

Observations of water intake by sucking piglets during various seasons

Obserwacje pobierania wody przez prosięta ssące w różnych porach roku

Joanna WIŚNIEWSKA, Jan DYBAŁA, Aleksandra CEBULSKA, Magdalena DREWKA,
Wojciech KAPELAŃSKI(✉), Bartosz CZARNIAK

UTP University of Science and Technology in Bydgoszcz, Department of Pig Breeding and Horses, ul. Mazowiecka 28,
85-084 Bydgoszcz

✉ Corresponding author: kapelanski@utp.edu.pl

ABSTRACT

The aim of the study was to observe and quantify the intake of water by piglets in the sucking period up to 28 days. An attempt was made to compare the quantity of taken water sinks in four different periods, similar to the occurrence of calendar seasons in Poland's climatic conditions. The research was conducted in the conditions of a pig farm, producing fatteners in a closed cycle. The observations included 17 litters obtained from Polish Landrace (PL) sows mated by four Polish Large White (PLW) boars. They were conducted during the full calendar year in four groups, depending on the date of birth and rearing: from 1 December to 28 February (Group I), from 1 March to 31 May (Group II), from 1 June to 31 August (Group III) and from 1 September to 30 November (Group IV). The number piglets in litters, total weight of litter and individual weight of piglets were similar among groups. Some piglets (Group I) started taking water from the first day of life, but it was a small amount. The regular intake of all piglets started at 3 days of age. The highest water intake was recorded in spring-summer (Group II and III), and as a percentage of 1 kg body weight of piglets, the highest consumption occurred in group II (March-May). It was hypothesized that the increased water requirement in the spring and summer months may be due to the variability of the conditions related to the outdoor temperature, the length of the light day and thus the varied life activities of the piglets. Perhaps, it is also related to atavistic symptoms in pigs. However, this requires further research.

Keywords: piglets, rearing period, water

ABSTRAKT

Celem pracy były obserwacje i ocena ilościowa pobierania wody przez prosięta w okresie ssania do 28 dnia życia. Podjęto próbę porównania ilości pobieranej z poidel wody w czterech różnych okresach, zbliżonych do występowania kalendarzowych pór roku w warunkach klimatycznych Polski. Badania prowadzono w warunkach chlewni towarowej, produkującej tuczniki w cyklu zamkniętym. Obserwacjami objęto 17 miotów pozyskanych w wyniku krzyżowania loch rasy polskiej białej zwisfouchej (pbz) z czterema knurami rasy wielkiej białej polskiej (wbp). Prowadzono je w czasie pełnego roku kalendarzowego w czterech grupach, w zależności od terminu porodu i odchowu: od 1 grudnia do 28 lutego (grupa I), od 1 marca do 31 maja (grupa II), od 1 czerwca do 31 sierpnia (grupa III) i od 1 września do 30 listopada (grupa IV). Liczebność rodzonych miotów, ich masa całkowita i indywidualna masa ciała prosiąt były między grupami zbliżone. Niektóre prosięta (grupa I) rozpoczęły pobieranie wody już od pierwszego dnia życia aczkolwiek były to nieznaczne ilości. Regularne pobieranie przez wszystkie prosięta rozpoczęło się w 3 dniu życia. Największe pobranie wody odnotowano w okresie wiosenno-letnim (grupa II i III), a w przeliczeniu na przyrost 1 kg masy ciała prosiąt największe zużycie wystąpiło w grupie II (marzec-maj). Wysłunięto hipotezę, że zwiększone zapotrzebowanie na wodę w miesiącach wiosenno-letnich

może wynikać ze zróżnicowania warunków związanych z temperaturą zewnętrzną, długością dnia świetlnego, a przez to zróżnicowaną aktywnością życiową prosiąt. Być może, ma to także związek z objawami atawistycznymi u świń. Wymaga to jednak dalszych badań.

