

Wpływ wieku i płci oraz warunków polowania na zmiany pH mięsa zajęcy

Bogusław Rataj, Marian Flis 

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa,
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin, marian.flis@up.lublin.pl

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat w większości krajów europejskich obserwowany jest trend spadkowy liczebności zajęcy. Także na terenie naszego kraju liczebność i lokalne wskaźniki zagęszczeń utrzymują się w wielu regionach na niskim i bardzo niskim poziomie. Niemniej jednak są rejonu kraju, gdzie liczebność jest na tyle wysoka, że prowadzi się pozyskanie łowieckie w drodze polowań. Wśród corocznie pozyskiwanych zwierząt łownych, określanymi wspólnym mianem zwierzyny drobnej, zajęce stanowią nadal dość istotną pozycję, jednak w większości przypadków są przeznaczane na użytek własny myśliwych, a zatem ich dostępność na rynku jest ograniczona (Burel i Baudry, 1990; Dziedzic i in., 2002; Flis, 2009; Jezierski, 2004; Nasiadka i Dziedzic, 2014; Dziedzic, 2014; Flis, 2016; Ruda i Kilar, 2017; Kilar i in., 2016; Flis, 2018).

Zajęce stanowią cenne źródło wysokowartościowego mięsa w postaci dziczyzny. Mięso zajęcy zajmuje pod tym względem wysoką pozycję, gdyż cechuje je delikatność i soczystość, a także niska zawartość tłuszczu oraz największa zawartość białka w porównaniu z mięsem innych gatunków zwierząt łownych oraz domowych. Analiza porównawcza mięsa zajęcy i królików domowych wskazuje, że mięso zajęcy cechuje ponad 1,5-różni zawartość tłuszczu przy większej zawartości energii (Škrivanko i in., 2008; Mertin i in., 2012; Trocino i in., 2017).

Ze względu na to, że pozyskanie zajęcy odbywa się w drodze polowań zbiorowych, dość istotne jest postępowanie z pozyskanymi osobnikami bezpośrednio po dokonaniu odstrzału. W przypadku

zwierzyny drobnej nie dokonuje się jej patroszenia bezpośrednio w terenie, lecz dopiero po zakończeniu polowania. Postępowanie bezpośrednio po odstrzale obejmuje usunięcie moczu z pęcherza moczowego (fot. 1) oraz wychłodzenie tusz poprzez ich przewożenie w czasie całego polowania w pozycji wiszącej na wozie do przewozu upolowanych zwierząt łownych, tak aby maksymalnie wyeliminować możliwość ścisłego przylegania tusz do siebie. Taki sposób postępowania wpływa na późniejszą jakość mięsa i jego przydatność do spożycia. Prawidłowe wychłodzenie wpływa na intensywność endogennych zmian „poubojowych”, których odzwierciedleniem jest wartość wskaźnika pH (Dzierżyńska-Cybulko i Fruziński, 1997; Gembarzewski i Matuszewski, 2009; Górecka i Szymańko, 2010; Lechowski, 2014).

Celem badań była ocena zmian poubojowych mięsa w zakresie jego kwasowości na podstawie praktykowanego sposobu postępowania z odstrzelonymi zajęciami oraz temperatury otoczenia i późniejsza przydatność konsumpcyjna dziczyzny z tego gatunku.

Material i metody

Badania prowadzono w dwóch obwodach łowieckich o łącznej powierzchni 13 600 ha, których lesistość kształtowała się na poziomie 25,2%. Materiałem badawczym były tusze z trzech polowań zbiorowych, z których jedno odbyło się w listopadzie a dwa w grudniu 2017 r. Podczas polowania w dniu 12 listopada temperatura otoczenia wynosiła 5–6°C, w czasie polowania 3 grudnia 0–1°C, a na polowaniu w dniu 16 grudnia 2–3°C.



Fot. 1. Usuwanie moczu bezpośrednio po dokonaniu odstrzału (fot. M. Flis)
Photo 1. Removing urine immediately after shooting



Fot. 2. Przewóz upolowanych zajęcy (fot. M. Flis)
Photo 2. Transport of hunted hares

Obwody łowieckie są zlokalizowane w zachodniej części Lubelszczyzny, w mezoregionie Kotliny Chodelskiej i północnej części Wzniesień Urzędowskich (Kondracki, 2000). Rejon ten cechuje występowanie żyznych gleb typu

