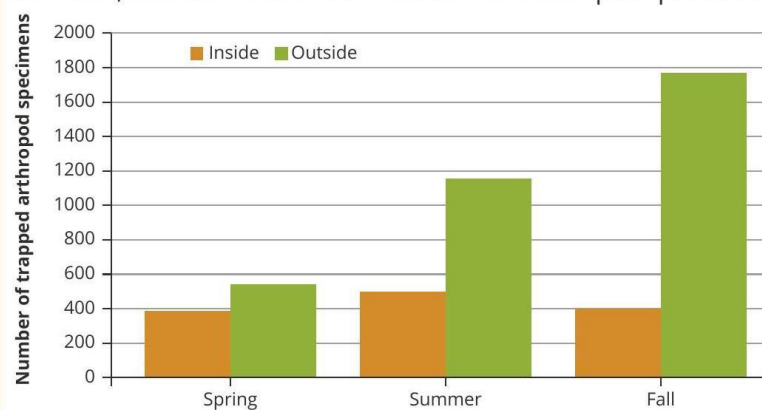
New insights into insect vectors causing histomoniasis

Research on the insectome in and around broiler breeder pullet farms has identified new potential vectors of *Histomonas meleagridis*, the protozoa that cause histomoniasis. The study results, which were published in the journal *Parasites & Vectors*, show the presence of new potential arthropods transmitting histomoniasis between farms.

BY MATTHEW WEDZERA

The protozoan parasite *Histomonas meleagridis* (*H. meleagridis*) commonly infects chickens and turkeys, causing histomoniasis. It uses the eggs of the caecal worm *Heterakis gallinarum* (*H. gallinarum*) as a vector and reservoir. Reports show that in chickens, besides causing lesions in the caeca and liver, the parasite can cause a significant drop in egg production. In turkeys, the protozoan parasite can cause severe inflammation of the caeca and liver with high mortality of up to 90%. Earthworms have long been identified as paratenic hosts of *H. meleagridis* and *H. gallinarum*, but according to the researchers, they are less likely to be responsible for transmission between farms because of their limited mobility. On the other hand, litter beetles (*Alphitobius diaperinus*) and other arthropod species have been recently implicated as potential vectors. Researchers working on the current study also highlighted the fact that no drugs for prevention are currently available; they mention that paromomycin, which is available in a few countries, can be given as a therapeutic drug, but the success of the treatment is uncertain. Due to this situation, prevention of the introduction of the disease into poultry flocks is paramount, yet transmission routes between flocks are still unclear. "More knowledge of litter beetle behaviour and a broader unbiased analysis of all potential flying arthropod vectors responsible for transmission between farms would facilitate targeted control programmes to reduce the transmission of *H. meleagridis* among unexposed flocks or farms."

Figure 1 – Comparison of the number of arthropods trapped in and outside broiler breeder pullet farms during the spring, summer, and fall visits. Four houses were sampled per season.



Screening vectors of *H. meleagridis*

In this study, researchers analysed arthropod populations in and around broiler breeder pullet farms to identify new potential vectors of *H. meleagridis*. On each farm, three types of traps were set inside and outside two houses to collect, identify and characterise arthropod species (a vast majority being insects, hence the word "insectome"). The collection was conducted during four visiting periods (in autumn, spring, summer and again in the autumn season). The three different trap types were placed in three locations inside the houses, as well as on the outside wall of the house and at the feed silo.

#FunduszePromocji

The researchers then identified the potential vectors of *H. meleagridis* based on their prevalence inside and outside the houses and conducted a quantitative polymerase chain reaction (qPCR) analysis for the DNA of both *H. meleagridis* and *H. gallinarum*.

Potential vector arthropods

In this study, researchers trapped a total of 4,743 arthropod specimens. The three most frequently encountered orders were Diptera (38%) (represented by flies), Coleoptera (17%) (represented by beetles), and Hymenoptera (7%) (represented by ants and wasps). Up to 50% of litter beetles tested positive for *H. meleagridis* DNA four months after an observed histomoniasis outbreak and, when tested sporadically, the litter beetles were found to be positive for *H. gallinarum* DNA. Specimens of four Dipteran families tested positive for either one or both parasites. More arthropods were trapped outside than inside: 67% of all arthropod types were collected outside the houses and 11% were collected inside and outside the houses. The composition of the arthropod populations, including the insectome, varied significantly between trap locations and seasons.



