

Naukowy artykuł pomocniczy autorstwa dr Adriana Hewsona-Hughesa |
Doradca ds. żywienia, bezpieczeństwa żywności i innowacji, GA Pet Food
Partners.

Delikatnie przyrządzone w naszej Kuchni Mięsnej.

Od czasu wprowadzenia delikatnego procesu gotowania okrzyknęliśmy go jako najlepszy sposób na „ochronę białka” w naszych świeżo przygotowanych mięsach i rybach oraz zapewnienie najlepszej strawności i wartości odżywczej karmy dla zwierząt, które je zjadają.

Badania wykazały, że „obróbka termiczna” (gotowanie) może zmienić strawność i biodostępność białek w mięsie (przedstawiono na rysunku 1). W szczególności gotowanie w niższych temperaturach może wywoływać zmiany strukturalne/konformacyjne (np. „rozwijanie się”) w białkach mięsa, co odsłania więcej miejsc cięcia, na które mogą oddziaływać enzymy proteazy trawiennej w przewodzie pokarmowym, rozkładając białko, co prowadzi do poprawy strawności białka (Bhat *i in.*, 2021).

W przeciwieństwie do tego, gotowanie w wysokiej temperaturze może wywoływać intensywne utlenianie białka, tworząc różnego rodzaju wiązania poprzeczne i agregację białka, co utrudnia enzymom trawiennym rozkład białka, a tym samym zmniejsza jego strawność (Bhat *i in.*, 2021).

W mięśniach wołowych gotowanych w 100°C, utlenianie białka wzrastało stopniowo w trakcie 45-minutowego czasu gotowania; efekt szybkiego gotowania w wysokiej temperaturze (1 minuta w 270°C, osiągając maksymalną temperaturę rdzenia mięsa 170°C) na utlenianie białka było podobne do gotowania przez 30 minut w 100°C (Sante-Lhoutellier *i wsp.*, 2008). Agregacja białka dramatycznie wzrosła po 5 minutach gotowania w 100°C i pozostał na podobnym poziomie po 45 minutach, z podobnym wzrostem wywołanym gotowaniem przez 1 minutę w 270°C. W związku z tymi zmianami biochemicznymi 42% spadek *in vitro* szybkość trawienia przez pepsynę (enzym proteazy z żołądka odpowiedzialny za pierwszy etap trawienia białka) zaobserwowano już po 5 minutach gotowania w 100°C i 58% spadek zaobserwowano po 45 minutach. Gotowanie przez 1 minutę w 270°C wywołał taki sam spadek aktywności pepsyny jak 30 minut gotowania w 100°C. Stwierdzono, że te spadki szybkości strawności pepsyny są istotnie skorelowane ze zwiększonym utlenianiem białek i agregacją białek. (Sante-Lhoutellier *i wsp.*, 2008).

Delikatne gotowanie – dłużej i niżej.

Patrząc na niższą temperaturę gotowania, białko mięśni wieprzowych gotowane w 70°C przez 30 minut miało znacznie niższy poziom karbonyli (wskaźnik utleniania białka) w porównaniu z wieprzowiną gotowaną w 100°C przez 30 minut.

Zwiększenie temperatury do 140°C na 30 minut spowodowało dalszy znaczny wzrost utleniania białek (Bax *i in.*, 2012). Stawka *in vitro* trawienie pepsyną zostało zwiększone w przypadku białka wieprzowego gotowanego w 70°C przez 30 minut, podczas gdy gotowanie w 100°C i 140°C zmniejszyło szybkość trawienia z powodu agregacji białek związanych z utlenianiem (Bax *i in.*, 2012).

Przełączam z *in vitro* (tj. przeprowadzane w „próbówce”) do *in vivo* (przeprowadzone na żywym organizmie), w badaniu przeprowadzonym na świnkach miniaturowych mierzono stężenie aminokwasów egzogennych pojawiających się we krwi po posiłku z białka wołowego gotowanego w temperaturze 60°C, 75°C lub 95°C przez 30 minut (Bax *i in.*, 2013).

Szybkość wchłaniania aminokwasów do krwi w ciągu pierwszych 3 godzin po spożyciu pokarmu jest dobrym wskaźnikiem szybkości trawienia białka.

Większe wyniki

Wyniki wykazały szybszy wzrost poziomu aminokwasów w osoczu po zjedzeniu mięsa gotowanego w 75°C w porównaniu do 95°C (a mięso gotowane w 60°C znajdowało się pomiędzy), sugerując zwiększoną szybkość trawienia, gdy temperatura gotowania wzrosła z 60°C do 75°C i zmniejszenie szybkości trawienia przy podwyższeniu temperatury z 75°C do 95°C (Bax *i in.*, 2013).

Wyniki te są zgodne z *in vitro* opisane powyżej efekty sugerują, że gotowanie mięsa w temperaturze 75°C spowodowało „rozłożenie” struktury białka, ułatwiając enzymom w przewodzie pokarmowym świnek miniaturowych trawienie białka i wchłanianie aminokwasów, podczas gdy podwyższanie temperatury gotowania prowadzi do utleniania i agregacji białka utrudniające rozkład białka przez enzymy trawienne.

