

**TERESZKIEWICZ Krzysztof, MOLENDĄ Piotr, BUKAŁA Bartosz,
POKRYWKA Kazimierz, KUSZ Dariusz**

TRANSPORT BYDŁA RZEŹNEGO

Streszczenie

Celem artykułu jest omówienie wpływu najważniejszych etapów obrotu przedubojowego, głównie transportu bydła rzeźnego na cechy technologiczne i konsumpcyjne produkowanego mięsa wołowego. W artykule zamieszczono przegląd literatury naukowej z zakresu aktualnych problemów w transporcie bydła rzeźnego oraz omówiono wyniki badań naukowych związanych z dobrostanem bydła w czasie transportu i wpływem transportu na jakość uzyskiwanego surowca rzeźnego.

WSTĘP

Przewozy zwierząt rzeźnych z miejsca opasu do uboju są jedną bardziej złożonych operacji logistycznych realizowanych w sektorze agrobiznesu [12, 19]. Do głównych etapów postępowania przedubojowego ze zwierzętami zalicza się przygotowanie do obrotu, załadunek, transport, rozładunek, odpoczynek przedubojowy. Zgodnie z aktualnym stanem wiedzy transport realizowany nawet w najlepszych warunkach z wykorzystaniem najnowszych rozwiązań technicznych, organizacyjnych i prawnych nie zapewnia zwierzętom wysokiego dobrostanu i prowadzi do wystąpienia reakcji stresowej o różnym poziomie intensywności [7, 20]. Skutkami stresu transportowego są wymierne straty ilościowe i jakościowe produkowanego surowca rzeźnego. W grupie gatunków zwierząt użytkowanych przez człowieka do produkcji mięsa najważniejsze miejsce w skali globalnej zajmuje bydło [17]. Szacuje się, że na świecie w celu produkcji wołowiny utrzymuje się około 1 miliarda sztuk bydła, które musi być przetransportowane do rzeźni. Wśród bydła ubojowi poddawane są różne kategorie zwierząt od najmłodszych cieląt poprzez młode bydło rzeźne do osobników dorosłych. Kategorie te różnią się znacznie po względem odporności na niekorzystne warunki transportu i podatnością na stres. Zróżnicowana masa ciała i wiek poszczególnych grup produkcyjnych bydła rzeźnego ma również istotne znaczenie dla właściwej organizacji transportu.

Celem artykułu jest omówienie zagadnień organizacyjno – prawnych związanych z transportem bydła rzeźnego oraz jego wpływem na cechy technologiczne i konsumpcyjne produkowanego mięsa wołowego. W artykule zamieszczono przegląd literatury naukowej z zakresu aktualnych problemów w transporcie bydła rzeźnego oraz omówiono wyniki badań naukowych związanych z dobrostanem bydła w czasie transportu i wpływu transportu na cechy uzyskiwanego surowca rzeźnego.

1. OBRÓT BYDŁEM RZEŹNYM

Transport zwierząt jest podstawowym ogniwem w łańcuchu dostaw w sektorze agrobiznesu. W grupie gatunków zwierząt użytkowanych w kierunku rzeźnym, szczególne miejsce ze względu na skalę produkcji zajmuje bydło. W ujęciu globalnym bydło rzeźne jest