Słowa kluczowe: okres ssania, prosięta, woda

DETAILED ABSTRACT

Water participates in processes occurring in organisms and is a basic factor determining whether an animal is able to stay alive or not. Even minor water loss in piglets that are a few days old can cause significant disruption of biological processes. Therefore, the aim of this study was to perform a qualitative assessment of water intake by piglets during a 28-day sow rearing period. An attempt to compare volumes of drinker water taken in during four different periods approximately corresponding to calendar seasons as occurring in climatic conditions of Poland has been made. Observations covered 17 litters obtained from Polish Landrace (PL) sows mated by four Polish Large White (PLW) boars. They were conducted during a full calendar year, in four separate groups, depending on the date of birth and subsequent rearing: from 1 December to 28 February (group I – 5 litters), from 1 March to 31 May (group II – 4 litters), from 1 June to 31 August (group III – 4 litters), and from 1 September to 30 November (group IV – 4 litters). Neither sizes of the studied litters and nor results of their rearing were different from those commonly obtained under conditions present in Polish large-scale pig houses. Only piglets born in winter months had started to take water on the first day of live, whereas on the third day all observed piglets were taking water, with the largest intake observed in piglets from group III (born and reared between June and August). In subsequent days, the volume of intake was systematically increasing irrespective of dates of birth or rearing of the piglets. From the fifth day after birth, water intake was significantly higher in piglets from group II (March-May), whereas the lowest intake was noted in piglets from group IV (September-November). These correlations were observed during the entire rearing period. The highest water intake for the entire rearing period (28 days) was recorded in piglets from group II (spring season); in group IV (autumn season) it was more than three times lower. Litter weight increases in separate observed groups were similar. However, the highest water intake per 1 kg of weight was noted in piglets from group II (March-May), whereas these values for piglets born and reared in groups I and IV (December-February and September-November, respectively) were much lower. These variations suggest that seasons may have an effect on the activity of piglets and their water demand. Spring and summer months are characterised by longest days, greater number of sunny days, and higher air temperature. These conditions may be the reason behind higher biological activity of piglets, while their thermoregulation and resulting higher water intake might be contingent thereupon. However, further studies and confirmation are needed in this respect.

WSTĘP

Woda jest podstawowym składnikiem ciała organizmów żywych. Noworodki ssaków, do których zaliczają się prosięta zawierają w swoim ciele aż około 82% wody (Shields i wsp., 1983). Udział tego składnika w organizmie ssaków warunkuje m.in. spełnianie ich niezbędnych funkcji biologicznych, stanowiących także o produktywności zwierząt. Woda jest więc aktywnym czynnikiem przemian biochemicznych i biofizycznych w organizmie zwierzęcia (Patience, 2012).

Z ogólnie dostępnych źródeł wynika, że tylko 12% wody niezbędnej do prawidłowego funkcjonowania organizmu może pochodzić ze źródeł endogennych, a

pozostała część musi być dostarczona w postaci wody pitnej. Według Grudniewskiej (1998) utrata 10% wody z organizmu powoduje ciężkie zaburzenia jego procesów życiowych, a jak podaje Kamiński (2006) na każdy kilogram pobranej z paszą suchej masy świnię potrzebują 5-6 litrów wody. Woda zatem jest nie tylko powszechnym, ważnym i niezastąpionym składnikiem biorącym udział w procesach zachodzących w organizmach zwierzęcych, ale jest przede wszystkim podstawowym czynnikiem warunkującym zachowanie życia. Znajomość problematyki pobierania wody przez świnię, szczególnie w młodym wieku, a także umiejętność pokrycia ich potrzeb w trakcie odchowu i w dalszych etapach chowu ma zatem znaczenie nie tylko

ze względów biologicznych, ale także oczekiwanego poziomu efektywności produkcji.

Pierwszym pokarmem nowonarodzonych prosiąt jest siara, która charakteryzuje się dużą zawartością suchej masy, a w tym szczególnie białka i tłuszczu. Dotyczy to również wydzielanego przez lochę mleka w późniejszym okresie. Stąd taki pokarm nie może być traktowany jako napój i zaspokajając w pełni uczucia pragnienia. Podawanie prosiętom wody od pierwszego dnia życia wychodzi więc naprzeciw ich zapotrzebowaniu i pozwala zapobiec picciu przez nie innych, niekorzystnych dla zdrowia płynów, takich jak gnojówka czy wilgotna ściółka, będących przyczyną biegunek a nawet upadków (Korbanek i Fajfer, 1998; Barowicz i Pieszka, 2005).

W technologii produkcji trzody chlewnej następują ciągłe zmiany dotyczące sposobów utrzymania zwierząt i żywienia oraz intensywności ich użytkowania, w tym również odchowu prosiąt. Zmieniają się też zwierzęta pod względem genetycznym. Pomimo wielu dostępnych informacji i zaleceń dotyczących między innymi pobierania wody i paszy przez prosięta wydaje się, że warto ciągle podejmować badania dotyczące tych zagadnień.