The researchers identified the potential vectors of *H. meleagridis* based on their prevalence inside and outside houses. Photo: Koos Groenewold.

Coleoptera was more frequently encountered inside the houses than outside. Of the 714 litter beetles trapped, only three were found outside the houses. *Musca* was the most common genus identified, the other genera found were *Ahasverus*, *Condylostylus*, *Bradysia*, *Megaselia*, *Drosophila*, *Capitophorus*, and *Psychoda*.

The insect species that were positive for either *H. gallinarum* or *H. meleagridis* were *Condylostylus* (long-legged flies), *Musca* (house flies), *Bradysia* (fungus gnats), and *Sphaeroceridae* (small dung flies). "*Bradysia* and *Condylostylus* have not been previously described at chicken farms nor have they ever been shown to test positive for *Histomonas* DNA until this study, to our knowledge," said the researchers.

Seasonal differences

The total of 4,743 arthropods were trapped and counted during the three visits in the spring, summer and autumn. Of these, 1,284 were trapped inside and 3,459 outside the houses. The different seasons influenced the differences in the number of specimens trapped inside and outside the houses (Figure 1). Inside, seasonal differences were minor with a maximum in summer, while outside differences between the seasons were more noticeable with a maximum in the autumn. Commenting on the seasonal differences the researchers said: "Seasonal differences in the arthropod population not only outside the houses but more surprisingly also inside the houses might further limit the risk of arthropod-vector transmission to certain times of the year. However, the types we

identified as of interest based on their detection inside and outside the houses and their ability to fly, were mostly detected on all farms and during several seasons." They added "In Europe, the number of histomoniasis cases has a small peak during the warmer months. The outbreak we observed occurred during a colder period in spring with average temperatures of about 4°C. The impact of weather conditions on the insectome is clear, but further studies need to investigate whether there is a direct or indirect connection with histomoniasis outbreaks."

Transmission between farms

The results showed a limited but present potential of arthropods, especially flies, to transmit histomoniasis between farms. The species that were positive for either *H. gallinarum* or *H. meleagridis* were *Condyllostylus* (long-legged flies), *Musca* (house flies), *Bradysia* (fungus gnats), and *Sphaeroceridae* (small dung flies). It was concluded that "the study is important because the quantitative polymerase chain reaction identification of *Histomonas* in arthropods that fly inside and outside of pullet barns is the first step toward identifying vectors. However, limitations could be that some relevant arthropod species could require different types of traps than the ones we used and that populations in other regions might differ from the region we collected from for this study." This article is based on the publication: Mapping the poultry insectome in and around broiler breeder pullet farms identifies new potential Dipteran vectors of *Histomonas meleagridis*. In *Parasites & Vectors*.

Nowe informacje na temat owadów przenoszących histomonozę

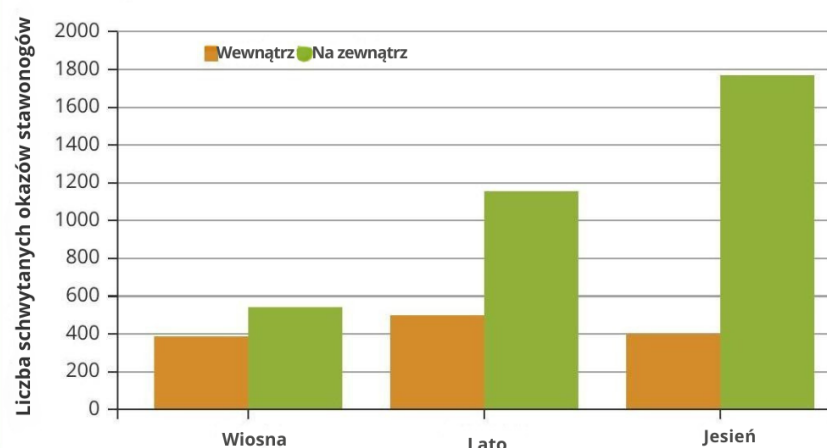
Badania nad owadami występującymi w hodowlach brojlerów i w ich otoczeniu pozwoliły zidentyfikować nowe potencjalne wektory *Histomonas meleagridis*, pierwotniaka wywołującego histomonozę. Wyniki badań, opublikowane w czasopiśmie *Parasites & Vectors*, wskazują na obecność nowych potencjalnych stawonogów przenoszących histomonozę między gospodarstwami.