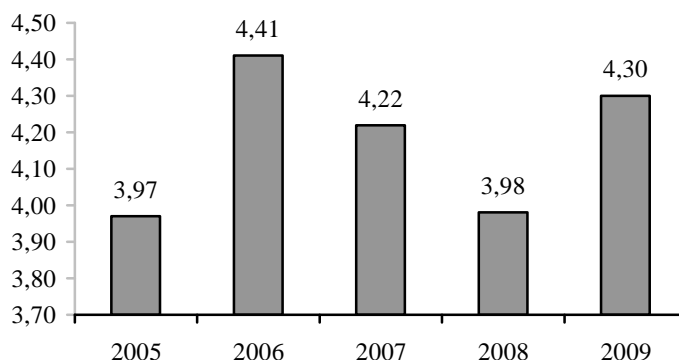
najważniejszym gatunkiem wykorzystywanym do produkcji mięsa. Rocznie w tym celu produkuje się ponad miliard sztuk bydła. Największymi producentami wołowiny są kraje Ameryki Południowej (Brazylia, Argentyna), Ameryki Północnej (USA) oraz Australia. W latach 2010-2012 przeciętna światowa produkcja wołowiny wyniosła 57 mln ton, wobec 51,1 mln ton w latach 1995-1999 i 57,5 mln ton w latach 2005-2009 [17]. W Unii europejskiej produkcja wołowiny i cielęciny kształtuje się na poziomie 7,844 mln ton i jest zlokalizowana głównie w Niemczech (1,16 mln ton), Francji (1,6 mln ton), Włoszech (1,0 mln ton). Są to również główne kierunki eksportu bydła mięsnego z Polski. Polska pod względem produkcji wołowiny zajmuje szóste miejsce w Unii Europejskiej, produkując 0,38 mln t. wołowiny, a udział produkcji towarowej żywca wołowego i cieląt w produkcji rolniczej wynosi 5,7%. Z uwagi na bardzo niski poziom spożycia wewnętrznego, blisko 80% produkcji bydła rzeźnego w Polsce jest przeznaczane na eksport [11]. Nadwyżka w handlu międzynarodowym Polski wołowiną w roku 2012 wynosiła 3,5 mld PLN. Znaczna część tej nadwyżki jest realizowana poprzez eksport żywych zwierząt w tej grupie nadal najbardziej atrakcyjnym i poszukiwanym na rynkach Europy zachodniej są cielęta i młode bydło rzeźne. Są to kategorie bydła szczególnie wrażliwe na transport zwłaszcza na długich dystansach [20]. Skalę eksportu żywych zwierząt może zwiększyć przyjęty przez parlament zakaz uboju rytualnego. Głównymi kierunkami wywozu bydła z polski są Włochy i Holandia (**Tab. 1.**)

Tab. 1. Główne kierunki wymiany międzynarodowej Polski bydłem rzeźnym (%)

Eksport		Import	
kraj	%	kraj	%
Włochy	30,31	Niemcy	43,39
Holandia	25,72	Słowacja	17,14
Niemcy	11,11	Republika Czeska	10,41
Chorwacja	10,18	Holandia	7,75
Litwa	0,00	Litwa	5,66
Hiszpania	5,54	Francja	0,78
Grecja	5,18	Węgry	0,28

Źródło: [21]

Wielkość produkcji wołowiny zależy od liczby ubijanego bydła oraz jego przeciętnej wagi. W grupie kategorii bydła rzeźnego wyróżnia się: małe cielęta, cielęta średnich rozmiarów, ciężkie cielęta, bydło średnich rozmiarów, bydło ciężkie, bardzo ciężkie bydło. Uwzględniając wszystkie wymienione kategorie corocznie w Europie ubija się ponad 22 mln sztuk bydła [5]. Wszystkie te zwierzęta po zakończonym opasie muszą być przetransportowane do miejsca uboju. Ponadto należy zauważyć, że podlegają one również czynnościom transportowym w czasie opasu związanym z przegrupowaniami oraz wypasem.



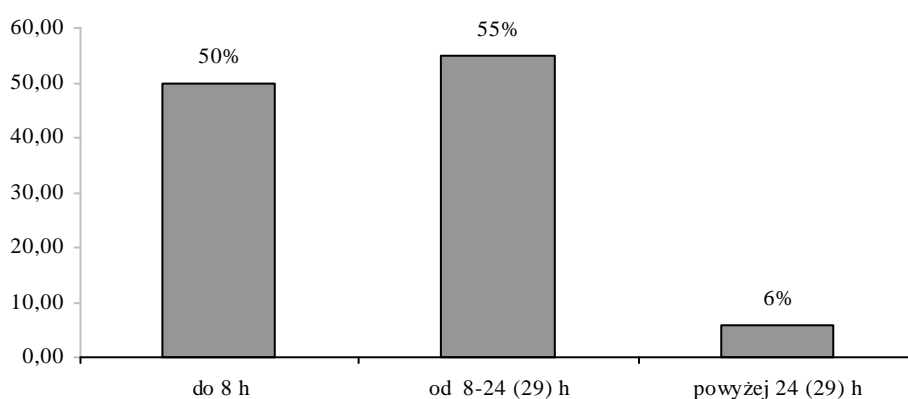
Rys. 1. Liczba bydła transportowanego w Europie w latach 2007-2009 (mln szt.)