Celem pracy były obserwacje i ocena pobierania wody przez prosięta ssące odchowywane w standardowych warunkach polskiego gospodarstwa produkującego tuczniaki w cyklu zamkniętym. Badania prowadzono w czterech różnych okresach roku, zbliżonych do występowania różnych pór roku w warunkach klimatycznych Polski.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Obserwacje prowadzono w standardowych warunkach chlewni produkującej żywicię wieprzowu w cyklu zamkniętym, na terenie woj. kujawsko-pomorskiego. Objęte badaniami prosięta ssące (łącznie 189) stanowiły potomstwo 17 loch rasy polskiej białej zwistouchiej (pbz) i 4 knurów rasy wielkiej białej polskiej (wbp). Udział poszczególnych knurów użytych do krycia był bardzo zbliżony. Wszystkie prosięta pochodziły od loch, które wydały nie więcej niż 3 mioty, a liczebność miotów przy urodzeniu zamykała się w przedziale od 10

do 13 prosiąt żywych. Odchów prosiąt następował w kojcach porodowych o powierzchni 4,5 m², trójdzielnych z wydzieloną częścią dla lochy i prosiąt. Jako ściółki używano słomy.

Szczegółowe obserwacje pobierania i wykorzystania wody przez prosięta w okresie ssania matek prowadzono w 4. różnych okresach, zbliżonych terminami do występowania tradycyjnych pór roku (wiosna, lato, jesień, zima). W ten sposób utworzono 4 grupy badawcze prosiąt:

- Grupa I – prosięta urodzone i odchowywane od 01.12 do 28.02 (okres zimowy), 5 loch karmiących 57 prosiąt
- Grupa II – prosięta urodzone i odchowywane od 01.03 do 31.05 (okres wiosny), 4 lochy karmiące 45 prosiąt
- Grupa III – prosięta urodzone i odchowywane od 01.06 do 31.08 (okres lata), 4 lochy karmiące 43 prosięta
- Grupa IV – prosięta urodzone i odchowywane od 01.09 do 30.11 (okres jesieni), 4 lochy karmiące 44 prosięta

Ustalając granice okresów badawczych kierowano się faktem, że w warunkach polskiego klimatu różnicują one dość wyraźnie długość dnia świetlnego i temperaturę powietrza na zewnątrz budynku inwentarskiego. Założono, że może to być również czynnikiem różnicującym pobieranie wody przez prosięta.

Sposób postępowania z prosiętami i ich matkami, ilość i jakość zadawanej paszy (dokarmianie mieszanką pełnoporcjową prestarter od 5. dnia życia) oraz pielęgnacja zwierząt nie odbiegały od standardów współczesnych zasad wychowu prosiąt oraz wymogów dobrostanu. Długość laktacji macior wynosiła 28 dni, zgodnie z zasadą postępowania w chlewni od wielu lat. Określono liczebność miotów w 1 i 28 dniu życia prosiąt, śmiertelność prosiąt w całym okresie odchowu oraz masę miotu w dniu urodzenia i przy odsadzeniu. Na tej bazie wyliczono średni przyrost masy miotu, średnią masę ciała prosiąt i wskaźniki zużycia wody na jednostkę produkcji.

Dostęp do wody umożliwiono prosiętom od dnia urodzenia. Jej temperatura na początku badań (w pierwszych trzech dniach odchowu) wynosiła 27-30 °C i ulegała obniżaniu wraz z wiekiem prosiąt. Była podawana w poidłach grawitacyjnych typu miskowego, z wykalibrowanym pojemnikiem. Rejestrowano jej zużycie w każdym dniu trwającego odchowu. Wodę w poidłach zmieniano 2-krotnie w ciągu doby – około godz. 8.00 rano i 18.00 w godzinach popołudniowych, mierząc jej ubytek z dokładnością do 5 ml. W miejscu niedostępnym dla prosiąt, w niewielkiej odległości od poidła, z którego mogły korzystać zwierzęta, umieszczono drugie poidło, które służyło do ustalenia ilości wody traconej w wyniku parowania.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie posługując się programem komputerowym Statistica 9.1 PL (StatSoft Inc., 2010) specjalnie przystosowanym do tego typu obliczeń.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W tabeli 1. zebrano podstawowe wyniki charakteryzujące użyty do badań materiał zwierzęcy. Obserwacjom poddano łącznie 17 miotów, w których urodziło się żywo 189 prosiąt. Średnia płodność loch, mierzona liczebnością miotów wyniosła 11,12, co należy uznać jako wynik pozytywny i korzystny, zważywszy że został on uzyskany w polskich warunkach produkcyjnych, gdzie zazwyczaj uzyskuje się wyniki na niższym lub podobnym poziomie (Rekiel i wsp., 2013). Śmiertelność prosiąt (4,24%) należy zaliczyć do korzystnych, na poziomie uzyskiwanym w chlewniach hodowlanych (Mucha, 2014). Średnia masa ciała prosiąt przy urodzeniu (1,52 kg) była prawidłowa, rokująca ich prawidłowy wzrost w dalszych etapach chowu. Podobne wyniki odnośnie masy ciała prosiąt uzyskano w badaniach Milewskiej i wsp. (2016).

