

JAN RYSZKOWSKI, ZBIGNIEW ŻEBROWSKI

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt Polskiej Akademii Nauk
w JastrzębcuBATERYJNE UTRZYMANIE PROSIĄT I WARCHLAKÓW
W ŚWIETLE BADAŃ I WYNIKÓW PRAKTYKI

System klatkowego utrzymania świń jest ostatnio jedną z nowych metod mających usprawnić wychów prosiąt i warchlaków. Równocześnie z wprowadzeniem do produkcji tego systemu prowadzi się szereg badań mających dać pogłębioną charakterystykę systemu i usprawnienia występujących jeszcze bieżących niedomogów.

Wychów w klatkach zastosowano początkowo w Belgii i Holandii ok. 12 lat temu, aby stworzyć właściwe warunki środowiska dla odchowu prosiąt odsadzanych nawet w wieku 4—10 dni życia [11]. Obecnie systemem klatkowym wychowuje się prosięta w wieku od 3 tygodni życia. Produkowane są trzy rodzaje klatek—baterii: 3-kondygnacyjne dla najmniejszych prosiąt od 5 do 15 kg wagi żywej, 2-kondygnacyjne dla prosiąt i warchlaków od 5 do 35 kg wagi żywej i 1 i 2-kondygnacyjne dla starszych warchlaków i tuczników.

Zastosowanie systemu klatkowego utrzymywania świń ma na celu zwiększenie liczby zwierząt w pomieszczeniach i uzyskanie lepszego wykorzystania miejsca, poprawienie zdrowotności zwierząt, zmniejszenie nakładu pracy obsługi i nie stosowanie ściółki.

W badaniach określano wpływ utrzymania prosiąt i warchlaków w klatkach—bateriach na poprawę ich zdrowotności. Zakładano, że warunkiem poprawy zdrowotności zwierząt w klatkach będzie zachowanie wzorowego stanu higieny, niemożliwego do uzyskania przy utrzymaniu w kojcach o podłogach litych, w których zwierzęta stykają się z odchodami. W poszukiwaniu niedoborowych składników odżywczych lub z nawyku prosięta zlizują z podłogi resztki pasz, kał, piją także mocz [31, 48]. Może to być przyczyną infekcji patogennych szczepów *Escherichia coli* czy *Salmonella* prowadzących do biegunek [13, 44, 45]. W klatkach posiadających ażurowe podłogi możliwe jest stworzenie takich warunków, by zwierzęta jak najmniej stykały się z odchodami [18, 31]. Opadające odchody są przedeptywane przez otwory podłogowe. Stąd w klatkach łatwiej niż w kojcach można utrzymać wzorowe warunki higieny.

Łatwiej jest je czyścić i dezynfekować po opróżnieniu i przed zapełnieniem zwierzętami, z następnej serii miotów [4, 14, 16]. Ponadto przy pojeniu prosiąt z koryt nie da się uchronić przed pićm brudnej wody. Zastosowanie w bateriach poidel smoczkowych uniemożliwia prosiętom wypijanie zakażonej wody.

Tabela 1

Przyrosty masy ciała, zużycie pasz na 1 kg przyrostu i śmiertelność prosiąt wychowywanych w bateriach i kojcach wg różnych autorów

Autor	System chowu	Okres życia prosiąt (dni)	Ciężar zwierząt (kg)	Przyrost dzienny (g)	Zużycie pasz na 1 kg przyrostu (kg)	Śmiertelność prosiąt (‰)
1	2	3	4	5	6	7
Bokorov i Pejin [3]	baterijny kojce o podłogach litych	21—56	4,5—17,6	386	1,46	0,60
		21—56	4,5—14,2	286	1,95	23,30
Vukina [42]	baterijny kojce		10,6—29,8	391	2,33	
			11,5—25,2	472	2,06	
Zrnić [51]	baterijny	30—70	6,4—20,8	388	2,13	2,5
Krivec [22]	baterijny	20—78	5,0—25,5	350	2,29	3,1
Nikolić i wsp. [29]	baterijny	21—42	5,0—9,0	210	1,88	2,0
		42—82	9,0—25,8	420	2,20	1,7
Zaletel i wsp. [46]	baterijny	9—35	2,7—8,0	199	1,04	2,48
		14—38	3,7—8,44	206	1,38	1,05
		20—43	4,8—10,3	239	1,30	1,25
		42—80	8,1—24,2	435	1,78	3,14
		53—85	12,7—28,0	475	1,97	1,07
		42—82	8,8—25,7	423	1,84	—
Loncarević i wsp. [24]	baterijny		5,9—8,8	206	1,23	1,90
			5,5—8,3	183	1,44	2,38
			6,7—8,9	281	1,31	—
			5,9—10,6	274	1,64	1,42
			8,4—25,2	600	1,50	—
			11,6—27,6	572	1,79	—
			9,7—25,6	568	1,74	0,24
Schneider i Bronsch [35]	baterijny	21—42	5,3—11,4	292	1,50	1,10
		21—70	5,3—26,2	428	1,91	1,70
		21—42	5,4—11,5	289	1,59	3,00
		21—70	5,4—27,4	450	1,95	3,00

c.d. tab. 1

1	2	3	4	5	6	7
Top Agrar (1975)	baterijny	do 56		340—366	1,86—1,95	—
Roach [33]	baterijny	17—56	4,5—16,9	318	—	1,06
Lorenz [25]	kojce + słoma	28—70	—	270	2,10	2,20
	podłogi ażurowe	28—70	—	298	2,02	0,50
Buckle i Hosken [6]	podłoga stała	22—61	—	340	1,65	2,88
	ażurowa	20—56	—	310	1,57	2,41
	baterie	16—44	—	200	1,24	0,98
	baterie	15—45	—	290	1,22	3,15
Schremmer i inni [36]	baterijny	28—90	7,0—35,0	400	—	3,7
	kojce	28—90	7,0—35,0	351	—	7,4
Živković i Kostić [50]	baterijny	27—75	6,0—25,9	414	2,3	3,7
	kojce	30—76	6,4—17,9	250	2,6	9,6