Źródło: [4]

Według Schwartzkopf-Genswein i in. [16] w czasie życia pojedynczy osobnik poddawany jest, co najmniej sześciokrotnej operacji transportu. Analizując transport bydła na terenie Europy w latach 2005-2009 (**Rys. 1.**) można stwierdzić, że było pod względem liczby transportowanych zwierząt zajmuje trzecie miejsce po trzodzie chlewnej i owcach [5].

W badanym okresie najwięcej bydła (4,41 mln szt.) przetransportowano w roku 2006. Zaś najmniej 3,97 mln szt. w roku 2005 (**Rys. 1.**).

W strukturze transportu uwzględniającej czas przewozu dominowały dystanse pozwalające zakończyć transport przed upływem 8 godzin (**Rys. 2.**). Z opracowania Gębskiej [5, 6] wynika, że udział transportu bydła na długich dystansach trwającego ponad 29 godzin wynosił ok. 6% (**Rys. 2.**). Autorka wskazuje, że uwzględniając średnie warunki drogowe w europie część zwierząt była transportowana na ekstremalnie długich dystansach przekraczających 3000 km. Uwzględniając aktualne obowiązujące standardy dobrostanu zwierząt transporty na takich dystansach nie powinny być realizowane [9].



Rys. 2. Struktura transportu bydła ze względu na czas trwania (%)

Źródło: [5]

2. ŚRODKI TRANSPORTU

Przewóz zwierząt zgodnie z aktualnymi standardami musi być realizowany z wykorzystaniem nowoczesnych środków transportu spełniających wymagania i normy zawarte w rozporządzeniu (*Rozporządzenie Rady (WE 1/2005)*[14] według, których pojazdy przeznaczone do transportu powinny być zaprojektowane, skonstruowane i utrzymywane w następujący sposób:

- pozwalający na uniknięcie zranienia ciała i zapewniający bezpieczeństwo zwierząt,
- chroniący zwierzęta od ciężkich warunków atmosferycznych,
- pozwalający na utrzymanie czystości i dezynfekcje,
- zabezpieczający zwierzęta przed ucieczką lub ich wypadnięciem oraz zapewniający wytrzymanie nacisku związanego z ich ruchem w czasie transportu,
- pozwalający na dostęp do zwierząt w każdej chwili,
- drzwi zapewniające dostęp do każdego przedziału ładunkowego.

Według Starkowskiej i in [18] zakresie warunków technicznych i konstrukcyjnych do podstawowych wymogów pojazdów należy zaliczyć:

- szkielet nadwozia musi być wykonany z profili stalowych,
- wypełnienia ścian wykonane z elementów aluminiowych i materiałów zapewniających skuteczną wentylację,
- dach wykonany z płyty warstwowej z możliwością podnoszenia za pomocą siłowników hydraulicznych w celu zwiększenia sprawności systemu wentylacji w okresie upałów,

- tylną część nadwozia wyposażona w trap lub windę, składane elementy stanowiące bariery boczne, trapy spełniają podwójną rolę (w zależności do systemu załadunku) powinny umożliwiać stworzenie równi pochyłej lub drzwi,
- pokłady wyposażone w ruchome ścianki działowe,
- przestrzeń ładunkowa podzielona na sektory niwelujące zagrożenia skumulowania się przewożonych zwierząt w jednej części przestrzeni ładunkowej,
- konstrukcja pojazdów musi być szczelna, uniemożliwiająca wyciek nieczystości na zewnątrz i między pokładami,
- pojazdy muszą być wyposażone w system nawigacji satelitarnej.