Zróżnicowanie parametrów płodności loch i jakości odchowu w badanych grupach obserwacji było niewielkie i statystycznie nieistotne. Najbardziej liczne mioty odnotowano w grupie I (urodzone zimą), a najmniej w grupie III (urodzone latem). Wobec zwiększonej śmiertelności prosiąt w grupie I (7,02%) liczebność miotów

przy odsadzeniu była między grupami wyraźnie zbliżona. Wyliczone indywidualne masy ciała prosiąt urodzonych i przy odsadzeniu były również zbliżone między grupami.

Dane zawarte w tabeli 2. odnoszą się do średniego pobrania wody przez prosięta w kolejnych dniach 28-dniowego odchowu. W sposób graficzny uzyskane wyniki badań zobrazowano na wykresie 1. W pierwszych trzech dniach po urodzeniu pobranie było stosunkowo niewielkie, na poziomie od 2 do 11 ml. Jest to znacząco mniej niż w badaniach Fräsera i wsp. (1988) i Nagai i wsp. (1994), gdzie średnie pobranie wody, tylko w pierwszym dniu odchowu wyniosło 31-36 ml na 1 odchowywane prosię. W niniejszych obserwacjach, w pierwszym dniu życia wodę pobierały tylko prosięta urodzone i odchowywane w sezonie zimowym (grupa I), w drugim dniu prosięta z sezonu letniego (grupa II) i dopiero w trzecim z sezonu letniego i jesiennego (grupa III i IV). Uzyskane na tym etapie wyniki obserwacji trudno jest jednoznacznie tłumaczyć zróżnicowanymi warunkami klimatycznymi, w których następowały porody i odchów prosiąt. Brak jest z tego zakresu dostatecznej liczby badań. Grudniewska (1998) uznaje, że mniejsze zainteresowanie prosiąt wodą może wynikać ze składu siary i mleka produkowanego przez lochę, a nawet z kolejności miotu. Mniejsze pobranie wody może mieć także związek z żywotnością i aktywnością życiową urodzonych prosiąt. Szulc i Kłaczyńska (2012) podają, że aktywność prosiąt jest mniejsza w miotach o liczebności poniżej 10 osobników. W niniejszych badaniach nie znajduje to jednak odniesienia. Z kolei Phillips i Fraser (1990) uważają, że szczególnie u prosiąt jednodniowych istotne znaczenie ma rodzaj zainstalowanego poidła. Prosięta chętniej piją wodę z poidel szerszych, o większym dostępie do wody.

W kolejnych dniach odchowu ilość pobieranej wody systematycznie wzrastała z wyraźnym zwiększeniem od czwartego dnia, gdzie zaobserwowany wzrost w stosunku do dnia poprzedniego był blisko 3-krotny, z różnym nasileniem w grupach I-IV. Od piątego dnia u prosiąt rozpatrywanych łącznie (181 szt.) wzrost ilości pobieranej wody układał się w sposób prawie liniowy, osiągając na końcu (w 28 dniu) wartość maksymalną na średnim

Table 1. Characteristics of material used in observations**Tablica 1.** Charakterystyka materiału wykorzystanego w obserwacjach

