

THE EFFECTS OF ADDING AMARANTH TO FODDER MIXTURE ON SELECTED QUALITIES OF CHICKEN MEAT ENGLISH TITLE

VLIV PŘÍDAVKU AMARANTU DO KS NA VYBRANÉ VLASTNOSTI KUŘECÍHO MASA

Matoušová Z., Nedomová Š., Pisaříková B., Zralý Z.

Ústav technologie potravin, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika

E-mail: xmatouso@node.mendelu.cz, snedomov@mendelu.cz

ABSTRACT

The objective of this experiment is an assessment of the effects of adding amaranth to fodder mixture on selected qualities of chicken meat. The experiment identifies the effects of fodder and sex on protein, fat, dry mass and myoglobin content, loss of meat juice, changing pH in chicken's thigh and breast muscles. Experimental chickens ROSS 308 were fed till the age of 36 days. Each sex was fattened separately. The chicken were fed with a fodder mixture containing 10% of thermally non-treated amaranth, 10% of thermally treated (popped) amaranth or 10% of green plant dried amaranth plants. The control group was fed with fodder containing 2% of fish flour. Breast and thigh muscles were tested. The results show that the chicken fed with thermally treated amaranth had lower fat content in their breast muscle ($P < 0,05$). The highest myoglobin content (myoglobin affects the color of meat) had the chicken fed with thermally treated amaranth grain ($P < 0,01$). The lowest pH in breast muscle had the chicken fed with thermally non-treated amaranth ($P < 0,10$). Lower pH of chicken meat is supposed to have some bacteriostatic effect. The highest protein content was found in thigh muscles of the chicken fed with dried amaranth plants ($P < 0,05$). High protein content is suitable mainly for dietetic purposes. Amaranth's grain has a very good composition of fat acids. The fodder affects the fat acid's composition. Therefore, it would be interesting to do more research on detailed composition of chicken's fat. Amaranth is easy to grow, therefore, is suitable as livestock fodder.

Key words: amaranth, dry mass, fat, chicken meat, loss of meat juice, myoglobin, protein, pH

ÚVOD

Obavy z nemoci BSE přinesly zákaz zkrmování masokostních mouček. Absence živočišných bílkovin v krmných směsích by se mohla negativně promítnout na užitkovosti a zdravotním stavu výkrmových brojlerů. Využití syntetických aminokyselin je problematické, neboť některé obchodní řetězce odmítají prodávat produkty ze zvířat krmené dietami s jejich obsahem. Logicky tedy musí být hledány náhrady, které budou schopny doplnit do krmné dávky dusíkaté látky, limitní aminokyseliny, ale i nedostatkovou energii.

Jednou z možností je využití laskavce - amarantu (*Amaranthus sp.*) pro živočišnou výživu. Amarant je nenáročná plodina s velkým rozmnožovacím potenciálem. Zrno obsahuje kvalitní bílkovinu s dobrou skladbou aminokyselin, především vysoký podíl lyzinu a sirných aminokyselin. Vysoká kvalita proteinu amarantu byla doložena v pokusech na zvířatech. V některých případech však byly ukazatele užitkovosti nižší než se předpokládalo. Tuto skutečnost lze přičíst obsahu antinutričních látek. Tepelné ošetření účinnost antinutričních látek omezuje a obsah živin výrazně neovlivní. Tuk amarantu má velice výhodné složení mastných kyselin. Složení mastných kyselin krmiva, by se mělo kladně promítnout na složení mastných kyselin vykrmovaných kuřat - tedy zvýšení nutriční hodnoty kuřat.

Cílem práce bylo zjistit vliv krmiva na obsah bílkovin, tuku, sušiny, myoglobinu, ztrátu masné šťávy, ovlivnění pH ve stehenní a prsní svalovině kuřat i v závislosti na pohlaví.

MATERIÁL A METODIKA

Pokusná kuřata ROSS 308 byla vykrmována do 36. dne věku. Výkrm pohlaví byl prováděn odděleně, kuřata byla krmena krmnými směsmi s obsahem 10 % tepelně neošetřeného amarantu, 10 % tepelně ošetřeného (popovaného) amarantu, s přídavkem 10 % úsušků zelené masy amarantu, nebo s přídavkem 2 % rybí moučky. Odděleně byla sledována prsní a stehenní svalovina pokusných kuřat.

Laboratorní rozboru obsahu tuku, sušiny a bílkovin byly provedeny ve Výzkumném ústavu veterinárním v Brně.