Tab. 2. Powierzchnia podłogi w transporcie bydła

Transport drogowy		
Kategoria	Przybliżona masa (w kg)	Powierzchnia w m ² na zwierzę
Małe cielęta	50	0,30 do 0,40
Cielęta średnich rozmiarów	110	0,40 do 0,70
Ciężkie cielęta	200	0,70 do 0,95
Bydło średnich rozmiarów	325	0,95 do 1,30
Bydło ciężkie	550	1,30 do 1,60
Bardzo ciężkie bydło	>700	>1,60
Transport kolejowy		
Kategoria	Przybliżona masa (w kg)	Powierzchnia w m ² na zwierzę
Małe cielęta	55	0,30 do 0,40
Cielęta średnich rozmiarów	110	0,40 do 0,70
Ciężkie cielęta	200	0,70 do 0,95
Bydło średnich rozmiarów	325	0,95 do 1,30
Bydło ciężkie	550	1,30 do 1,60
Bardzo ciężkie bydło	>700	>1,60
Transport drogą powietrzną		
Kategoria	Przybliżona masa (w kg)	Powierzchnia w m ² na zwierzę
Cielęta	50	0,23
	70	0,28
Bydło	300	0,84
	500	1,27
Transport morski		
Kategoria (przybliżona masa w kg)	Powierzchnia w m ² na zwierzę	
200–300	0,81–1,0575	
300–400	1,0575–1,305	
400–500	1,305–1,5525	
500–600	1,5525–1,8000	
600–700	1,8–2,025	

Źródło: [14]

W przewozie bydła wykorzystywane są różne środki transportu będące na wyposażeniu producentów bydła rzeźnego i wykorzystywane do jego transportu na krótkich dystansach, zazwyczaj w celu dostarczenia zwierząt do punktów gromadzenia czy targowiska w celu zgromadzenia odpowiedniej liczby zwierząt dla zorganizowania partii transportowej. Nowoczesne środki transportowe dla transportu bydła będące na wyposażeniu specjalistycznych przewoźników charakteryzują się dużą ładownością, co pozwala ograniczyć

koszt jednostkowy przewozu zwierząt [18]. Największe możliwości przewozowe ma naczepa DCM 39T mająca ładowność 26 ton. Dopuszczalne obciążenie pokładów dla bydła średniego wynosi 9000 i 7500 kg, dla bydła ciężkiego 12000 i 7500kg. Z uwagi na duże rozmiary pokłady mogą być dzielone za pomocą czterech ruchomych przegród tworzących pięć oddzielnych boksów. Pojazdy są wyposażone w instalacje do pojenia zwierząt, układy zraszania oraz wymuszone systemy wentylacji.

Nadmierne zagęszczanie zwierząt w środkach transportu jest jednym z najczęściej stwierdzanych przekroczeń w zakresie przewozu bydła [17]. Istotnym czynnikiem motywującym przewoźników do przekraczania norm załadunkowych jest czynnik ekonomiczny związany ze obniżeniem kosztów jednostkowych przewozu zwierząt.

3. DOBROSTAN BYDŁA W TRANSPORCIE

Zapewnienie wysokiego dobrostanu zwierząt rzeźnych w łańcuchu produkcyjnym jest aktualnie jednym z najważniejszych wyzwań sektora mięsnego [9]. W tym obszarze podejmowane są liczne działania mające na celu zapewnienie zwierzętom warunków zapewniających zaspokojenie specyficznych potrzeb gatunkowych. Wśród gatunków zwierząt rzeźnych bydło charakteryzuje się dużą odpornością na stres transportowy [7].

Bydło należy transportować zgodnie z obowiązującymi na obszarze Unii Europejskiej przepisami prawa, które są zawarte w Rozporządzeniu Rady (WE) nr 1/2005 [14]. Zgodnie z obowiązującymi przepisami „nikt nie może przewozić zwierząt lub zlecać transportu w sposób powodujący ich okaleczenie lub przyczyniający się do ich cierpienia”. Dla spełnienia tego nadrzędnego postulatu związanego z realizacją wysokiego dobrostanu w czasie transportu w Europie przyjęto wyżej wymienione rozporządzenie, które reguluje szereg kwestii mających największe znaczenie dla stworzenia optymalnych warunków transportu zwierząt rzeźnych w szczególności:

- dokumentacji transportu,
- planowania trasy transportu,
- wymogów jakie muszą spełniać przewoźnicy,
- kontroli przed przewozem i zatwierdzaniem środków transportu,
- obowiązków bezpośrednich opiekunów zwierząt,
- obowiązków operatorów punktów gromadzenia zwierząt,
- procedur udzielania pozwoleń na przewóz,
- kontroli podczas transportów długotrwałych wydawania świadectw dla środków transportu,
- wydawania świadectw dla środków transportu,
- opóźnienia w transporcie,
- środków interwencji wobec przewoźników nieprzestrzegających postanowień rozporządzenia,
- zasad ustanawiania kar dla podmiotów nieprzestrzegających rozporządzenia,
- kontroli i sprawozdań z wykonywania rozporządzenia w państwach członkowskich.