Specification Wyszczególnienie	Date of birth and rearing Termin urodzenia i odchowu				Together Razem
	Group I Grupa I	Group II Grupa II	Group III Grupa III	Group IV Grupa IV	
	Winter Zima	Spring Wiosna	Summer Lato	Autumn Jesień	
Number of litters (n) Liczba miotów (n)	5	4	4	4	17
Number of piglets (n) Liczba prosiąt (n)	57	45	43	44	189
Number of piglets in litters (n) Liczebność miotów (n)					
- at 1 st day (alive) - w 1 dniu (żywe)	11,4 (10-13)	11,25 (10-12)	10,75 (10-12)	11 (10-12)	11,12 (10-13)
- after rearing (28 days) - przy odsadzeniu (28 dni)	10,6 (10-11)	10,75 (10-11)	10,5 (10-12)	10,75 (9-11)	10,65 (9-12)
Mortality (%) Straty prosiąt (%)	7,02	4,45	2,39	2,28	4,24
Piglets body weight (kg) Masa ciała prosiąt (kg)					
- at 1 st day - w 1 dniu	1,49	1,64	1,6	1,45	1,52
- after rearing (28 days) - przy odsadzeniu (28 dni)	6,67	6,81	7,13	6,7	6,79

poziomie 148 ml. Od piątego dnia życia można było także zaobserwować wyraźnie większy pobór wody u prosiąt rodzonych i odchowywanych w miesiącach od marca do maja (grupa II) z tendencją utrzymania zwiększonego poboru wody aż do piętnastego dnia życia. Po 2 tygodniach odchowu prosięta tej grupy pobierały średnio na 1 prosię 214 ml wody, wobec 56, 123 i 53 ml odpowiednio w grupach I, III i IV. Największe zapotrzebowanie grupy prosiąt rodzonych wiosną (grupa II) utrzymało się także w 3. i 4. tygodniu odchowu, a w tym czasie dorównywały im prosięta tylko grupy „letniej” (III). Prosięta grupy I i IV w dalszym ciągu wyraźnie im ustępowały. W rezultacie, na końcu obserwacji (28 dzień odchowu), największym średnim poborem wody w przeliczeniu na 1 odchowane prosię odznaczały się prosięta w miotach grupy II (140 ml) i w dalszej kolejności grupy III (122 ml), I (58 ml) i najmniejsze pobranie (44 ml) odnotowano w grupie IV, u prosiąt odchowywanych jesienią. Uzyskanych wartości

nie należy zaliczać do zbyt wysokich, aczkolwiek były one zbliżone do wyników badań opisywanych przez Mroza i wsp. (1995). Większe wartości uzyskiwano m.in. w badaniach Nagai i wsp. (1994), Torrey`a i wsp. (2008) i Almonda (1995). Mniejsze pobranie wody przez prosięta miotów jesienno-zimowych można próbować tłumaczyć niekorzystnymi warunkami związanymi z umiarkowanym klimatem środkowoeuropejskim. Niższe temperatury i wyraźnie skrócony dzień świetlny w miesiącach od października do marca, mogą być przyczyną obniżonej żywotności prosiąt i spowolnienia ich aktywności życiowej. Zmniejszenie pobrania wody przez prosięta w miesiącach jesienno-zimowych można próbować także wiązać z występującymi u świń domowej atawizmami. U form dzikich tego gatunku zwierząt (dzik środkowoeuropejski – *Sus scrofa ferus*), żyjących w naturze, porody i odchów prosiąt w tym czasie praktycznie nie występują.

Table 2. Average water intake by piglets in successive days of rearing (ml/1 piglet)**Tablica 2.** Średnie pobieranie wody przez prosięta w kolejnych dniach odchowu (ml/1 prosię)

Rearing day Dzień odchowu	Average on one piglet in group Średnio na 1 prosię w grupie				Together Razem
	Group I Grupa I	Group II Grupa II	Group III Grupa III	Group IV Grupa IV	
	Winter Zima	Spring Wiosna	Summer Lato	Autumn Jesień	
N	53	43	42	43	181
1	2	0	0	0	1
2	3	6	0	0	3
3	8	6	11	4	7
4	14	16	29	17	19
5	16	31	25	19	22
6	18	81	28	17	35
7	19	79	32	25	38
8	25	174	58	35	70
9	36	186	71	33	79
10	36	148	91	46	78
11	40	182	71	49	83
12	39	188	101	54	92
13	53	206	107	65	105
14	43	254	106	54	110
15	56	214	123	53	108
16	54	196	133	70	110
17	59	197	184	54	120
18	56	173	181	75	117
19	51	169	168	61	108
20	58	147	204	61	114
21	74	151	271	44	131
22	98	139	259	55	135
23	99	166	221	58	133
24	97	136	193	58	119
25	119	160	193	54	130
26	122	177	182	66	136
27	167	177	176	59	146
28	167	175	188	59	148
Average on 1 piglet in rearing Średnio /1 prosię w odchowu	1,626	3,933	3,406	1,243	2,495
Average on day of rearing Średnio na dzień odchowu	58	140	122	44	89