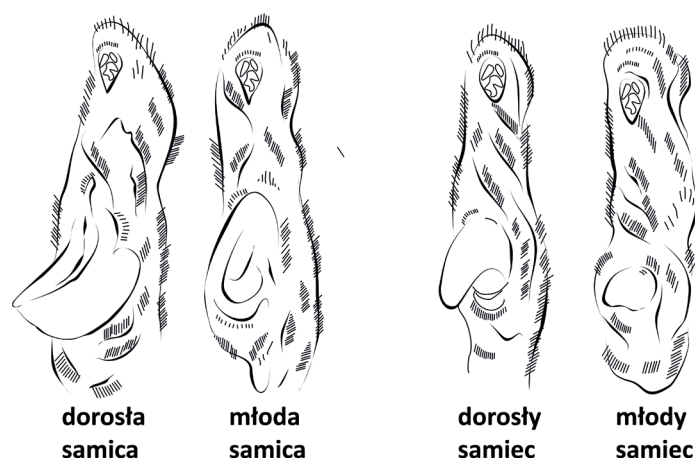
czarnoziemów na podłożu lessowym. Pomimo dość żyznych gleb cechuje go także znaczne rozdrobnienie upraw rolniczych, a tym samym duża heterogenność środowisk polnych. W uprawach polowych dominują rośliny o dużych wymaga-

niach glebowych, ze szczególnym uwzględnieniem sadów i plantacji wieloletnich owoców miękkich, głównie malin i porzeczek. W krajobrazie rolniczym występują liczne nieużytki oraz niewielkie enklawy zadrzewieniowe i kompleksy leśne (Witek, 1991).

Wszystkie opisane elementy warunkują dość znaczną mozaikowość środowisk polnych, stwa-

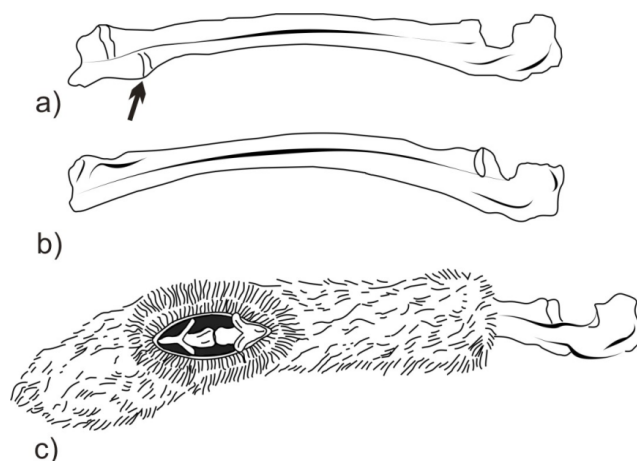
rzającą niemal optymalne warunki do bytowania i funkcjonowania populacji zajęcy (Pielowski, 1979).

W ramach badań na każdym polowaniu u 10 pierwszych zajęcy odstrzelonych w danym dniu dokonano bezpośrednio po pozyskaniu pomiaru pH mięśnia udowego. Osobniki te zostały oznakowane i przewożone w pozycji wiszącej (fot. 2).



dorosła samica – *adult female*, młoda samica – *young female*
dorosły samiec – *adult male*, młody samiec – *young male*

Ryc. 1. Rozpoznawanie płci zajęcy na podstawie wyglądu zewnętrznych narządów rozrodczych (Ryc. R. Ścibor)
Fig. 1. Recognizing the sex of hares based on the appearance of the external reproductive organs



a) zgrubienie kości łokciowej – zając młody do wieku około 8 miesięcy – *thickening of ulna – young hare up to around 8 months of age*, b) kość łokciowa bez zgrubienia – zając w wieku powyżej 8 miesięcy – *ulna without thickening – young hare older than 8 months of age*, c) widok zgrubienia na kości łokciowej na skoku u młodego zająca po rozcięciu skóry na skoku – *view of ulna thickening on the shank of young hare after cutting shank skin*

Ryc. 2. Rozpoznawanie wieku zajęcy na podstawie znamienia Stroha (Ryc. R. Ścibor)
Fig. 2. Recognition of the hare's age based on the Stroh sign

Po upływie 4 godzin dokonano powtórnego pomiaru pH tych samych mięśni. Pomiar wykonano pehametrem przenośnym CP-401 wyposażonym w elektrodę zespoloną ERH-12-6. Czterogodzinny odstęp pomiaru pH uwarunkowany był faktem czasu trwania polowania i związanym z tym rozdysponowaniem zajęcy dla myśliwych, którzy je pozyskali. Jednocześnie, zmiany pH w 4-godzinym okresie pozwalały na wychwycenie endogennych zmian poubojowych wpływających na siłę wiązania wody, a tym samym późniejszej jakości dziczyzny, tj. trwałości, smakowitości i kruchości mięsa. U zajęcy objętych oceną dokonano określenia płci oraz wieku. Płeć określono na podstawie wyglądu drugorzędowych cech płciowych (ryc. 1). Z kolei wiek zajęcy określano także bezpośrednio w terenie na podstawie oceny palpacyjnej występowania lub zaniku znamienia Stroha (chrząstkowego zgrubienia nasady kości łokciowej) (ryc. 2).