Nadzór nad przestrzeganiem wymagań dotyczących dobrostanu zwierząt w transporcie sprawuje Państwowa Inspekcja Weterynaryjna poprzez powiatowych lekarzy weterynarii, działających na podstawie Instrukcji Głównego Lekarza Weterynarii nr GIWz. 410/T-9/10 z dnia 14 maja 2010 roku. W tym zakresie współdziała z Inspekcją Transportu Drogowego na zasadach zawartych w porozumieniu z dnia 18 sierpnia 2004 roku. Zgodnie z paragrafem nr 1 tego porozumienia Inspekcja Weterynaryjna i Inspekcja Transportu Drogowego w zakresie swoich przewidzianych prawem kompetencji, organizują i prowadzą wspólne przedsięwzięcia służące przeciwdziałaniu oraz zwalczaniu naruszeń prawa, a w szczególności organizują wspólne kontrole oraz podejmują inne czynności mające na celu sprawowanie

nadzoru w zakresie zasad i warunków transportu, a w szczególności nadzoru nad przestrzeganiem przepisów o ochronie zwierząt [8].

4. STRATY W TRANSPORCIE BYDŁA

Na skutek stresu transportowego w czasie transportu może dochodzić do upadków zwierząt. Głównymi przyczynami śmierci bydła w przewozie są niewydolność mięśnia sercowego, udar cieplny, uduszenie, odwodnienie [15]. W sytuacjach krytycznych może być podjęta również decyzja o przeprowadzeniu uboju z konieczności.

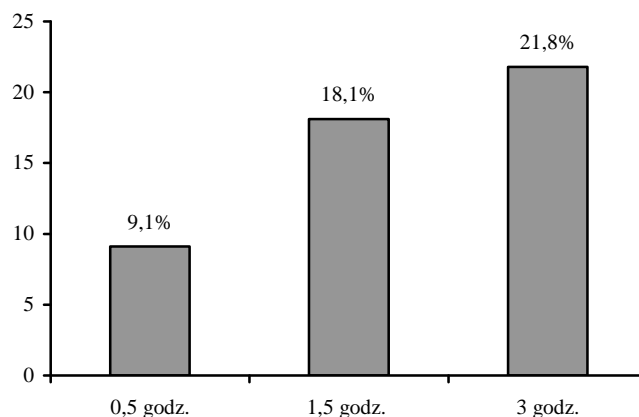
Przewóz żywych zwierząt rzeźnych łączy się z istotnymi stratami masy ciała wynikającymi z przyśpieszonych procesów wydalniczych, zwiększonym wydzielaniem płynów komórkowych z wydychanym powietrzem i potem, zwiększonym zużyciem energii na skutek uruchomienia procesów adaptacyjnych przy równoczesnym ograniczeniu a nawet zaprzestaniu pobierania przez zwierzęta paszy oraz wody. O wielkości ubytków masy ciała bydła w czasie transportu decyduje szereg czynników o charakterze genetycznym i środowiskowym oraz ich wzajemne interakcje [3, 4]. Ubytki wagowe wrażliwości wzrastają wraz z czasem trwania transportu. W czasie pierwszych 24 godzin ubytek masy ciała zwierzęta wynika głównie z procesów wydalania i opróżniania przewodu pokarmowego i nie powodują obniżenia wskaźników wydajności poubojowej. Należy jednak zwrócić uwagę, że nasilające się w czasie transportu procesy wydalania, przebiegające szczególnie intensywnie u zwierząt nadmiernie okarmionych przed transportem powodują istotne obniżenie warunków sanitarnych w pojazdach i punktach zbiorczych. Powodują również wzrost ryzyka wystąpienia obrażeń i kontuzji na skutek ślizgania się zwierząt na mokrej i zanieczyszczonej kałem i moczem podłodze pojazdów korytarzy przepędowych oraz ramp załadunkowych. Przy transporcie dłuższym pojawiają się straty masy związane z procesami o charakterze katabolicznym, których skutkiem są wymierne straty masy mięśniowo – tłuszczowej. Straty masy w pewnym stopniu ogranicza karmienie i pojenie bydła w czasie transportu. Należy jednak podkreślić, że podawana pasza powinna być doskonałej jakości i o wysokiej wartości odżywczej. Badania Callowa cytując za Bogner [1] wskazują, że podczas dłuższego transportu na dużych odległościach największe straty masy ciała występują w pierwszym okresie a następnie stopniowo maleją. Przykładowo podczas samochodowego transportu bydła o początkowej masie ciała 550 kg, realizowanego na dystansie 300 kilometrów straty po pierwszych 40 km wynosiły 1,81%, po następnych 40 km 0,73%, po dalszych 80 km 0,73% i końcowych 140 km 0,63%. Całkowity ubytek wyniósł 3,9% masy wyjściowej. Ważne znaczenie w kształtowaniu ubytków masy mają warunki klimatyczne w jakich prowadzony jest transport. Z licznych badań [13, 16, 17] wynika, że szczególną rolę w tym obszarze odgrywa temperatura i wilgotność powietrza.