MATTHEW WEDZERA

Pierwotniak pasożytniczy *Histomonas meleagridis* (*H. meleagridis*) często zaraża kurczaki i indyki, powodując histomoniasis. Wykorzystuje jaja robaka jelitowego *Heterakis gallinarum* (*H. gallinarum*) jako wektora i rezerwuara.

Doniesienia wskazują, że u kurcząt pasożyt ten, oprócz powodowania zmian chorobowych w jelicie ślepym i wątrobie, może powodować znaczny spadek produkcji jaj. U indyków pierwotniak ten może powodować ciężkie zapalenie jelita ślepego i wątroby, a śmiertelność dochodzi nawet do 90%. Dżdżownice od dawna są identyfikowane jako parateniczne żywicieli *H. meleagridis* i *H. gallinarum*, ale według naukowców są one mniej prawdopodobne jako odpowiedzialne za przenoszenie między gospodarstwami ze względu na ograniczoną mobilność. Z drugiej strony, ostatnio jako potencjalne wektory wskazano chrząszcze z rodziny *Alphitobius diaperinus* i inne gatunki stawonogów. Naukowcy pracujący nad obecnymi badaniami podkreślili również fakt, że obecnie nie są dostępne żadne leki zapobiegające chorobie; wspominają, że paromomycyna, dostępna w kilku krajach, może być podawana jako lek terapeutyczny, ale skuteczność leczenia jest niepewna. W związku z tą sytuacją zapobieganie wprowadzeniu choroby do stad drobiu ma ogromne znaczenie, jednak drogi przenoszenia między stadami nadal nie są jasne. „Większa wiedza na temat zachowania chrząszczy gniazdowych oraz szersza, obiektywna analiza wszystkich potencjalnych latających stawonogów odpowiedzialnych za przenoszenie choroby między gospodarstwami ułatwiłaby wdrożenie ukierunkowanych programów kontroli mających na celu ograniczenie przenoszenia *H. meleagridis* wśród stad lub gospodarstw, które nie miały kontaktu z chorobą”.

Rysunek 1 – Porównanie liczby stawonogów złapanych w pułapki wewnątrz i na zewnątrz ferm brojlerów podczas wizyt wiosną, latem i jesienią. W każdym sezonie pobrano próbki z czterech budynków.



Badanie wektorów *H. meleagridis*

W ramach badania naukowcy przeanalizowali populacje stawonogów w gospodarstwach hodujących brojlery oraz w ich okolicy w celu zidentyfikowania nowych potencjalnych wektorów *H. meleagridis*.

#FunduszePromocji

W każdym gospodarstwie ustawiono trzy rodzaje pułapek wewnątrz i na zewnątrz dwóch budynków w celu zebrania, zidentyfikowania i scharakteryzowania gatunków stawonogów (w większości owadów, stąd termin „insectome”). Zbiórkę przeprowadzono podczas czterech wizyt (jesienią, wiosną, latem i ponownie jesienią). Trzy różne rodzaje pułapek umieszczono w trzech miejscach wewnątrz budynków, a także na zewnętrznej ścianie budynku i w silosie paszowym. Następnie naukowcy zidentyfikowali potencjalne wektory *H. meleagridis* na podstawie ich występowania wewnątrz i na zewnątrz budynków i przeprowadzili analizę ilościową metodą łańcuchowej reakcji polimerazy (qPCR) w celu wykrycia DNA zarówno *H. meleagridis*, jak i *H. gallinarum*.

Potencjalne stawonogi będące wektorami

W ramach badania naukowcy złapali łącznie 4743 okazy stawonogów. Trzy najczęściej spotykane rzędy to Diptera (38%) (reprezentowane przez muchy), Coleoptera (17%) (reprezentowane przez chrząszcze) oraz Hymenoptera (7%) (reprezentowane przez mrówki i osy). Aż 50% chrząszczy ściółkowych uzyskało wynik pozytywny na obecność DNA *H. meleagridis* cztery miesiące po zaobserwowanym wybuchu histomonozы, a podczas sporadycznych badań chrząszcze ściółkowe uzyskały wynik pozytywny na obecność DNA *H. gallinarum*. Okazy czterech rodzin Diptera uzyskały wynik pozytywny na obecność jednego lub obu pasożytów. Więcej stawonogów złapano na zewnątrz niż wewnątrz: 67% wszystkich rodzajów stawonogów zebrano na zewnątrz kurników, a 11% wewnątrz i na zewnątrz kurników. Skład populacji stawonogów, w tym owadów, różnił się znacznie w zależności od lokalizacji pułapek i pory roku.