Ocena taka pozwala na podział zajęcy na młode (do 1. roku życia) oraz dorosłe (powyżej 1. roku życia) i jest powszechnie stosowana w praktyce łowieckiej oraz badaniach naukowych (Stroh, 1931; Pielowski, 1979). Dla określenia różnic pomiędzy średnimi wartościami pH w zależności od wieku i płci zajęcy wykonano dwuczynnikową analizę wariancji. Celem weryfikacji ewentualnego występowania różnic pomiędzy

średnimi wykonano obliczenia z wykorzystaniem testu Tukey'a, w programie Statistica.

Wyniki i ich omówienie

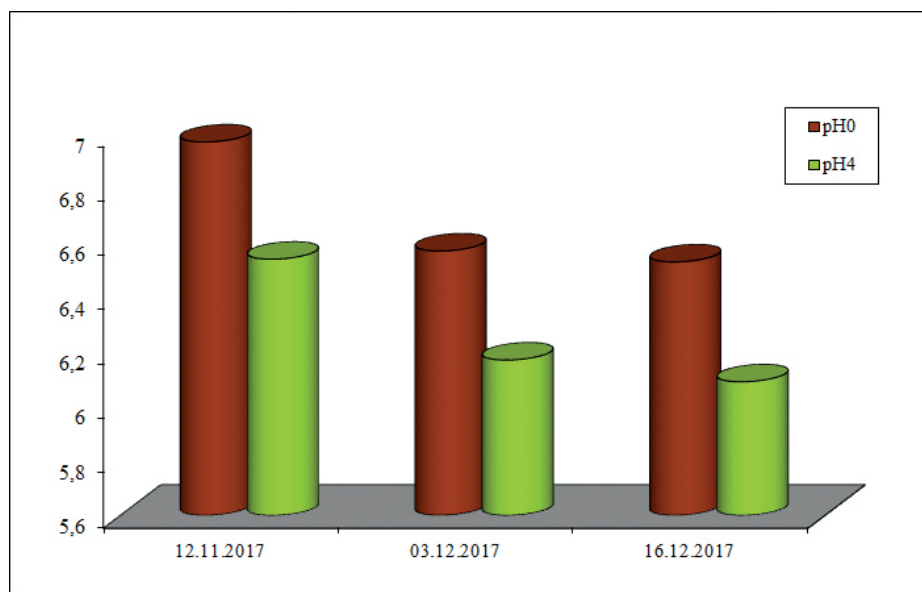
Uzyskane wyniki wartości pH wskazują na niewielkie zróżnicowanie tych cech w grupach wiekowo-płciowych (tab. 1). Zarówno w przypadku wartości pH mierzonego bezpośrednio po pozyskaniu, jak i po upływie 4 godzin zdecydowanie większe różnice stwierdzono u zwierząt młodych. U młodych samic wartość pH mięsa bezpośrednio po pozyskaniu była o 0,4 wyższa niż u samców, podczas gdy u zwierząt dorosłych różnica ta wynosiła 0,05. Zdecydowanie mniejsze różnice wystąpiły po upływie 4 godzin od pozyskania. U młodych samic wartość pH była wyższa o 0,25, a u zwierząt dorosłych o 0,03.

Wartości pH bezpośrednio po pozyskaniu, niezależnie od płci i wieku, zawierały się w przedziale 6,34–6,78, a po upływie 4 godzin 6,07–6,32. Największy spadek pH w 4-godzinym odstępie czasu wystąpił w grupie dorosłych samic i wynosił 0,52, natomiast najmniejszy u młodych samców, u których kształtował się on na poziomie 0,27.

We wszystkich przypadkach nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic ($P \geq 0,05$) pomiędzy średnimi wartościami cech w grupach wiekowych i płciowych.