W licznych pracach potwierdzono zakładane możliwości uzyskania poprawy zdrowotności zwierząt utrzymywanych w bateriach w porównaniu do zwierząt wychowywanych systemem tradycyjnym w kojcach oraz znaczne ograniczenie zachorowań na biegunkę i zmniejszenie śmiertelności [3, 25, 36]. W pracy Bokorov i Pejin [3] śmiertelność prosiąt utrzymywanych na podłodze z 5% obniżyła się do 1% wśród utrzymywanych w klatkach. Autorzy ci przypisywali to możliwościom wcześniejszego odsadzania prosiąt przy utrzymywaniu ich w bateriach, mianowicie w 17 dniu życia, na 4 dni przed okresem cichej rui macior, z którą związane są zmiany w składzie mleka. Zmiany te powodują zazwyczaj zaburzenia w przewodzie pokarmowym prosiąt. Autorzy relacjonują wyniki utrzymywania prosiąt w bateriach podają dość niskie wskaźniki śmiertelności zwierząt tak wychowywanych bo od 1,2 do 3,4%. Zestawiono je w tabeli 1. W pracy Vukina [42] śmiertelność prosiąt w kojcach i w bateriach kształtowała się na zbliżonym poziomie z tym, że w bateriach obserwowano 3-krotnie mniejszą liczbę zachorowań. Przyczyną padnięć były biegunki na tle infekcji bakteryjnych. Na ogół nie podawano przyczyn powodujących osłabienie odporności prosiąt na infekcje. Jedynie niekiedy zwracano uwagę na takie przyczyny jak nieodpowiednia jakość pasz [42] lub nieodpowiednie warunki termiczno-wilgotnościowe [4, 29]. Na ujemny wpływ wszystkich czynników związanych z wczesnym odsadzaniem i przenoszeniem prosiąt do klatek, a więc do warunków skrajnie odbiegających od panujących przy ma-

ciorach w kojcach zwracają uwagę — Bokorov i Pejin [3]. Podkreślono również ujemny wpływ zbyt wczesnego odsadzania prosiąt, to jest przed 21 dniem życia [29]. Według Davis i Colmano [8] prosięta od 21 do 35 dni wykazywały zwiększoną odporność przeciw infekcjom bakteryjnym.

Jednakże nie wszystkie wyniki badań baterijnego utrzymywania prosiąt były pozytywne. Żebrowski i Ryszkowski [48] stwierdzają, że przy zastosowaniu podłóg z perforowanej blachy o otworach 18×9 mm kał nie był w całości przedeptywany i opadał poza klatki. Część jego pozostawała, zatykała otwory i zapełniała miejsca stykania się poszczególnych segmentów podłogi. Wskutek tego warunek odizolowania zwierząt od odchodów nie był spełniony. Prawdopodobnie ilość perforacji w podłogach była niewystarczająca. Powierzchnia otworów w stosunku do całkowitej powierzchni podłogi wynosiła ok. 6%. Według danych Scudamore [37] na to, aby kał był dokładnie przedeptywany przez otwory podłogowe powierzchnia ich musi stanowić w stosunku do całkowitej powierzchni podłogi ok. 70%. Wtedy będzie zachowana odpowiednia czystość w klatkach. Tak dużą powierzchnię otworów podłogowych można uzyskać jedynie przy zastosowaniu podłóg siatkowych lub przez zagęszczenie otworów w blachach podłogowych do czego niezbędne jest użycie blach o grubości powyżej 3 mm — w zależności od przewidywanego ciężaru utrzymywanych zwierząt.

Przy utrzymywaniu zwierząt na azurowych podłogach w klatkach lub kojcach stwierdzono więcej przypadków kaleczenia pięt, raciczek, szpar między raciczkami, mimo zastosowania niewielkich otworów o wymiarach 22×9 mm [1]. Przyczyną zranień nóg prosiąt było wycinanie zbyt dużych otworów i perforowanych blachach podłogowych. Przy ograniczeniu szerokości tych otworów do 10 mm stwierdzono zmniejszenie występowania przypadków zranień nóg [19]. Również w celu zapobiegania kaleczenia nóg zalecano dokładne wygładzanie blach podłogowych tak, aby usunąć z nich zadry pozostałe po wycięciu otworów. Niedostatecznie wygładzone blachy podłogowe były także przyczyną kaleczenia skóry prosiąt [37].