Zróznicowane pobranie wody w wyodrębnionych porach roku nie przełożyło się wprost na uzyskiwane przez prosięta wyniki produkcyjne. Ważniejsze dane z tego zakresu przedstawiono w tabeli 3. Szacowane wartości przyrostu masy miotu (nie uwzględniono zrealizowanego przyrostu przez prosięta padłe) okazały się dość wyrównane (od 53,7 kg w grupie I do 57,66 kg w grupie III). Tymczasem największe pobranie w przeliczeniu na 1 miot i na 1 kg przyrostu masy miotu uzyskano w grupie II (mioty wiosenne) – odpowiednio: 42,28 l i 0,77 l. Najmniejsze zaś w grupie IV (jesiennej) – 13,37 l i 0,24 l. Mogłoby to potwierdzać wysuniętą wcześniej sugestię o wpływie pory roku i prawdopodobnych atawizmów na efektywność produkcji prosiąt. Wymaga to jednak dalszych badań i ewentualnych potwierdzeń.

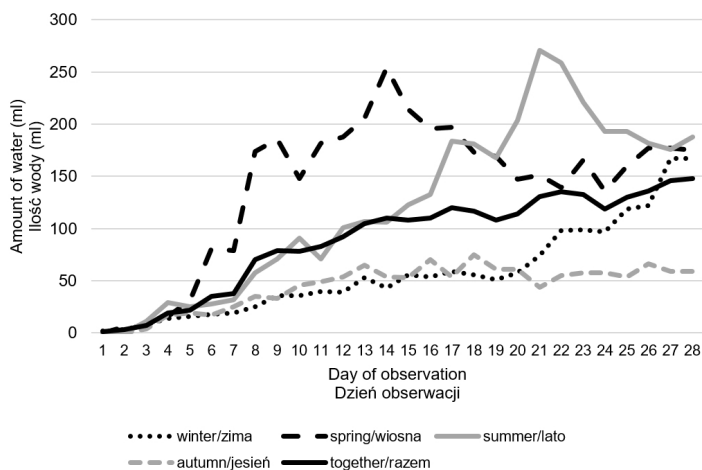


Figure 1. Average water intake in subsequent lactation days and observation seasons

Wykres 1. Średnie pobranie wody w kolejnych dniach laktacji i sezonach obserwacji

Table 3. Litter weight gain and water consumption per 1 kg gain

Tablica 3. Przyrost masy miotu i zużycie wody na 1 kg przyrostu

Specification Wyszczególnienie	Date of birth and rearing Termin urodzenia i odchowu				Together Razem
	Group I Grupa I	Group II Grupa II	Group III Grupa III	Group IV Grupa IV	
	Winter Zima	Spring Wiosna	Summer Lato	Autumn Jesień	
Weight of litter (kg) Masa miotu (kg)					
- at 1 st day - w 1 dniu	16,99 (14,9-19,3)	18,45 (16,4-21,3)	17,2 (16,0-19,2)	15,95 (14,5-17,4)	16,9 (15,2-19,7)
- after rearing (28 days) - przy odsadzeniu (28 dni)	70,7 (66,7-86,7)	73,21 (68,1-81,7)	74,86 (71,3-85,6)	72,03 (60,3-73,7)	72,31 (61,1-81,5)
Gain of litter weight (kg) Przyrost masy miotu (kg)					
- 1 - 28 days - 1 - 28 dni	53,7	54,76	57,66	56,08	55,41
Water intake (l) Pobranie wody (l)					
- together - łącznie	86,16	169,12	143,05	53,47	451,64
- per 1 litter - na 1 miot	17,23	42,28	35,76	13,37	26,57
- per 1 kg gain of litter weight - na 1 kg przyrostu masy miotu	0,32	0,77	0,62	0,24	0,48