Stanovení bílkovin, bylo provedeno dle Kjeldahla. Metoda je založena na rozložení vzorku (mineralizaci) koncentrovanou kyselinou sírovou a síranem draselným za přítomnosti katalyzátoru (síranu měďnatého), postupným zalkalizováním, destilací, jímáním a titrací uvolněného amoniaku. Jako bílkoviny byly označovány všechny dusíkaté látky vypočtené ze stanoveného veškerého dusíku násobením faktorem 6,25.

Stanovení obsahu sušiny /dle normy ČSN 57 6024, 2001/. Sušina byla stanovena pomocí ztráty hmotnosti vzorku při teplotě 103 ± 2 °C, následné vypočtení obsahu sušiny.

Stanovení obsahu volného tuku /dle normy ČSN ISO 1444, 2001/- metoda je založena na extrakci tuku ze sušiny rozpouštědlem v extrakčním přístroji. Rozpouštědlo se odpaří a tuk se zváží.

Stanovení pH prsní svaloviny - hodnoty pH byly měřeny elektrometricky pomocí přístroje SENTRON TITAN. Nejdříve byla provedena kalibrace přístroje, pomocí pufrů pH 7

a pH 4 (při teplotě měření, pH je závislé na teplotě). Vzorek kuřecí prsní svaloviny byl opatrně naříznut skalpelem a do takto vytvořené jamky byly zasunuty elektrody (jedna měřící teplotu a druhá pH).

Stanovení myoglobinu (dle Hornseye)- stanovení barviv bylo provedeno na přístroji SPEKOL 11 při vlnové délce 640 nm.

Stanovení ztrát masné šťávy zahřevem- vzorky kuřecího masa byly zváženy. Poté vloženy do mikrotenového sáčku a zahřívány na teplotu 80 °C po dobu 60 minut a opakovaně zváženy.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Z výsledků vyplývá (jsou uvedeny pouze statisticky průkazné hodnoty), že kuřata krmená tepelně ošetřeným amarantem měla nejnižší obsah tuku v prsní svalovině ($P < 0,05$). Nejvyšší hodnoty **obsahu tuku** v prsní svalovině byly zjištěny u kontrolní skupiny kuřat krmených rybí moučkou (1,57 %), další skupina krmená úsušky biomasy amarantu (1,46 %), následovala skupina krmená tepelně neošetřeným zrnem amarantu (1,42 %), nejnižších hodnot obsahu tuku dosahovala skupina kuřat krmená tepelně ošetřeným zrnem amarantu (1,23 %). Obecně lze říci, že kohoutci obsahovali více tuku v prsní svalovině. Simeonová a kol. (2001) uvádí průměrný obsah tuku v prsní svalovině s kůží 2,9 % (bez kůže potom v rozmezí 0,2 - 3,3 % tuku), tedy vyšší hodnoty obsahu tuku než bylo zjištěno v našem pokusu. Simeonová a kol. (2001) však neuvádí pohlaví kuřat. Ukládání tuku u jatečné drůbeže ovlivňuje plemeno, užitkový typ, výživa, způsob chovu, mikroklimatické podmínky, věk a pohlaví.

Nejvyšší **obsah myoglobinu**, který má vliv na barvu masa, měla kuřata krmená tepelně ošetřeným zrnem amarantu ($P < 0,01$). Z rozboru výsledků vlivu krmiva na obsah myoglobinu v prsní svalovině lze říci, že nejvyšší obsah tohoto barviva měla skupina kuřat krmená tepelně ošetřeným zrnem amarantu (40,49 mg/100 g), dále skupina krmená rybí moučkou (39,43 mg/100 g), následně skupina krmená tepelně neošetřeným zrnem amarantu (27,93 mg/100 g). Nejnižších hodnot dosahovala skupina krmená úsušky biomasy amarantu (20,07 mg/100 g). V technologii má myoglobin význam především jako přirozené barvivo masa s vlivem na barvu masných výrobků. Simeonová a kol. (2001) uvádí průměrný obsah myoglobinu v prsní svalovině 30 mg/100 g. Naše výsledky vychází u kuřat krmených tepelně neošetřeným zrnem amarantu a u kuřat krmených úsušky biomasy nižší než uvádí Simeonová a kol. (2001), naopak u kuřat krmených tepelně ošetřeným zrnem amarantu a kontrolní skupiny vyšší. Výsledky nelze srovnat s jinými autory z důvodu nedostatku podobných studií.