Naukowcy zidentyfikowali potencjalne wektory *H. meleagridis* na podstawie ich występowania wewnątrz i na zewnątrz kurników. Zdjęcie: Koos Groenewold.

Coleoptera występowały częściej wewnątrz kurników niż na zewnątrz. Spośród 714 złapanych chrząszczy tylko trzy znalezione na zewnątrz kurników. Najczęściej identyfikowanym rodzajem był *Musca*, inne rodzaje to *Ahasverus*, *Condylostylus*, *Bradysia*, *Megaselia*, *Drosophila*, *Capitophorus* i *Psychoda*. Gatunki owadów, które dały wynik pozytywny na obecność *H. gallinarum* lub *H. meleagridis*, to *Condylostylus* (muchówki długonogie), *Musca* (muchy domowe), *Bradysia* (komary grzybowe) i *Sphaeroceridae* (małe muchówki gnojowe). „*Bradysia* i *Condylostylus* nie były wcześniej opisywane na fermach kurcząt ani nigdy nie wykazały pozytywnego wyniku testu na obecność DNA *Histomonas*, aż do momentu przeprowadzenia niniejszego badania, zgodnie z naszą wiedzą” – stwierdzili naukowcy.

Różnice sezonowe

Podczas trzech wizyt wiosną, latem i jesienią złapano i policzono łącznie 4743 stawonogi. Spośród nich 1284 schwytano wewnątrz budynków, a 3459 na zewnątrz. Różne pory roku miały wpływ na różnice w liczbie okazów schwytanych wewnątrz i na zewnątrz budynków (ryc. 1). Wewnątrz różnice sezonowe były niewielkie, a maksymalna liczba osobników występowała latem, natomiast na zewnątrz różnice między porami roku były bardziej zauważalne, a maksymalna liczba osobników występowała jesienią. Komentując różnice sezonowe, naukowcy stwierdzili: „Różnice sezonowe w populacji stawonogów nie tylko na zewnątrz budynków, ale, co bardziej zaskakujące, również wewnątrz budynków, mogą dodatkowo ograniczać ryzyko przenoszenia chorób przez stawonogi do określonych pór roku. Jednak gatunki, które uznaliśmy za interesujące na podstawie ich wykrycia wewnątrz i na zewnątrz budynków oraz zdolności do latania, były wykrywane głównie we wszystkich gospodarstwach i w kilku porach roku”. Dodali: „W Europie liczba przypadków histomoniasis osiąga niewielki szczyt w cieplejszych miesiącach. Obserwowana przez nas epidemia wystąpiła w chłodniejszym okresie wiosennym, przy średnich temperaturach około 4°C. Wpływ warunków pogodowych na owady jest oczywisty, ale dalsze badania muszą zbadać, czy istnieje bezpośredni lub pośredni związek z epidemiami histomoniasis”.

Przenoszenie między gospodarstwami

Wyniki wykazały ograniczony, ale istniejący potencjał stawonogów, zwłaszcza much, do przenoszenia histomoniasis między gospodarstwami. Gatunki, które uzyskały wynik pozytywny na obecność *H. gallinarum* lub *H. meleagridis*, to *Condyllostylus* (muchy długonogie), *Mus-ca* (muchy domowe), *Bradysia* (komary grzybowe) i *Sphaeroceridae* (małe muchy gnojowe). Stwierdzono, że „badanie jest ważne, ponieważ ilościowa identyfikacja *Histomonas* u stawonogów latających wewnątrz i na zewnątrz budynków hodowlanych młodych kur jest pierwszym krokiem w kierunku identyfikacji wektorów. Ograniczeniem może być jednak fakt, że niektóre istotne gatunki stawonogów mogą wymagać innych rodzajów pułapek niż te, które zastosowaliśmy, a populacje w innych regionach mogą różnić się od populacji w regionie, z którego pochodzą próbki wykorzystane w niniejszym badaniu”. Artykuł oparty jest na publikacji: Mapping the poultry insectome in and around broiler breeder pullet farms identifies new potential Dipteran vectors of *Histomonas meleagridis*. W czasopiśmie *Parasites & Vectors*.