Wychów w klatkach umożliwia lepsze wykorzystanie powierzchni podłogi i kubatury chlewni w porównaniu do utrzymania w kojcach [16, 23, 27, 36]. W kojcach na 1 prosię o masie 5 do 14 kg przeznaczają się $0,27 \text{ m}^2$ powierzchni podłogi, a w klatkach $0,18 \text{ m}^2$. Dla sztuk o masie od 15 do 30 kg w kojcach przewiduje się $0,37 \text{ m}^2$ a w klatkach $0,27 \text{ m}^2$ [27]. Różnice wynoszą więc odpowiednio około 35% i 27%. Według Grauvogl [12] $0,15 \text{ m}^2$ powierzchni podłogi w klatkach dawało dostateczną swobodę ruchów prosiętom o masie ok. 11 kg. Zwiększenie wykorzystania powierzchni budynku przy wychowie w klatkach polega na instalowaniu baterii piętrowych — 2 i 3-kondygnacyjnych, a także na

większym niż w kojcach zagęszczaniu w nich obsady zwierząt. Ograniczenie powierzchni podłogi w klatkach na 1 sztukę w porównaniu z utrzymaniem w kojcach wynika z możliwości zmniejszenia lub nawet całkowitego wykluczenia powierzchni przeznaczonej na tzw. część gnojową na oddawanie i gromadzenie na niej odchodów a pozostawianie tylko części legowiskowej. Część gnojowa jest tu zbędna ponieważ odchody opadają poza klatkę i nie są w niej gromadzone. W kojcach według danych Ober i Blendl [30] na część legowiskową przewiduje się ok. 70% powierzchni podłogi a na część gnojową ok. 30%. Dane dotyczące wymaganej powierzchni podłogi w klatkach według Tagge [38] oraz Jelinek i Hajek [16] podano w tabeli 2. Przy wychowie w klatkach poprawa wykorzystania całkowitej powierzchni podłogi chlewni w porównaniu z wykorzystaniem przy utrzymywaniu w kojcach może dochodzić nawet do 58%. W chlewni długości 32 m i szerokości 6 m o dwóch rzędach kojców i powierzchni wewnętrznej 192 m², urządzonej według schematów podanych przez Ober i Blendl [30] oraz Klink i Gratz [20] możliwe jest urządzenie 38 kojców o wymiarach 1,62 m szerokości i 2 m głębokości. W każdym z tych kojców można będzie pomieścić 12 prosiąt do 15 kg wagi żywej licząc po 0,27 m² powierzchni na 1 sztukę czyli łącznie 456 sztuk lub 342 warchlaki o ciężarze od 15 do 35 kg wagi licząc po 9 sztuk w kojcu i przeznaczając po 0,37 m² powierzchni podłogi na warchlaka. Przy zainstalowaniu w takiej chlewni 2 rzędów baterii 2-kondygnacyjnych uzyska się 60 przedziałów o powierzchni ok. 2 m², w których można pomieścić 720 prosiąt do 15 kg wagi, licząc po 0,18 m² powierzchni na 1 sztukę lub 420 warchlaków od 15 do 35 kg wagi licząc po 0,27 m² powierzchni podłogi na 1 sztukę (po 12 prosiąt w 1 przedziale lub po 7 warchlaków [48]). Przy systemie bateryjnym wykorzystanie powierzchni wewnętrznej chlewni wzrasta o ok. 58% przy wychowie prosiąt a około 23% przy wychowie warchlaków.

Nie wszyscy autorzy są zwolennikami tak dużego zagęszczenia obsady zwierząt w klatkach. Schneider i Bronsch [35] stosując dla warchlaków (ok. 27 kg wagi) po 0,30 m² powierzchni podłogi w bateriach, stwierdzili zmniejszenie dziennych przyrostów ich masy o około 7% w porównaniu z przyrostami sztuk utrzymywanych w kojcach na podłodze o powierzchni od 0,55 do 0,60 m² na 1 sztukę. Zmniejszenie przyrostów warchlaków przypisano tu ograniczeniu przestrzeni bytowej zwierząt, z kolei przy zastosowaniu powierzchni podłogi 0,30 m² w bateriach dla sztuk mniejszych nie stwierdzono różnic w przyrostach między grupami utrzymywanymi w bateriach i kojcach. Buckle i Hosken [6] wykazują istotną korelację między dziennymi przyrostami masy ciała prosiąt a powierzchnią podłogi stosowaną w bateriach. Ustalono, że 0,14 m² powierzchni stanowi optimum dla sztuk odsadzanych w wieku między

17 a 24 dniem życia i wystarcza do osiągnięcia 20 kg wagi. Według Scudamore [37] zagęszczenie obsady prosiąt na ażurowej podłodze nie może przekraczać ciężaru 120 kg na 1 m², ponieważ przy większym zagęszczeniu warunki bytowe zwierząt stają się uciążliwe, utrudniające swobodę ruchów. Dane na temat obsady prosiąt w klatkach stosowanej przez Jelinek i Hajek [16] w kg masy na 1 m² podano w tabeli 2.

Tabela 2

Powierzchnia podłogi w klatkach dla prosiąt w różnym wieku

Masa prosiąt kg	Powierzchnia podłogi na 1 sztukę w m ²		Zagęszczenie prosiąt w kg na 1 m ² podłogi [17]
	wg [38]	wg [17]	
2,5— 4,0	0,07		
4,0— 6,0	0,09		
6,0— 8,0	0,10		
8,0—10,0	0,12		
10,0—12,0	0,14		
12,0—14,0	0,16		
14,0—16,0	0,17	0,162	92,31
16,0—18,0	0,19		
18,0—20,0	0,21		
20,0—22,0	0,22	0,202	99,18
22,0—24,0	0,24		
24,0—26,0	0,26	0,242	102,97
26,0—28,0	0,28		
28,0—30,0	0,30		
30,0—32,0	0,31	0,281	106,72
3,50		0,308	113,61

Zwiększenie zagęszczenia obsady zwierząt w chlewni przy zastosowaniu systemu bateryjnego może powodować znaczne zmiany w mikroklimacie, a więc temperaturze, wilgotności oraz obecności gazów wydalaných przez zwierzęta i wydobywających się ze ścieków. Szczególnie w starych budynkach adaptowanych, w których brak jest dostosowanych do nowych potrzeb urządzeń wentylacyjnych i ogrzewczych. Z tego względu w niektórych pracach bardzo wyraźnie podkreślano wpływ mikroklimatu chlewni na zwierzęta odchowywane w bateriach [6, 15].