Nejnižší **hodnoty pH** v prsní svalovině vykazovala skupina kuřat krmená tepelně neošetřeným zrnem amarantu ($P < 0,10$). Hodnoty pH byly v prsní svalovině nejvyšší u skupin krmených úsušky biomasy amarantu (pH 5,83), následovala skupina drůbeže krmená rybí moučkou (pH 5,80). U skupiny krmené tepelně ošetřeným zrnem amarantu byly průměrné hodnoty pH 5,75 a skupina kuřat krmená tepelně neošetřeným zrnem amarantu dosahovala hodnot pH v průměru 5,69. U skupin krmených tepelně ošetřeným zrnem amarantu a u skupin krmených úsušky biomasy amarantu je hodnota pH vyšší u slepiček, naopak u skupin

krmených tepelně neošetřeným zrnem amarantu a u skupin krmených rybí moučkou je hodnota pH v prsní svalovině vyšší u kohoutků.

Postmortální dynamikou hodnot pH v průběhu pěti hodin po zabití kuřat, rozdíly mezi prsní a stehenní svalovinou se zabýval Ingr a kol. (1994, 1997). Autoři zjistili, že pH prsní svaloviny z výchozí hodnoty 6,30 poklesly během prvních tří hodin na 5,90 až 6,00 a dále klesaly jen zcela nepatrně. Uvádí tedy hodnoty vyšší než námi zjištěné. Průběh hodnot pH ovlivňuje řada vnitřních a vnějších faktorů, zejména plemeno, resp. hybridní kombinace kuřat, pohlaví a věk kuřat, porážková hmotnost, resp. rychlost růstu, předporážkové okolnosti včetně transportu, způsob omračování kuřat i dalšího průběhu jatečního zpracování včetně chlazení jatečně opracovaných těl kuřat, jak uvádějí: Ali a kol. (1955); Young a kol. (1996); Hillebrand a kol. (1996); Papinaho a Fletcher (1996); Sanders a Van Sluis (1996). Nelze tedy jednoznačně říci, čím byly odchylky v naměřených hodnotách pH způsobeny.

Ingr a kol. (1997) dále uvádí, že ve stehenní svalovině se hodnoty pH stále mírně zvyšovaly z 6,40 na 6,60. V našem pokusu jsme se průběžným měřením změn pH stehenní svaloviny nezabývali.

Nejvíce **bílkovin** ve stehenní svalovině dosahovala skupina kuřat krmená úsušky biomasy amarantu (19,74 % bílkovin), následovala skupina krmená tepelně neošetřeným zrnem amarantu (19,41 % bílkovin), skupina krmená tepelně ošetřeným zrnem amarantu obsahovala 19,35 % bílkovin a nejnižších hodnot dosahovala skupina kuřat krmená rybí moučkou průměrně 18,85 % bílkovin ve stehenním svalu. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn mezi obsahem bílkovin u skupin kuřat krmených amarantem (bez rozdílu tepelné úpravy) a kontrolní skupinou ($P < 0,10$), dále mezi kuřaty krmenými úsušky biomasy amarantu a kontrolní skupinou ($P < 0,05$). Velišek (2002) uvádí také nižší obsah bílkovin (20,50 %), zřejmě se však jedná o průměrný obsah bílkovin celého těla. Naše výsledky tuto skutečnost dokazují ve třech případech, obsah bílkovin byl vyšší u skupin kohoutků krmených přídatkem tepelně ošetřeného amarantu, přídatkem úsušků biomasy amarantu a kontrolní skupiny. Dalo by se polemizovat o tom, zda se slepičky lépe vyrovnávají s obsahem antinutričních látek v tepelně neošetřeném zrně amarantu a proto jako v jediné skupině dosahují vyšších přírůstků bílkovin než skupina kohoutků.

Ve výsledcích jsou zahrnuty pouze skupiny drůbeže, u kterých byly rozdíly mezi naměřenými hodnotami statisticky průkazné. Pro úplnost jsou uvedeny průměrné hodnoty pro **sušinu** - 24,5 % prsní sval, 26 % stehenní sval a **ztrátu masné šťávy** - 24 % prsní sval, u stehenní svaloviny nebyla ztráta masné šťávy měřena.