Tabela 1. Średnie wartości pH_0 i pH_4 mięśni udowych zajęcy w zależności od płci i wieku
Table 1. Average pH_0 and pH_4 values of the hare femoral muscles depending on sex and age

Wiek Age		pH_0		pH_4	
		samce male	samice female	samce male	samice female
Młode Young	n	5	9	5	9
	\bar{x}	6,34	6,74	6,07	6,32
	SD	0,47	0,59	0,27	0,41
Dorosłe Adult	n	5	11	5	11
	\bar{x}	6,73	6,78	6,23	6,26
	SD	0,41	0,42	0,34	0,40



Ryc. 3. Wartość pH mięśni udowych zajęcy w zależności od terminu pozyskania
Fig. 3. pH value of hare femoral muscles depending on the date of acquisition

Analiza rozkładu pH w zależności od temperatury otoczenia bez względu na wiek i płeć wskazuje, że najwyższą wartość wskaźnik ten osiągnął u zajęcy pozyskanych na polowaniu listopadowym, kiedy temperatura otoczenia była najwyższa (ryc. 3). U zajęcy odstrzelonych na polowaniach w grudniu wartość początkowa wskaźnika pH była niższa i zbliżona. W czterogodzinnym okresie chłodzenia tusz poprzez ich przewóz w pozycji wiszącej w temperaturze otoczenia spadek wartości pH był zbliżony, zawierał się w przedziale 0,40–0,44. Przeprowadzone analizy statystyczne nie wykazały istotnych różnic w zakresie spadku pH w zależności od terminu pozyskania, a tym samym i temperatury otoczenia.

Dość istotnym elementem przydatności mięsa do dalszego przetwarzania są jego zmiany egzogenne występujące w pierwszych godzinach po uśmierceniu. Przyczyniają się do stopniowego przebiegu procesów rozkładu gnilnego. Jako miernik tych zmian wykorzystuje się pomiar pH wykonywany w pierwszych godzinach po uboju.

U zwierząt domowych bezpośrednio po uboju średnia wartość pH mięsa wynosi 6,8–7,0 i spada wraz z upływem czasu, by po około 36 godzinach osiągnąć wartość w przedziale 5,7–6,0

(Olszewski, 2007). W badaniach prowadzonych w Słowacji średnia wartość pH mięsa zajęcy mierzona po upływie 48 godzin od polowania, w zależności od wieku i płci, zawierała się w przedziale 5,69–6,38. Istotne różnice zostały stwierdzone w grupach płciowych (Mertin i in., 2012). Z kolei u zajęcy fermowych wartość pH mięsa kończyny tylnej zawierała się w przedziale 5,74–5,83 (Troćino i in., 2017). Uzyskane wyniki wartości pH są zbliżone i nie przekraczają uzyskanych przez innych autorów. Podwyższone wartości pH bezpośrednio po pozyskaniu w porównaniu ze stwierdzonymi u zajęcy hodowlanych mogą sugerować wczesne wyczerpanie glikogenu mięśniowego. Najprawdopodobniej przyczyną tego są czynniki stresogenne związane z ubojem (polowania pędzeniami), jak również znaczny wysiłek fizyczny bezpośrednio poprzedzający ubój.

Wnioski

- Wyniki pomiarów pH mięśnia udowego zajęcy bezpośrednio po ich pozyskaniu i po upływie 4 godzin wskazują, że praktykowany sposób wychłodzenia tusz tych zwierząt przewożonych w pozycji wiszącej podczas polowania nie wpływa istotnie na poubojowe

- zmiany endogenne mięśni udowych, a tym samym ich późniejsze wykorzystanie kulinarne.
- Pomimo że temperatura otoczenia nie wywierała istotnego wpływu na proces wychłodzenia tusz, to przy niższych jej wartościach wskaźnik pH po pozyskaniu był

zbliżony do stwierdzonego po 4 godzinach od upolowania przy temperaturze przekraczającej 5°C, co jest potwierdzeniem, że może ona mieć wpływ na zmiany egzogenne mięsa zajęcy w pierwszych godzinach po pozyskaniu.

