

**Mgr inż. Malwina Zając**

**Wpływ surowych i naświetlanych promieniami podczerwonymi nasion lnu,  
lnianki i słonecznika w mieszankach dla kurcząt rzeźnych  
na efektywność ich odchowu**

**Praca doktorska**

**STRESZCZENIE**

W prezentowanych badaniach przeprowadzono analizę wpływu procesów termicznych nasion: lnianka (odmiana Luna), len (odmiana Opal) i słonecznik (odmiana Lech). Nasiona poddano obróbce termicznej: w środowisku wodnym – gotowanie przez 30 min oraz na sucho naświetlając promieniami podczerwonymi (160 °C przez 60 s) i mikrofalowymi (2400 MHz przez 15 min).

W materiale roślinnym przeprowadzono analizy chemiczne w celu określenia ich składu chemicznego i wartości odżywczej w zakresie: podstawowego składu chemicznego, składu kwasów tłuszczowych, tokoferoli, karotenów oraz kwasów fenolowych. Przetwarzanie badanych nasion roślin oleistych prowadziło do strat większości składników pokarmowych i substancji bioaktywnych oraz pojawienia się nieznacznych ilości izomerów trans. Mimo notowanych modyfikacji składu chemicznego, zwłaszcza mikronizowane nasiona wydają się dobrym źródłem składników pokarmowych i substancji bioaktywnych w żywieniu drobiu.

Następnie przeprowadzono dwa doświadczenia na kurczętach brojlerach Ross 308, każde na 200 szt. podzielonych na 4 grupy (po 50 szt.). Doświadczenia trwały po 6 tygodni każde. W mieszankach eksperymentalnych w doświadczeniu I zastosowano, jako czynnik doświadczalny oraz główne źródło energii, nasiona oleiste: lniankę (*Camelina sativa* L. Crantz) odmiany Luna, len (*Linum* L.) odmiany Opal oraz słonecznik (*Helianthus* L.) odmiany Lech, a w doświadczeniu II do mieszanek eksperymentalnych wprowadzono również te nasiona roślin oleistych, ale poddane wcześniej naświetlaniu promieniami podczerwonym w temperaturze 180 °C przez 60 s. Kurczęta brojlery żywiono 3 rodzajami diet: starter (0 do 21 dni), grower (22 do 35 dni) i finisz (36 do 42 dni). Od 22. dnia odchowu brojlery żywiono zgodnie z

założeniami układu metodycznego, w którym czynnikiem doświadczalnym był 15% udział nasion oleistych w mieszankach. Wszystkie mieszanki były izoenergetyczne i izobiałkowe.

Zastosowanie w dietach 15% dodatku pełnotłustych nasion lnianki, lnu i słonecznika poprawiło średnią masę ciała, średnie dzienne spożycie paszy (finisz), śmiertelność oraz niektóre parametry rzeźne kurcząt brojlerów. Jednak surowe nasiona lnianki i lnianki w mieszankach dla kurcząt obniżyły strawność tłuszczu surowego (grower i finisz) oraz energii (grower). Natomiast zastosowanie mikronizowanych nasion roślin oleistych w żywieniu kurcząt wpłynęło korzystnie na ich średnią masę ciała, wartość wskaźnika FCR (grower i finisz), strawność białka ogólnego i masy organicznej oraz obniżyło śmiertelność kurcząt doświadczalnych.

Udział zarówno surowych, jak i naświetlanych promieniami podczerwonymi nasion lnu w mieszankach paszowych spowodował obniżenie poziomu hemoglobiny oraz podwyższenie poziomu żelaza w osoczu krwi kurcząt doświadczalnych.

Nasiona nasion oleistych (surowe i przetworzone) w mieszankach paszowych dla kurcząt brojlerów obniżyły zawartość tłuszczu surowego w mięśniach piersiowych i udowych oraz wybranych organach. Wprowadzenie surowych nasion lnu do żywienia kurcząt przyczyniło się do wzrostu zawartości Fe w mięśniach udowych. Mikronizowane nasiona roślin oleistych w mieszankach brojlerów przyczyniły się do wzrostu zawartości Ca w wątrobach, Cu w mięśniach udowych i żołądkach oraz Fe w sercach ptaków doświadczalnych.