Transport bydła powoduje wiele negatywnych skutków o charakterze fizjologicznym, które z jednej strony są efektem stresu transportowego oraz związanym z nim obniżeniem odporności immunologicznej [10, 20, 21]. Ich efektem może być wzrost temperatury ciała zmiana liczby tętna i oddechów. Zmiana poza wartości referencyjne wielu wskaźników biochemicznych i hormonalnych krwi. Transport jest jednym z głównych czynników oddziałujących modelująco na humoralną i komórkową odpowiedź immunologiczną zwierząt. Intensywność tego oddziaływania uzależniona jest od czasu trwania transportu, pory dnia, zastosowanego środka transportu, warunków środowiskowych oraz kondycji i wieku przewożonych zwierząt [21]. Szczególnie intensywny przebieg reakcji stresowej obserwuje się u bydła młodego zwłaszcza cieląt u których obserwuje się brak w pełni rozwiniętych mechanizmów uczestniczących w adaptacji, co skutkuje wzrostem ich podatności na stresory występujące w transporcie.

Uszkodzenia ciał są powszechnie obserwowanym zjawiskiem powstającym w czasie transportu. Jednocześnie w opinii wielu badaczy [1, 7, 13] skala i nasilenie tego zjawiska jest

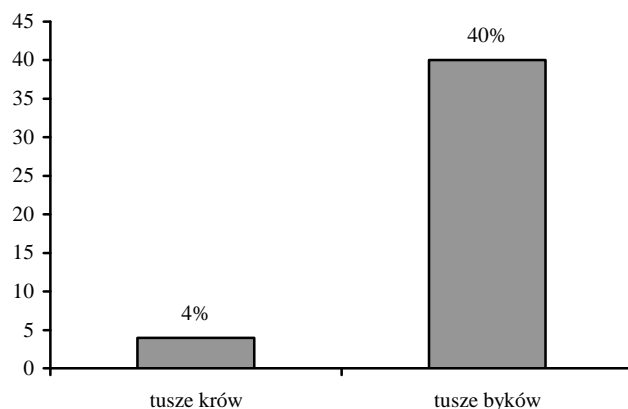
ważnym wskaźnikiem oceny warunków w jakich był przeprowadzony transport. Na powstanie obrażeń wpływają liczne czynniki. Według Romero i in. [13] siniaki częściej występują u osobników męskich zwłaszcza u byków, co należy wiązać z ich wyższym libido. Do czynników sprzyjających uszkodzeniom należy również zaliczyć gęstość załadunku, a zwłaszcza przekraczanie zalecanych norm (**Tab. 2.**). Stwierdzono, że uszkodzenia częściej występują w grupach zestawionych ze zwierząt pochodzących od różnych dostawców [8], jako skutek walk hierarchicznych. Za przyczynę powstawania zranień u transportowanego bydła należy uznać trudności w utrzymaniu równowagi w pozycji stojącej, którą zwierzęta mają w czasie ruchu pojazdu, zwłaszcza podczas pokonywania zakrętów oraz hamowania i przyspieszania pojazdu [2]. Uszkodzenia najczęściej przyjmują postać niewielkich siniaków o okrągłym kształcie zlokalizowanych w okolicach guzów kulszowych i biodrowych oraz grzbietu [13]. Powstawaniu obrażeń ciała sprzyjają czynności związane z załadunkiem i rozładunkiem zwierząt oraz ich przepędzaniu, dlatego szlaków przepędowych oraz urządzeń załadunkowo-wyładunkowych należy bezwzględnie wyeliminować elementy i obiekty mogące uszkadzać powłoki ciała [3].