Literatura

- Burel F., Baudry J. (1990). Structural dynamic of hedgerow network landscape in Brittany, France. *Landsc. Ecol.*, 4 (4): 197–210.
- Dziedzic R. (2014). Łowiectwo – istota, kultura, funkcjonowanie, znaczenie. *Studia Wrocławskie*, 16: 90-105.
- Dziedzic R., Kamieniarz R., Majer-Dziedzic B., Wójcik M., Beeger S., Flis M., Olszak K., Żontała M. (2002). Przyczyny spadku populacji zająca szaraka w Polsce. Wyd. Ministerstwo Środowiska. Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Warszawa.
- Dzierżyńska-Cybulko B., Fruziński B. (1997). Dzikizna jako źródło żywności. Wartość żywieniowa i przetwórcza. PWRiL, Poznań: ss. 7–195.
- Flis M. (2009). Zmienność zagęszczeń i preferencji siedliskowych zajęcy w warunkach obwodu łowieckiego w latach 1998–2008. *Rocz. Nauk. PTZ*, 5 (1): 139–147.
- Flis M. (2016). Zróżnicowanie zagęszczenia oraz preferencji siedliskowych zajęcy w warunkach obwodu łowieckiego położonego na Wyżynie Lubelskiej. *Sylvan*, 160 (10): 829–836.
- Flis M. (2018). Lubelskie eldorado. *Łow. Pol.*, 3: 68–69.
- Gembarzewski A., Matuszewski G. (2009). Postępowanie ze zwierzyną ubitą. *Poradnik Myśliwego*. Wyd. Świat, Warszawa, ss. 20–21.
- Górecka J., Szymańko T. (2010). Walory żywieniowe dzikizny. *Mag. Przem. Mięs.*, 1–2: 20–21.
- Jeziński W. (2004). Zając – ginący gatunek. *Łow. Pol.*, 6: 12–15.
- Kilar J., Ruda M., Kilar M. (2016). Dzikizna. Co o niej wiedzą i czy ją jedzą mieszkańcy Podkarpacia. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigionia w Krośnie, Krosno.
- Kondracki J. (2000). *Geografia Regionalna Polski*. PWN, Warszawa.
- Lechowski K. (2014). Dojrzewanie i oprawianie zwierzyny drobnej. W: Lechowski K. (red.). *Dzikizna – pożywanie, przetwórstwo, kulinaria*. Oficyna Wydawnicza FOREST, Józefów, ss. 141–146.
- Mertin D., Slamečka J., Ondruška L., Zaujec K., Jurčik R., Gašparik J. (2012). Comparison of meat quality between European brown hare and domestic rabbit. *Slovak J. Anim. Sci.*, 45 (3): 89–95.
- Nasiadka P., Dziedzic R. (2014). Podręcznik najlepszych praktyk ochrony kuropatwy i zająca. Dla różnorodności biologicznej. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa, ss. 66–118.
- Olszewski A. (2007). *Technologia przetwórstwa mięsa*. WNT, Warszawa.
- Pielowski Z. (1979). *Zając. Monografia przyrodniczo-łowiecka*. PWRiL, Warszawa.
- Ruda M., Kilar J. (2017). Dzikizna – surowiec najwyższej jakości? *Mat. konf.: Gospodarka łowiecka jako element ochrony środowiska przyrodniczego i zrównoważonego rozwoju*. Senat Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa, 30 maja 2017 r.
- Škrivanko M., Hadžiosmanović M., Cvrtila Ž., Zdolec N., Filipović I., Kozaciński L. (2008). The hygiene and quality of hare meat (*Lepus europaeus Pallas*) from Eastern Croatia. *Archiv für Lebensmittelhyg.*, 59: 180–184.
- Stroh G. (1931). Zwei sichere Altersmerkmale beim Hasen. *Berliner Tierärztl. Wschr.*, 47: 180–181.
- Trocino A., Birolo M., Dabbou S., Gratta F., Rigo N., Xiccato G. (2017). Effect of age and gender on carcass traits

and meat quality of farmed brown hares. *Animal*, 9: 1–8.

Witek T. (1991). Warunki przyrodnicze produkcji rolnej: woj. lubelskie. IUNG, Puławy.

INFLUENCE OF AGE AND SEX AS WELL HUNTING CONDITIONS ON CHANGES IN PH OF HARE MEAT

Abstract

The analysis of pH changes indicates that the practice of cooling down carcasses of hunted hares, by keeping them in a hanging position while being transported during the hunt, has no negative impact on the quality of venison obtained from this species as culinary meat. The values of the pH indicator measured immediately after the shot and after 4 hours do not differ significantly from the changes of the same indicator in meat of farm animals, as well as in muscles of hares that come from closed breeding. The factor determining the intensity of post-mortem endogenous changes is the ambient temperature, which directly affects the intensity of the cooling down process of the carcasses of hunted hares. On the other hand, slightly elevated values of the pH indicator in relation to other animal species may be the result of stress factors and significant hare effort before being shot (or slaughtered), resulting from the specificity of hunting for this species – driven hunt method.

Key words: brown hare, quality meat, pH parameters, Lublin Upland



Francisco Goya (1746–1828)