Wprowadzone do mieszanek doświadczalnych nasiona oleiste naświetlane promieniami podczerwonymi wpływały na redukcję zróżnicowania potencjalnie patogennych *Enterobacteriaceae* jelita ślepego i kloaki kurcząt brojlerów oraz ograniczyły udział szczepów wieloopornych (mikronizowane nasiona lnu i słonecznika). Ponadto naświetlane promieniami podczerwonymi nasiona lnianki w mieszance paszowej poprawiły równowagę mikrobiologiczną jelit kurcząt brojlerów poprzez zwiększenie populacji *Bifidobacteria* spp.

Optymalne wyniki produkcyjne, wskaźniki statusu zdrowotnego ptaków oraz jakość odżywczą i dietetyczną mięsa stwierdzono przy wprowadzeniu 15% udziału mikronizowanych nasion lnianki do mieszanek paszowych.

**Mgr inż. Malwina Zajac**

**Doctoral thesis**

**Effect of raw and infrared irradiated flax, camelina and sunflower seeds in mixtures for chickens on the effectiveness of their rearing**

**SUMMARY**

The present study was focused on an analysis of the impact of thermal processes on camelina (cv. Luna), flax (cv. Opal) and sunflower (cv. Lech) seeds. The seeds were subjected to thermal treatment in an aqueous environment by boiling for 30 min and in dry conditions by infrared (160 °C for 60 s) and microwave (2400 MHz for 15 min) irradiation. The plant material was analyzed to determine the chemical composition and nutritional value, i.e. the basic chemical composition, the fatty acid composition, and the content of tocopherols, carotenoids, and phenolic acids. The processing of the oilseeds resulted in loss of a majority of nutrients and bioactive substances and appearance of small amounts of *trans* isomers. Despite the modifications in the chemical composition, especially micronized seeds seem to be a good source of nutrients and bioactive substances for poultry nutrition.

Next, two experiments were carried out on 200 Ross 308 broiler chickens in each assigned to 4 groups (50 birds in each group). Each experiment lasted 6 weeks. The experimental factor and the main source of energy in experiment I were seeds of camelina (*Camelina sativa* L. Crantz) cv. Luna, flax (*Linum* L.) cv. Opal, and sunflower (*Helianthus* L.) cv. Lech. In experiment II, the seeds of these plants were infrared irradiated at 180 °C for 60 s and introduced into the experimental diets. Broiler chickens were fed three types of diets: starter (days 0 to 21), grower (days 22 to 35), and finisher (days 36 to 42).

From rearing day 22, the broilers were fed in accordance with the methodological assumptions, with 15% proportion of oilseeds in the mixtures as an experimental factor. All diets were isoenergetic and isonitrogenous.

The 15% addition of full-fat camelina, flax, and sunflower seeds in the diets improved the mean body weight, average daily feed consumption (finisher), mortality rates, and some slaughter parameters in the broiler chickens. However, the raw camelina and flax seeds contained in the chicken diets reduced the digestibility of crude fat (grower and finisher) and energy (grower). In turn, the use of the micronized oilseeds in chicken nutrition exerted a positive effect on their average body weight, FCR value (grower and finisher), digestibility of total protein, and organic matter and decreased the mortality rates in the experimental chickens.

The presence of both raw and irradiated flax seeds in the mixtures caused a decrease in the hemoglobin level and an increase in the iron level in the blood plasma of the experimental chickens.

The oilseeds (raw and processed) present in the broiler chicken feed mixtures lowered the crude fat content in the breast and thigh muscles and in some organs.

The introduction of raw flax seeds to the nutrition of chickens resulted in an increase in the Fe content in the thigh muscles. The micronized oilseeds in the broiler diets contributed to an increase in the content of Ca in the livers, Cu in the thigh muscles and stomachs, and Fe in the hearts of the experimental birds.

The infrared-irradiated seeds introduced into the experimental mixtures reduced the diversity of potentially pathogenic *Enterobacteriaceae* in the cecum and cloaca of broiler chickens and reduced the number of multi-resistant strains (micronized flax and sunflower seeds). Additionally, the infrared-irradiated camelina seeds added to the diets improved the microbial balance in the intestines of broiler chickens by increasing the abundance of *Bifidobacteria* spp.

The introduction of 15% of micronized camelina seeds to the diets contributed to optimal production results, indicators of the health status of the birds, and nutritional and dietary quality of meat.