Określono wpływ temperatury otoczenia na zwierzęta utrzymywane w bateriach. Stwierdzono, że w bateriach następują wzmożone straty energii cieplnej zwierząt w porównaniu do strat u zwierząt utrzymywanych w kojcach na legowiskach z materiałów o niskim stopniu przewodnictwa cieplnego lub ścielonych słomą [6, 15, 19, 37]. Straty energii

cieplnej zwierząt następują wskutek promieniowania ciepła do metalowych części klatek. A należy tu dodać, że klatki zbudowane są prawie wyłącznie z metalu. Szczególnie intensywne promieniowanie ciepła następuje do blach (ekranów) zawieszanych pod podłogami na których zatrzymują się odchody z wyższego piętra baterii. Stanowią one sufit dla piętra niższego. Promieniowanie to jest wzmagane jeszcze tym, że ekrany są stale mokre, pokryte warstwą parującego błota, co obniża ich temperaturę w stosunku do utrzymywanej w chlewni [21, 37, 41]. Straty energii cieplnej zwierząt powstają również wskutek przewodzenia, co następuje przy stykaniu się z materiałami o wysokich właściwościach przewodnictwa ciepła. W bateriach na metalowych podłogach straty te następują w czasie leżenia zwierząt, szczególnie na podłogach wykonanych z perforowanej blachy. Właściwości wysokiego przewodnictwa cieplnego tych podłóg są potęgowane stałym ich zawilgoceniem. Stwierdzono, że zarówno przy dość niskiej temperaturze ok. 14°C jak i przy optymalnej ok. 24°C i przy zachowaniu wilgotności względnej powietrza na poziomie ok. 70% podłogi w klatkach były stale mokre [48]. Mokre legowiska nie odpowiadały potrzebom prosiąt, szczególnie w okresie chłódów. Przejawiało się to tym, że prosięta nie leżały na podłogach, wchodziły natomiast do koryt i kładły się na paszy lub też leżały w ściśle zbitych gromadach [48].

Poza wysokim przewodnictwem cieplnym metalowych podłóg straty energii cieplnej następowały także wskutek wzmożonego ruchu powietrza przepływającego przez otwory podłogowe [37]. Powietrze przepływające przez te otwory owiewało zwierzęta powodując stałą wymianę warstwy ogrzanego powietrza wokół nich na nowo napływające chłodniejsze. Szczególnie intensywny przepływ i wymianę powietrza wokół zwierząt następowały przy wietrzeniu chlewni lub powstających przeciągach w czasie otwierania drzwi i okien — Scudamore (1977). Następujące przy tym straty energii cieplnej zwierząt są związane z ruchem powietrza czyli konwekcją. Według Hoskena [15] przy przyspieszonym ruchu powietrza z 0,1 do 0,3 m na s i przy temperaturze 21°C straty te były równe zachodzącymi przy obniżeniu temperatury o 5°C. Straty energii cieplnej zwierząt następujące na podłogach z perforowanej blachy skłoniły do poszukiwania innych materiałów o odpowiednio niskich właściwościach przewodnictwa cieplnego, mogących je zastąpić. Klatt [19] zastosował do budowy segmentów podłogowych masę plastyczną (polietylen) o właściwościach niskiego przewodnictwa cieplnego. Stwierdzono że tego typu podłogi mają korzystny wpływ na dzienne przyrosty masy prosiąt i obniżenie zużycia pasz na 1 kg przyrostu.

Ze względu na istnienie czynników sprzyjających stratom energii cieplnej zwierząt, w systemie baterijnym w większym stopniu niż przy

utrzymywaniu w kojach jest konieczne zachowanie optymalnych warunków termiczno-wilgotnościowych. Wskaźnik temperatury krytycznej w chlewni zmienia się w zależności od właściwości przewodnictwa cieplnego materiałów z jakich wykonane są legowiska [41]. Dane dotyczące optymalnych temperatur zalecanych przez różnych autorów w pomieszczeniach dla trzody chlewnej podano w tabeli 3. Zalecane jest przy tym utrzymanie wilgotności względnej powietrza na poziomie 50—60% [21]. Buckle i Hosken [6] stwierdzili że bardzo niska i bardzo wysoka wilgotność w pomieszczeniach wpływały na obniżenie przyrostów dziennych masy ciała prosiąt.