Istotnym problemem technologicznym bezpośrednio związanym z transportem bydła jest obniżenie jakości uzyskiwanego mięsa [11, 15]. Najczęściej, jako skutek transportu powstaje mięso ciemne, twarde i suche określone jako DFD. Jest to wada, która w istotny sposób obniża przydatność technologiczną i kulinarną wołowiny. Mięso DFD charakteryzuje się twardą strukturą i dużą wodochłonnością obniżoną kruchością i smakowitością a zwłaszcza nieakceptowaną przez konsumentów bardzo ciemną barwą. Dodatkowo mięso DFD charakteryzuje się podwyższoną podatnością na procesy rozkładu mikrobiologicznego [2].



Rys. 3. Występowanie mięsa o pH₂₄ ≥ 6,0 (DFD) w zależności od czasu trwania transportu bydła
Źródło: [2]

Według Denaburskiego [2] udział mięsa DFD wzrasta wraz z czasem trwania transportu [**Rys. 3.**], sprzyja mu również transport na długich dystansach. Zmiany DFD zdecydowanie częściej [**Rys. 4.**] występują w tuszach byków. Obok wymienionych czynników istotne znaczenie w inicjowaniu zmian jakościowych DFD ma wysokie zagęszczenie zwierząt w czasie transportu, łączenie osobników różnej płci zwłaszcza buhajów i jałówek oraz mieszanie obcych sobie zwierząt pochodzących od różnych dostawców. Nie należy również łączyć w jednym boksie transportowym osobników nadmiernie agresywnych, które powinny być transportowane indywidualnie [3]. W sytuacji, gdy zrealizowany transport wywołał duże zmęczenie, a nawet wyczerpanie zwierząt dla ograniczenia ryzyka wystąpienia w ich mięsie syndromu DCB zaleca się przeprowadzenie dwu-trzy dniowego wypoczynku w celu odbudowania równowagi fizjologicznej zwierząt [15].



Rys . 4. Występowanie wady DFD w tuszach bydła

Źródło: [10]

Straty ilościowe i jakościowe związane z transportem mają istotny wymiar ekonomiczny. Według Schwartzkopf–Genswein i in. [16] można je określić na poziomie: 6,08 USD na tuszę jako efekt mięsa DFD, 1,30-4,03 USD jako skutek obrażeń i siniaków. W związku z tym branża mięsna musi poprawić obsługę i techniki komunikacyjne stosowane w transporcie bydła.

PODSUMOWANIE

W skali globalnej bydło jest najczęściej transportowaną kategorią zwierząt rzeźnych, którego przewozy w zależności od regionu świata są prowadzone z wykorzystaniem bardzo zróżnicowanych środków transportu. W Unii Europejskiej wypracowano model przewozu bydła pozwalający w znacznym stopniu zaspokoić warunki wysokiego dobrostanu zwierząt, jednak ich wdrożenie do praktyki nadal napotyka spore trudności stąd w czasie transportu następują poważne straty o charakterze ilościowo-jakościowym. Stąd wydaje się, że najlepszym sposobem ich ograniczenia, będzie wprowadzenie limitów w zakresie czasu przewozu poniżej ośmiu godzin i przeprowadzenie uboju możliwie najbliżej miejsca produkcji. Przyjęcie takiej zasady przyczyni się również do podniesienia dobrostanu oraz poprawy wizerunku społecznego branży mięsnej.

