

**Mgr inż. Kajetan Kalus**

- **Dziedzina:** Nauki rolnicze

- **Dyscyplina:** Zootechnika

- **Data otwarcia przewodu doktorskiego:** 11.04.2017

- **Temat:** Biowęgiel jako czynnik ograniczający emisję substancji uciążliwych zapachowo z produkcji drobiarskiej

- **Promotor:** dr hab. inż. Sebastian Opaliński, prof. nadzw.

- **Promotor pomocniczy:** dr Maja Słupczyńska

- **Recenzenci:** 1) prof. dr hab. Bożena Nowakowicz-Dębek, prof. zw.

2) prof. dr hab. Anna Wójcik, prof. zw.

Kajetan Kalus

## STRESZCZENIE

Polska jest największym producentem mięsa drobiowego w Unii Europejskiej, w której zajmuje także szóste miejsce pod względem wielkości rocznej produkcji jaj kurzych. Produkcja drobiarska na tak wysoką skalę niesie ze sobą poważne konsekwencje środowiskowe związane z emisją gazów, m. in. amoniaku czy lotnych związków organicznych, mających negatywny wpływ na pracowników obiektów inwentarskich, zwierzęta czy środowisko naturalne. Ponadto, emitowane substancje niosą ze sobą poważną uciążliwość zapachową, szczególnie dokuczliwą dla społeczności sąsiadujących z fermami.

Dotychczas wykorzystywane technologie mające na celu zmniejszenie emisji substancji złoonych do środowiska, takie jak stosowanie domieszek paszowych, dodatków do pomiotu, wykorzystywanie systemów oczyszczania powietrza czy systemów przetwarzania obornika są relatywnie drogie i znajdują opłacalne zastosowanie jedynie w bardzo dużej skali. Biowęgiel natomiast, jako produkt pozyskiwany na drodze pirolizy m. in. zielonych odpadów rolniczych, jest produktem relatywnie tanim, a jego stosowanie wpisuje się w koncepcję wtórnego przetwarzania surowców.

Celem badań własnych była ocena zastosowania biowęgla jako potencjalnego dodatku paszowego w chowie i hodowli drobiu (kury nieśne i brojlery kurze) do ograniczenia emisji substancji złoonych i potencjalnego zmniejszenia strat azotu przy jednoczesnej ocenie wpływu na parametry produkcyjne ptaków.

Badania składały się z dwóch doświadczeń. W obu doświadczeniach, jako domieszki paszowe wykorzystano biowęgiel bukowy oraz mieszaninę biowęgla bukowego, glinokrzemianów i gliceryny.

W pierwszym doświadczeniu zbadany został wpływ domieszki do paszy kur nieśnych: biowęgla, w ilości 1,0% i 2,0% (masowo) oraz mieszaniny, w ilości 1,5% i 3,0% (masowo) na emisję amoniaku i lotnych związków organicznych z kałomoczu oraz na jego skład, a także na parametry produkcyjne kur nieśnych i jakość jaj, w tym ich parametry konsumpcyjne.

W doświadczeniu drugim zbadany został wpływ domieszki do paszy brojlerów kurzych: biowęgla, w ilości 2,0% i 4,0% (masowo) oraz mieszaniny w ilości 3,0% i 6,0% (masowo) na emisję amoniaku i odorów z pomiotu, parametry produkcyjne broilerów oraz parametry konsumpcyjne mięsa.

Wykorzystanie powyższych domieszek paszowych przyczyniło się do wzrostu: nieśności kur, odporności jaj na zgniatanie oraz grubości skorupy o odpowiednio 6; 10 i 6%, przy jednoczesnym: braku wpływu na parametry konsumpcyjne jaj, zwiększeniu dziennego spożycia paszy o 1,5% oraz zmniejszeniu (niepotwierdzonym statystycznie) emisji amoniaku z kałomoczu. W przypadku brojlerów kurzych, zastosowanie domieszek skutkowało zmniejszeniem emisji amoniaku o 17%, redukcją emisji odorów (statystycznie nieistotną), zwiększeniem współczynnika wykorzystania paszy o 8%, zmniejszeniem masy ciała ptaków o 7% i brakiem wpływu na parametry konsumpcyjne mięsa.

Wyniki sugerują, że biowęgiel posiada potencjał aplikacyjny dla sektora produkcji drobiarskiej, jednak efekt zastosowania tych samych domieszek paszowych może być diametralnie różny, w zależności od gatunku drobiu. Konieczne są dalsze badania, uwzględniające fakt, iż „biowęgiel” jest terminem ogólnym dla grupy materiałów mogących posiadać różne właściwości, na które wpływ ma bardzo wiele czynników.

Kelus

## ABSTRACT

Poland is the largest producer of poultry meat in the European Union, where also ranks sixth in the annual production of layer eggs. Poultry production on such a large scale carries with it serious environmental consequences related to gaseous emissions that include ammonia or volatile organic compounds, which have a negative impact on livestock facilities workers, animals, and the environment. Additionally, the emitted substances cause a serious odor nuisance, particularly troublesome for the neighboring communities.

Technologies utilized to mitigate the emissions of odorous substances to the environment include the use of feed additives or manure additives, the use of air purification systems, or manure processing systems. Those technologies are relatively expensive and applicable on a rather large scale. Biochar, on the other hand, as a product obtained by pyrolysis of (among others) green agricultural waste is low-priced and fits in the concept of sustainability.

The research aimed to evaluate the use of biochar as a potential feed additive in poultry farming (laying hens and chicken broilers) to reduce the emission of odorous substances and to potentially reduce the nitrogen loss but also to evaluate the impact on the production parameters of the birds.

The research consisted of two experiments. In both experiments, beechwood biochar and a mixture of beechwood biochar, aluminosilicates and glycerin were used as feed additives. In the first experiment, the effect of laying hens' dietary inclusion was investigated. Biochar in the amount of 1.0% and 2.0% (by mass) and the mixture, in the amount of 1.5% and 3.0% (by mass) were used to evaluate the influence on ammonia and volatile organic compounds emissions from excreta, composition of the excreta, production parameters of the laying hens and egg quality, including their consumption parameters. In the second experiment, the effect of chicken broilers' dietary inclusion was investigated. Biochar in the amount of 2.0% and 4.0% (by mass) and the mixture in the amount of 3.0% and 6.0% (by mass) were used to evaluate the influence on ammonia and odors emissions from manure, production parameters of the broilers, and their meat consumption parameters.

The use of the abovementioned feed additives contributed to the increase in laying performance, shell resistance to crushing, and shell thickness by 6; 10 and 6%, respectively, with no impact on the consumption parameters of the eggs, an increase in the daily feed intake by 1.5% and a decrease (although statistically insignificant) of ammonia emissions from excreta. In case of chicken broilers, the use of additives resulted in a: 17% ammonia emission reduction and a statistically insignificant odor emission reduction, 8% increase of the feed conversion ratio, 7% reduction in body weight, and no effect on meat consumption parameters.

The results suggest that biochar has application potential for the poultry production sector, however, the use of the same feed additives can have different effects on different animal species. More studies are still required, taking into account the fact that "biochar" is a general term for a group of materials that may have different properties, which are influenced by many factors.

Kelus