Tabela 3

Wymagane temperatury otoczenia dla prosiąt i warchlaków w °C

Autor	Ciężar zwierząt w kg		
	5,0	10,0	20,0
Beakert [2]	25—27°C	—	20—22°C
Tagge [38]	24°C	20°C	15°C
Van der Heyde [39]	25—27°C	22—23°C	20—22°C

Utrzymanie optymalnych warunków termiczno-wilgotnościowych w okresie zimowym jest możliwe przy zastosowaniu ogrzewania pomieszczeń. Najkorzystniejsze jest ogrzewanie chlewni systemem dynamicznym powodującym doprowadzenie do wnętrza budynku nagrzanego suchego powietrza które pochłaniają parę wodną poprawia warunki wilgotności [9]. Zmniejszenie strat energii cieplnej zwierząt w okresie chłódów w chlewniach nieogrzewanych można uzyskać według Marrisona i wsp. [26] przez ograniczenie wentylacji tak, aby nie doprowadzać do nadmiernego wyziębienia wnętrza. Przy nadmiernym i długotrwałym wyziębieniu budynków następują według Browna i wsp. [5] straty energii cieplnej zwierząt powodujące wzrost zużycia pasz, zmniejszenie tempa przyrostu, a także przeziębienia następstwem których są biegunki prosiąt. Zwiększenie zużycia pasz przy obniżeniu temperatury w pomieszczeniach poniżej temperatury krytycznej według Hoskena [15] podano w tabeli 4. W celu ograniczenia strat energii cieplnej, jak też zapobiegania przeziębieniom obecnie prosięta utrzymywane w klatkach poi się tylko ciepłą wodą. Stąd zachodzi konieczność doprowadzania podgrzewanej wody do klatek z poidłami smoczkowymi. Okazało się bowiem, że przy doprowadzaniu bezpośrednio z sieci wodociągowej zimnej wody zdarzyły się liczne przypadki przeziębień [21, 40, 48].

Ograniczenie wentylacji w budynkach utrudnia utrzymanie odpowiednich warunków wilgotnościowych, a ponadto może doprowadzić do

Tabela 4

Wzrost zużycia paszy w g na każdy 1°C poniżej temperatury krytycznej wg Hoskenda [15]

Masa świń kg	Temperatury krytyczne °C	Wzrost zużycia paszy	
		na 1 kg ciała g	na 1 sztukę g
10	25	0,60	6
20	22	0,50	10
40	17	0,40	16
60	14	0,30	18
78	12	0,25	20
100	10	0,20	20

niebezpiecznego wzrostu koncentracji gazów wydobywających się ze ścieków [15]. Najbardziej szkodliwe są gazy cięższe od powietrza, jak siarkowodór i dwutlenek węgla, gdyż gromadząc się nad podłogą mogą zagrażać zdrowiu zwierząt umieszczonych na najniższych piętrach baterii. Poziom dopuszczalnej i szkodliwej koncentracji gazów w atmosferze chlewni według Muehlinga [28] podano w tabeli 5. Zastosowanie odpowiedniej wentylacji w budynkach w których utrzymuje się zwierzęta w bateriach ma większe znaczenie niż przy utrzymywaniu w kojcach, ponieważ wzrasta znacznie zagęszczenie obsady zwierząt, co wzmaga zanieczyszczenie i zawilgocenie atmosfery [21, 49]. Wyniki wielu doświadczeń wykazały możliwości uzyskiwania bardzo dobrych efektów przy baterijnym utrzymaniu świń w przrostach masy ciała, zużyciu pasz, poprawie stanu zdrowia i oszczędności nakładu pracy fizycznej. Wyniki wychowu w bateriach uzyskane przez niektórych autorów, jak też porównania z wynikami uzyskanymi w kojcach na podłogach litych podano w tabeli 1.

Znaczną poprawę przyrostów dziennych w okresie do 56 dnia życia w porównaniu do wychowu w kojcach uzyskali: Van der Heyde [39] — ok. 11%, Bokorov i Pejin [3] ok. 26%, Lorenz [25] ok. 10%, Kalich [18] ok. 3,6%. Schremmer i inni [36] uzyskali w bateriach o 12% lepsze przyrosty w okresie od 28 do 90 dnia życia i o ok. 50% zmniejszenie strat zwierząt w porównaniu z utrzymaniem w kojcach. W Bułgarii wg Żebrowskiego i wsp. [49] uzyskuje się ok. 30% większe przyrosty dzienne i mniejsze zużycie pasz na 1 kg przyrostu również o 30% przy wychowie w bateriach w porównaniu do wychowu w kojcach. Z danych Živkovića i Kostoća [50] wynika także, że w Jugosławii przyrosty prosiąt wcześniej odsadzonych w okresie od 5 kg do 25 kg znacznie się

Tabela 5

Dopuszczalna i szkodliwa koncentracja gazów w atmosferze chlewni
według Muehlinga [28]

G a z	CO ₂	H ₂ S	NH ₃	CH ₄
Koncentracja:				
szkodliwa	20 ⁰ / ₀₀	0,02 ⁰ / ₀₀	0,1—0,2 ⁰ / ₀₀	powyżej 50 ⁰ / ₀₀
dopuszczalna	2,5 ⁰ / ₀₀	0,01 ⁰ / ₀₀	0,025 ⁰ / ₀₀	do 50 ⁰ / ₀₀

poprawiły, mianowicie z 300 g dziennie przy utrzymaniu na podłogach do 410 g w klatkach, a więc ok. 27%. Natomiast Buckle i Hosken [6] uzyskali większe przyrosty i mniejsze zużycie pasz w kojcach na ściółce słomianej, co przypisali dodatniemu wpływowi ścielonych legowisk, chroniących prosięta przed zmianami temperatury w chlewni. Vukina [42] również uzyskał ok. 17% niższe przyrosty w bateriach, ale nie w następstwie warunków pomieszczeń tylko gorszej jakości pasz. Schneider i Bronsch [35] otrzymali o 5% niższe przyrosty w klatkach od sztuk ok. 27 kg wagi wskutek nadmiernego ograniczania przestrzeni bytowej. Vasić i Turić [40] zwracają uwagę, że uzyskali poprawę wyników wychowu w bateriach dopiero po wprowadzeniu usprawnień w chlewni takich jak doprowadzenie ciepłej wody do klatek, poprawienie jakości pasz, a przede wszystkim poprawienie warunków mikroklimatu.