Bardzo pożywne krokiety

Po ugotowaniu w Kuchni Mięsnej, świeżo przygotowane mięso/rybę łączy się z suchymi składnikami z przepisu i ekstruduje w celu uzyskania suchej karmy dla psów (i kotów). Wykazano, że suche karmy dla psów wykonane ze świeżego mięsa lub surowców rybnych jako jedyne źródła białka zwierzęcego (diety zawierające polędwicę wołową, polędwicę wieprzową, pierś z kurczaka, filet z łososia lub filet z

mintaja) skutkowały bardzo wysokimi wartościami strawności białka (Faber *i wsp.*, 2010). Średnie wartości strawności białka u dorosłych psów karmionych każdą dietą wyniosły 89.7% (wołowina), 90.5% (wieprzowina), 88.9% (kurczak), 90.5% (mintaj) i 89.2% (łosoś).

W innym badaniu, w którym porównywano suchą dietę ze świeżego mięsa lub mączki z wytopionego mięsa, stwierdzono, że dieta świeżego drobiu miała znacznie wyższą strawność białka w jelicie krętym (83%) niż dieta z mączki drobiowej (74%) podawana dorosłym psom. (Murray *i in.*, 1998). W tym samym badaniu podobnie wysoką strawność białka w jelicie krętym odnotowano dla świeżej diety wołowej (80.4%), a podobny wynik zaobserwowano dla krokietów zrobionych z wytopionej mączki wołowej (79.9%), co wskazuje na strawność różnych posiłków mięsnych. być zmiennym. W innym badaniu strawność białka suchej karmy dla psów na bazie mączki drobiowej wynosiła 80.3% (Tjernsbekk *i in.*, 2017). W przypadku częściowego zastąpienia części mączki drobiowej surowym mięsem drobiowym strawność białka w diecie wynosiła 81.3% (Tjernsbekk *i wsp.*, 2017).

W przeciwieństwie do tego, gotowanie w wysokiej temperaturze może wywoływać intensywne utlenianie białka, tworząc różnego rodzaju wiązania poprzeczne i agregację białka, co utrudnia enzymom trawiennym rozkład białka, a tym samym zmniejsza jego strawność (Bhat *i in.*, 2021).

Przeprowadzono badanie na diecie GA zawierającej 55% świeżo przygotowanych składników drobiowych i rybnych oraz 23% mączki z kurczaka (Brierley, 2019). Strawność pepsyny badanych granulek *in vitro* było 91%, a *in vivo* strawność białka po próbie żywienia na 10 psach wynosiła 80.3% (Uwaga: nie jest to niczym niezwykłym w przypadku *in vivo* strawność białka niższa od wartości *in vitro*, Biagi *i in.*, 2016).

Referencje

1. [Bax, ML., Aubry, L., Ferreira, C., Daudin, JD., Gatellier, P., Rémond, D., Santé-Lhoutellier, V. Temperatura gotowania jest kluczowym wyznacznikiem szybkości trawienia białka mięsa *in vitro*: Badanie podstawowych mechanizmów. J. Rolnictwo. Chemia Spożywcza 2012, 60: 2569-2576.](#)
2. [Bax, ML., Buffière, C., Hafnaoui, N., Gaudichon, C., Savary-Auzeloux, I., Dardevet, D., Santé-Lhoutellier, V., Remond, D. Wpływ gotowania mięsa i spożytą ilość, na szybkość trawienia białka i wnikanie resztkowych białek do okrężnicy: badanie na świniach miniaturowych. PLoS ONE 8\(4\): e61252. DOI: 10.1371/journal.pone.0061252](#)
3. [Bhat, ZF, Morton, JD, Bekhit, AE-DA, Kumar, S., Bhat, HF Wpływ obróbki termicznej na strawność białek mięsa, ryb i owoców morza. komp. Ks. Bezpieczeństwo żywności. 2021, 1-38. DOI: 10.1111/1541-4337.12802](#)

4. [Biagi G., Cipollini I., Grandi M., Pinna C., Vecchiato CG, Zaghini G. Nowa metoda in vitro oceny strawności komercyjnych diet dla psów. Włoski J. Anim. Nauka. 2016, 15\(4\): 617-625. DOI: 10.1080/1828051X.2016.1222242](#)
5. Brierley, V. Wpływ gęstości granulek na strawność i smakowość suchej ekstrudowanej karmy dla psów. GA Pet Food Partners Wewnętrzny raport B+R, 2019.
6. [Faber, TA, Bechtel, PJ, Hernot, DC, Parsons, CM, Swanson, KS, Smiley, S., Fahey Jr, GC Ocena strawności białek substratów mięsnych i rybnych przy użyciu testów laboratoryjnych, ptasich i nielegalnie kaniulowanych psów. J. Anim. Nauka. 2010, 88: 1421-1432. DOI: 10.2527/jas.2009-2140](#)
7. [Murray, SM, Patil, AR, Fahey Jr, GC, Merchen, NR, Hughes, DM Surowe i przetworzone produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego jako składniki diety dla psów. J. Nutr. 1998, 128: 2812S-2815S.](#)
8. [V. Santé-Lhoutellier, T. Astruc, P. Marinova, E. Greve, P. Gatellier: Wpływ gotowania mięsa na stan fizykochemiczny i strawność białek miofibrylarnych in vitro. J. Rolnictwo. Chemia Spożywcza 2008, 56: 1488-1494.](#)
9. [Tjernsbekk, MT, Tauson, AH., Kraugerud, OF, Ahlstrøm, Ø. Surowe, mechanicznie oddzielone mięso z kurczaka i hydrolizat białka z łososia jako źródła białka w ekstrudowanej karmie dla psów: wpływ na strawność białka i aminokwasów. J. Anim. Fizjol. Anim. Nutr. 2017, 101: e323-e331. DOI: 10.1111/jpn.12608](#)