BIBLIOGRAFIA

1. Bogner H., *Produkcja bydła mięsnego*. PWRiL 1985.
2. Denaburski J., Koronkiewicz T., *Przyczyny powstawania mięsa typu DFD u bydła*. Gospodarka Mięsna 2009, nr 2.
3. Denaburski J., *Pomiędzy załadunkiem a rozładunkiem*. Hodowca Bydła 2010, nr 5.
4. Florowski T., Pisula A., *Wpływ transportu bydła i przechowywania mięsa na jego zmiany ilościowe i jakościowe*. Wieś Jutra 2007, nr 11.
5. Gębska M., *Organizacja międzynarodowego drogowego transportu żywych zwierząt (cz. 1)*. Logistyka 2013, nr 1.
6. Gębska M., *Organizacja międzynarodowego drogowego transportu żywych zwierząt (cz. 2)*. Logistyka 2013, nr 2.
7. Grandin T., *Livestock Handling and Transport*. Wydanie III. CABI 2007.
8. Marchel J., Cierach M., *Wpływ postępowania przedubojowego z bydłem rzeźnym na jakość mięsa*. Gospodarka Mięsna 2012, nr 7.
9. Mroczkowski S., *Organizacja transportu zwierząt w świetle prawa*. Przegląd Hodowlany 2010, nr 5.

10. Oprządek J., Oprządek A., Dymnicki E., Reklewski Z., *Wpływ żywienia i głodówki na poziom wybranych wskaźników fizjologicznych we krwi jałówek*. Medycyna Weterynaryjna 2002, nr 58 (9).
11. Pisula A., Florkowski T., *Zmiany jakościowe i ilościowe mięsa w trakcie jego pozyskiwania i przetwarzania*. Gospodarka Mięсна 2008, nr 2.
12. Rokicki T., Wicki L., *Transport i magazynowanie w rolnictwie jako element logistyki*. Wieś Jura 2010, nr 1.
13. Romero M. H., Uribe-Velásquez L. F., Sánchez J. A., Miranda-de la Lama G. C. *Risk factors influencing bruising and high muscle pH in Colombian cattle carcasses due to transport and pre-slaughter operations*. Meat Science 2013, nr 95.
14. Rozporządzenie Rady (WE) nr 1/2005 z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie ochrony zwierząt podczas transportu i związanych z tym działań oraz zmieniające dyrektywy 64/432/EWG i 93/119/WE oraz rozporządzenie (WE) nr 1255/97.
15. Rywotycycki R., *Wpływ postępowania ze zwierzętami rzeźnymi na jakość mięsa*. Aura 2000, nr 5.
16. Schwartzkopf-Genswein K.S., Faucitano L., Dadgar S., Shand P., González L. A., Crowe T. G., *Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review*. Meat Science 2012 nr 92.
17. *Scientific Opinion Concerning the Welfare of Animals during Transport*. EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). EFSA Journal 2011, nr 9.
18. Starkowski D., Bieńczak K., Zwierzycki W., *Samochodowy transport krajowy i międzynarodowy*. Transport kołowo-drogowy. Tom. V. Wydawnictwo SYSTHERM 2012.
19. Swanson J. C., Morrow-Tesch J., *Cattle transport: Historical, research and future perspectives*. Journal of Animal Science 2001, nr 79 (E. Suppl.)
20. Urban-Chmiel R., *Charakterystyka wybranych indykatorów reakcji w transporcie i adaptacji przeżuwaczy*. Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu 2004, nr 505.
21. Wernicki A., Urban-Chmiel R., Mikucki P., Puchalski A., Kankofer M. *Wpływ stresu transportowego na wybrane wskaźniki odporności komórkowej u bydła*. Medycyna Weterynaryjna 2003, nr 7.
22. Rocznik Statystyczny. GUS 2012.

TRANSPORT OF SLAUGHTER CATTLE

Abstract

The aim of the paper is to discuss the influence of the most significant stages of pre-slaughter handling of cattle, mainly of transport, on technological and consumer features of the produced beef. The paper provides a review of literature on the current problems in transporting cattle. Results of research devoted to cattle welfare during transport and the influence of transport on the quality of the produced beef are discussed as well.

Autorzy:

dr hab. inż. **Krzysztof Tereszkiwicz** prof. PRz – Politechnika Rzeszowska, Wydział Zarządzania, Zakład Informatyki w Zarządzaniu, ktereszk@prz.edu.pl

dr inż. **Piotr MOLEND**A – Uniwersytet Rzeszowski w Rzeszowie

dr inż. **Kazimierz POKRYWKA** – Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie

mgr **Bartosz BUKAŁA** – Politechnika Rzeszowska w Rzeszowie

dr inż. **Dariusz KUSZ** – Politechnika Rzeszowska w Rzeszowie