Poza nielicznymi wyjątkami należy stwierdzić, że na ogół w bateriach uzyskiwano bardzo dobre przyrosty masy ciała prosiąt i warchlaków [43]. Przyrosty prosiąt w wieku do 35 dni życia, utrzymywanych w bateriach, kształtowały się na poziomie około 200 g dziennie, u starszych prosiąt do 56 dni życia wynosiły one ok. 380 g, a najstarszych do 85 dnia życia ok. 450 g dziennie.

Zużycie pasz na 1 kg przyrostu prosiąt i warchlaków utrzymywanych w klatkach było na ogół dość niskie; Bokorov i Pejin [3] podają o 25% niższe zużycie pasz niż w kojcach, Lorenz [25] o 4% niższe. Schneider i Bronsch [35], Danielsen i Hennig [7] uzyskali wyniki zbliżone w klatkach i kojcach. Natomiast Vukina [42] stwierdził o 13% zwiększenie zużycia pasz w bateriach. Na ogół prawie wszyscy autorzy wykazują niskie zużycie pasz na przyrost grup zwierząt utrzymywanych w bateriach. Kształtowało się ono w okresie do 42 dnia życia prosiąt na poziomie ok. 1,3—1,6 kg paszy na 1 kg przyrostu, do 56 dnia życia — 1,46—1,95 kg paszy, a w grupie warchlaków do 85 dnia życia ok. 1,78—2,2 kg.

W niektórych pracach zwrócono uwagę, że prosięta odsadzone w 21 dniu życia po przeniesieniu do klatek wykazywały przez okres 1 tygodnia niechęć do wyjadania karmy i do picia. Prawdopodobnie wynikało to z niedostatecznego przygotowania ich do warunków nowego środowiska [12], a ponadto wskutek zmian żywienia [13].

Przy wychowie w klatkach stwierdzono zwiększenie niszczenia paszy w porównaniu do niszczenia jej w kojcach na podłogach litych. W kojcach pasze rozsypywane z koryt na podłogę są częściowo wyjadane przez zwierzęta tak, że nie ulegają całkowitemu zmarnowaniu, podczas gdy w klatkach natychmiast po rozsypaniu ich z koryt przelatują przez ażurowe podłogi i stają się dla zwierząt niedostępne. Stąd pod podłogami na zawieszanych pod nimi blachach (ekranach) gromadzą się rozsypywane części pasz [48]. W celu ograniczenia strat pasz w klatkach niekiedy kładziono przy automatach paszowych część podłogi z desek tak, aby na niej mogła zatrzymywać się wyrzucona z koryt pasza [32, 34].

System baterijnego chowu umożliwia uzyskanie oszczędności pracy fizycznej [16, 23, 36]. Według Jelinek i Hajek [16] jeden pracownik może obsłużyć w bateriach 1200 prosiąt, natomiast według danych Živković i Kostić [50] w jednej z ferm w Jugosławii na 1 pracownika przypadało do obsługi aż 2500 prosiąt w wieku od 27 do 75 dni życia (od 6 do 26 kg wagi), co stanowiło ok. dwukrotnie większą liczbę prosiąt od obsługiwanych w kojcach.

Oszczędność robocizny przy systemie baterijnym wynika z niestosowania ściółki mechanicznego usuwania odchodów. Z jednopiętrowych klatek odchody opadają bezpośrednio do kanałów ściekowych usytuowanych pod nimi. Kanałami wypływają one, wspomagane mechanicznymi wygarniaczami do zborników poza obręb chlewni. W klatkach 2- i 3-piętrowych usuwanie odchodów, jak też chwytanie zwierząt jest trudniejsze do wykonania niż w 1 piętrowych [48] ze względu na utrudniony dostęp do wnętrza. W bateriach kilkupiętrowych odchody opadają na zawieszane pod podłogami blachy z których ręcznie za pomocą gracy spychane są i zgarniane do kanałów ściekowych. Dokładne oczyszczanie tych blach dokonuje się za pomocą silnego strumienia wody [31, 48]. W porównaniu do bardzo pracochłonnego oczyszczania z odchodów kojców, czynności te w bateriach zostały ograniczone do minimum. Obecnie przy zastosowaniu podłóg rusztowych, także i w kojcach uzyskuje się znaczne oszczędności robocizny, jednakże system ten jako nie dający zwierzętom odpowiednich legowisk, chroniących je przed stratami ciepła jest obecnie wypierany przez system częściowo rusztowy, pozostawiający w kojcu część litej podłogi na legowisko.

Przy wychowie w bateriach uzyskuje się pewną oszczędność robocizny także wskutek zwiększenia obsady zwierząt w pomieszczeniu.

Znaczne ułatwienie czyszczenia, dezynfekowania i wyjaławiania baterii przed zasiedlaniem nowych miotów stwierdzili Jelinek i Hajek [16]. Przy wychowie w bateriach zmniejszają się nakłady inwestycyjne na 1 stanowisko ok. 20% w porównaniu do tych nakładów przy urządzeniu w chlewni kojców [36, 47]. Biorąc pod uwagę liczne korzyści wynikające z baterijnego wychovu prosiąt, warchlaków a także tuczników, w wielu krajach wprowadza się tę metodę na szeroką skalę. W Bułgarii adaptowano liczne stare budynki do potrzeb tego systemu. Przebudowa dotyczyła głównie wykonania kanałów pod rzędami baterii, doprowadzenia do poszczególnych przedziałów klatek ciepłej wody i zainstalowania mechanicznej wentylacji i montażu klatek. W niektórych budynkach wmontowano materiały izolacyjne, przeważnie pod stropami [47].