PODSUMOWANIE

Zapewnienie prosiętom dostępu do wody od pierwszych dni życia posiada swoje uzasadnienie, ponieważ umożliwia im gaszenie pragnienia zgodnie z indywidualnymi potrzebami. Regularne pobieranie wody miało miejsce już od trzeciego dnia życia, a następnie wzrastało proporcjonalnie do wieku. Najwięcej wody prosięta pobierały w okresie wiosennym i letnim, co prawdopodobnie wynika z większego zapotrzebowania na wodę, spowodowanego wyższą temperaturą zewnętrzną, dłuższym dniem oraz większą aktywnością prosiąt. Może także być efektem występujących u świń atawizmów. Nie stwierdzono natomiast wpływu ilości pobranej wody na przyrosty masy ciała prosiąt w okresie odchowu.

LITERATURA

- Almond, G. W. (1995) How much water do pigs need? In: Proceedings of the North Carolina Healthy Hogs Seminar. Greenville, North Carolina, November 1, 1995, North Carolina State University.
- Barowicz, T., Pieszka, M. (2005) W żywieniu świń ważna jest nie tylko pasza. *Hodowca Trzody Chlewnej*, 1, 12-13.
- Fraser, D., Phillips, P. A., Thompson, B. K., Peeters Weem, W. B. (1988) Use of water by piglets in the first days after birth. *Canadian Journal of Animal Science*, 68, 603-610.
DOI: <https://dx.doi.org/10.4141/cjas88-070>
- Grudniewska, B. (1998) Najważniejsze cechy użytkowości rozródowej loch. In: Grudniewska, B., ed. (1998) *Hodowla i użytkowanie świń*. Olsztyn: Wydawnictwo ART, 227-257.
- Kamiński, J. (2006) Składniki chemiczne pasz i ich znaczenie dla organizmu zwierzęcego. In: Jamroz, D., ed. (2006) *Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo*. Warszawa: PWN, 13-15.
- Korbanek, K., Fajfer, E. (1998) Pierwsze dni odchowu prosiąt. *Poradnik Gospodarski*, 9, 52.
- Milewska, W., Falkowski, J., Karpiesiuk, K., Kozera, W., Bugnacka, D. (2016) Wpływ masy ciała prosiąt przy urodzeniu na tempo ich wzrostu do odsadzenia w wieku 5 lub 7 tygodni. *Wiadomości Zootechniczne*, R. LIV, 1, 19-26.
- Mroz, Z., Jongbloed, A. W., Lenis, N. P., Vreman, K. (1995) Water in pig nutrition: physiology, allowances and environmental implications. *Nutrition Research Review*, 8, 137-164.
DOI: <https://dx.doi.org/10.1079/NRR19950010>
- Mucha, A. (2014) Ocena użytkowości rozródowej loch. Stan hodowli i wyniki oceny świń. Kraków: Wyd. wł. IZ PIB, 3-18.
- Nagai, M., Hachimura, K., Takahashi, K. (1994) Water consumption in suckling pigs. *Journal of Veterinary Medical Science*, 56 (1), 181-183. DOI: <https://dx.doi.org/10.1292/jvms.56.181>
- Patience, J. F. (2012) The importance of water in pork production. *Animal Frontiers*, 2 (2), 28-35.
- Phillips, P. A., Fraser, D. (1990) Water bowl size for newborn pigs. *Applied Engineering in Agriculture*, 6 (1), 79-81.
- Rekiel, A., Więcek, J., Rafalak, S., Ptak, J., Blicharski, T. (2013) Wpływ liczebności miotu pochodzenia loch rasy polskiej białej zwistouchej i wielkiej białej polskiej na liczbę prosiąt urodzonych i odchowanych. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, 9 (1), 41-48.
- Shields, R., Mahan, D. C., Graham, P. L. (1983) Changes in swine body composition from birth to 145 kg. *Journal of Animal Science*, 57, 43-54.
- StatSoft Inc. (2010) Statistica (data analysis software system), version 9.1. Tulsa, OK: StatSoft Inc.
- Szulc, K., Kłaczyńska, A. (2012) Analiza zachowań prosiąt w okresie odchowu. *Przegląd Hodowlany*, 5-6, 17-19.
- Torrey, S., Toth Tamminga, E. L. M., Widowski, T. M. (2008) Effect of drinker type on water intake and waste in newly weaned piglets. *Journal of Animal Science*, 86 (6), 1439-1445.
DOI: <https://dx.doi.org/10.2527/jas.2007-0632>