ZÁVĚR

Obsah tuku v prsní svalovině měla nejnižší kuřata krmená tepelně ošetřeným amarantem. Z nutričního hlediska by se dalo říci, že amarant je výhodný zejména tím, že má dobré složení mastných kyselin, které se promítne i do složení mastných kyselin kuřecího masa. Nižší obsah tuku je v dnešní době redukčních diet velice výhodný.

Nejvyšší obsah myoglobinu měla kuřata krmená krmivem s přídatkem tepelně neošetřeného amarantu. Obsah myoglobinu souvisí především s barvou kuřecího masa,

spotřebitelem je preferováno maso s výraznější barvou. Dále souvisí obsah myoglobinu s výraznější barvou masných výrobků z kuřecího masa, tzn. výhody technologického rázu.

Kuřata krmená přídatkem tepelně neošetřeného amarantu vykazovala nejnižší hodnoty pH v prsní svalovině. Hodnota pH má vliv na rychlost a intenzitu mikrobiální proteolýzy masa, snadnost dělení a vykostování kuřat i na vaznost masa. Prsní svalovina kuřat dosahovala hodnot pH kolem 6,0 a nižších, tedy hodnot s určitým bakteriostatickým účinkem. Ovšem hodnoty pH jsou ovlivnitelné řadou vnějších i vnitřních faktorů, ovlivňuje je zejména plemeno, resp. hybridní kombinace kuřat, pohlaví a věk kuřat, porážková hmotnost, resp. rychlost růstu, předporážkové okolnosti včetně transportu, způsob omračování kuřat i další průběh jatečného zpracování.

Obsah bílkovin byl zjištěn nejvyšší ve stehenní svalovině kuřat krměných úsušky biomasy amarantu, vysoký obsah bílkovin je výhodný zejména z nutričního hlediska. Zrna amarantu jsou výživově výhodná složením mastných kyselin - krmivo ovlivňuje složení mastných kyselin vykrmovaných kuřat, proto by bylo jistě zajímavé provést další analýzy zabývající se podrobnějším složením tuku kuřat. Amarant se také pozitivně projevuje v senzorické kvalitě kuřecího masa.

Z výsledků vyplývá, že kuřata krmená amarantem jsou složením prsní i stehenní svaloviny srovnatelná s kuřaty krměnými klasickými krmivy, tzn., že je možné amarantem nahradit klasická krmiva např. rybí moučku.

LITERATURA

- Ali A. S., Jensen J. F., Jensen J. A. (1995): Effect of different stunning voltages on blood loss, carcass quality and breast muscle pH., Arch. Geflügelkunde, č. 59, str.: 126-131
- ČSN 57 6024; (1999): Metody zkoušení výrobků z masa a sterilovaných pokrmů v konzervách – Stanovení obsahu vody (Referenční metoda),
- ČSN 57 0153; (1986): Metody zkoušení výrobků z masa a sterilovaných pokrmů v konzervách. Stanovení obsahu bílkovin podle Kjeldahla.
- ČSN ISO 1444; (1997): Maso a masné výrobky - stanovení obsahu volného tuku,
- Hillebrand S. J. W., Labloody E., Veerkamp C. H.; (1996): The effect of alternative electrical and mechanical stunning methods on hemorrhaging and meat quality of broiler breast and thigh muscles . Poultry Sci., č. 75, str.: 664-671
- Ingr I., Malcová P., Regassa S.; (1994): Postmortální změny pH ve svalovině kuřat. Živoč. Výr., , č. 39, str.: 837-847
- Ingr I., Božek R., Míka O., Bačák V., Simeonovová J.; (1997): Dynamika postmortálních změn pH v prsní a stehenní svalovině kuřat., Živočišná výroba, , č.11, str.: 517-522
- Papinaho P. A., Fletcher D. L.; (1996): The effects of stunning amperage and deboning time on early rigor development and breast meat quality of broilers., Poultry Sci., č. 75, str.: 672-676

Saunders R. M., Becker R.; (1984): Potential food and feed resource. Adv. Cereal Sci. Technol., , č. 6, str.: 357-384

Simeonovová a kol.; (2001): Technologie drůbeže, vajec a minoritních živočišných produktů (Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně), str.241, ISBN 80-7157-405-8

Velišek J.; (2002): Chemie potravin 1 -3. díl, 114; ISBN 80-86659-00-3

Young L.L., Northcutt J. K., Lyon C. E.; (1996): Effect of stunning time and polyphosphates on quality of cooked chicken breast meat., Poultry Sci., č. 75, str.: 677-681