W Jugosławii prowadzono równocześnie prace badawcze nad baterijnym wychowaniem prosiąt i warchlaków z wprowadzeniem tej metody utrzymania w wielu fermach. Autorzy Jugosłowiańscy wyrażali pozytywne opinie o wychowie baterijnym, jako o poprawiającym warunki produkcji świń. Baterijny wychów intensywnie rozszerza się w Jugosławii poczynając od 1973 r. [50]. Również w Polsce od 1974 r. w nowo budowanych fermach zaczęto wprowadzać wychów w klatkach. Budowę klatek i rozwiązanie wewnątrz budynków opierano na wzorach zagranicznych dostosowanych do rodzimych możliwości. Wśród szczegółów niektórych rozwiązań zwracają uwagę wykonane w PGR Biegaków i Graniczna podłogi w klatkach z siatki drucianej na przestrzeni $2/3$ powierzchni i ze skleiki wodoodpornej o grubości 22 mm na przestrzeni $1/3$ usytuowanej przy automacie paszowym, co zabezpiecza przed marnowaniem wysypywanych pasz z koryta, a także umożliwia korzystanie z tej części jako z dobrze izolującego przed stratami ciepła legowiska [32, 34].

Tabela 6

Przyrosty prosiąt wychowywanych w bateriach i kojcach [48]

Wyszczególnienie	Baterie	Kojce	Kojce
Wiek odłączonych prosiąt (w dniach)	35	35	56
Liczba miotów	38	41	40
Przyrosty dzienne: od 35 do 56 dnia (g)	248	255	311
od 57 do 96 dnia (g)	408	349	318
od 35 do 96 dnia (g)	356	322	321
Zużycie na 1 kg przyrostu od 35 do 56 dnia:			
jednostek owsianych	2,15	2,14	
białka (g)	314	313	

Zagadnieniom wychowu obecnie należy poświęcać dużo uwagi. Zdaniem Živkovića i Kostića [50] większe korzyści można będzie w najbliższej przyszłości osiągnąć poprzez optymalizację warunków pomieszczeń i wychowu niż poprzez dalsze doskonalenie żywienia.

Korzyści wynikające z utrzymania zwierząt w bateriach

1. Możliwość zwiększenia obsady zwierząt na jednostce powierzchni chlewni, co pozwoli na uzyskanie oszczędności na budownictwie inwentarskim.

2. Ograniczenie występowania chorób przewodu pokarmowego na tle infekcji bakteryjnych, wskutek poprawy warunków higieny w chlewni.

3. Zmechanizowanie uciążliwych robót ograniczające nakład pracy fizycznej, wskutek czego jeden robotnik może obsłużyć ok. dwukrotnie więcej zwierząt niż w tradycyjnych kojcach.

4. Możliwość zwiększenia dziennych przyrostów.

5. Wykluczenie stosowania ściółki.

Trudności występujące przy wychowie w bateriach wymagające wprowadzenia usprawnień

1. Warunki środowiska w metalowych klatkach sprzyjające stratom energii cieplnej zwierząt wymagają udoskonalenia podłóg tak, aby chroniły one przed tymi stratami, a także aby odchody nie zatrzymywały się na nich. Również konieczne jest utrzymywanie optymalnej temperatury i wilgotność do czego niezbędne jest ogrzewanie chlewni i zastosowanie mechanicznych wentylatorów.

2. W celu zapobiegania przeziębieniom prosiąt konieczne jest doprowadzenie do poidel smoczkowych podgrzewanej wody.

3. Opracowanie odpowiednich zabezpieczeń chroniących przed niszczeniem pasz rozsypywanych przez zwierzęta z koryt.

4. Bardzo utrudnione pracochłonne wyjmowanie zwierząt z klatek w miarę potrzeb przy leczeniu lub ich sprzedaży.

Na podstawie danych z piśmiennictwa można postawić wniosek, że utrzymywanie świń w bateriach może przynieść poważne korzyści gospodarcze, jednakże tylko przy zachowaniu optymalnych warunków środowiska, a więc zastosowania podłóg z materiałów o odpowiednich właściwościach izolacyjnych i przeznaczeniu na nienależytej powierzchni dla sztuk o odpowiedniej masie, przestrzeganiu optymalnej temperatury

i wilgotności, a ponadto należytym żywieniu. W warunkach odbiegających od optymalnych, a szczególnie znacznych zmian mikroklimatu uzależnionego od wpływów makroklimatu, w budynkach nie dostosowanych w pełni do potrzeb systemu bateryjnego, efekty utrzymywania prosiąt i warchlaków w bateriach mogą być gorsze od uzyskiwanych w kojcach.

LITERATURA

1. Algers B.: Incidence of disease in cage versus floor rearing of early weaned pigs. European Association for Animal Prod. 29 Annual Meeting. 1978.
2. Baekert: Zvevegem. Belgie. Prospekt. 1971.
3. Bokorov T., Pejin G.: Iskustva oglednog dobra „Kamandin” sa ranim odbijanem prasadi u baterijsko-kaveznom sistemu odgoja. Pregled dodadasnjih dostignuca i iskustava u ranom odbijanju prasadi i kaveznom sistemu uzgoja u Jugoslaviji. Beograd. 73—77, 1976.
4. Both G.: Erfahrungen bei der Käfigaufzucht früh abgesetzter Ferkel unter Praxisbedingungen. Züchtungskunde, Vol 44, nr 5, 265—266, 1972.
5. Brown D.E., Hacker R.R., King G.J.: Growth and ACTH responses to cold stress of young pigs fed ad libitum. Canadian. J. of Anim. Sci. Vol 56, nr 3, 365—372, 1976.
6. Buckle T., Hosken E.: How early weaning houses compare. Pig Farming. Vol 26, nr 6, 34—39, 1978.
7. Danielsen V., Hennig E.N.: Rearing of early weaned piglets on flat decks or on an concrete floors. European Association for Animal Production. 29 Annual Meeting. 1978.
8. Davis J.W., Colmano G.: Anim. J. Vet. Res. 32, 1, 173—176, 1971.
9. Dobrzański Z.: Porównanie dwóch systemów ogrzewania tuczarń. Roczniki Nauk Roln. B 98, ne 2, 99—112, 1977.
10. Flachkäfige: Top Agrar. nr 9, 30—31, 1975.
11. Gadd J.: Pros and cons of cage rearing. Pig Farming. Vol 26, nr 7, 91—93, 1978.
12. Grauvogl A.: Käfighaltung der Ferkel und Tierschutz. Schweinezucht u. Schweinemast. Jg 22, nr 2, 42—44, 1974.
13. Geisler P.: Auch Ferkelaufzucht in Batterien. Landw. Presse. Jg 93, nr 18, 9, 1970.
14. Haasab P.R.: Weaner cages increase pig production. Agricult. Gaz. N.S.W. Vol 83, nr 6, 339—341, 1972.
15. Hosken E.: Ground rules for better ventilation. Pig Farming. Vol 20, nr 11, 72—75, 1977.
16. Jelinek T., Hajek J.: Dosavadni poznatky z ustajeni selat v klecich. Nas Hov. Vol 34, nr 3, 82—84, 1974.
17. Jelinek T., Hajek J.: Ustajeni selat v klecich. Vyzkumny ustav pro chv prasat v Kostelici n. Orlici. s 159—174, 1977.
18. Kalich J.: Forderungen der Hygiene bei der neuzeitlichen Ferkelaufzucht. Züchtungskunde. Vol 48, nr 3, 227—233, 1976.

19. Klatt G.: Neueste Erkenntnisse zur Spaltenbodenhaltung von Absatzferkeln und Mastschweinen. *Tierzucht*. Jg 28, 12, 565—567, 1974.
20. Klink G., Gratz W.: *Bauten für die Schweinehaltung*. Leipzig. 1963.
21. Krasnodebski B., Kapłon M.J., Józefik J.: Przemysłowa ferma trzody chlewnej o rocznej produkcji 6000 tuczników z zastosowaniem bateryjnego systemu chowu świń. *Biul. Inf. Inst. Zoot.*, nr 5, 26—34, 1976.
22. Krivec L.: Kavezni odgoj prasadi po resenju farme „Ihan”. Pregled dosadasnjih dostignuca i iskustva u ranom odbijanju prasadi i kaveznom sistemu uzgoja u Jugoslaviji. *Beograd*. 37—45, 1976.
23. Langohr W.: Moderne Ferkelaufzucht und haltung in Käfigen und Containerställen. *Landmasch. Markt*. Jg 52, nr 11, 8—9, 1975.
24. Loncarević A., Stanković M., Milidragović N., Petrović Z., Simić V.: Uperedno ispitivanje razlicitih smesa za ihranu prasadi u Kaveznom sistemu odgoja (faze A i B). Pregled dosadasnjih dostignuca i iskustva u ranom odbijanju prasadi i kaveznom sistemu uzgoja u Jugoslaviji. *Beograd*. 89—94, 1976.
25. Lorenz J.: Einheitliche Empfehlungen für das Haltungsverfahren Ferkelaufzucht. *Schweinezucht u. Schweinemast*. Jg 23 nr 7, 170—174, 1975.
26. Morrison S.R., Givens R.L., Heitman H.J.: A note on growth and feed conversion in pigs at different air temperatures and ventilation rates. *Animal Production*. Vol 23, nr 2, 249—250, 1976.
27. Muchlin A.: Wychów prosiąt w klatkach. *Rolnictwo na świecie*. nr 10, 66—70, 1972.
28. Muehling A.J.: Gases and odors from stored swine wastes. *J. A. Sci.* Vol 30, nr 4, 526—531, 1970.
29. Nikolić B., Loncarević A., Stevanović S., Tosev T., Tosevski J.: Dosadasnji rezultati u proizvodnji prasadi pri drzanju u kavezima faze A i B na farmi u Velikoj Plani. Pregled dosadasnjih dostignuca i iskustava u ranom odbijanju prasadi i kaveznom sistemu uzgoja u Jugoslaviji. *Beograd*. 65—71, 1976.
30. Ober J., Blendl H.M.: *Schweineeställe*. BLV. Verlagsgesellschaft. München. 1972.
31. Płonka S., Duniec W.: Wczesne odsadzanie prosiąt i wychów systemem baterijnym. *Biul. Inf. Inst. Zoot.* nr 1, 42—55, 1972.
32. Paszkowski A.: Technologia wychowu warchlaków w bateriach klatek. *Nowe Rolnictwo* nr 21/22, 31—33, 1976.
33. Roach B.: Flat-decks cut weaning age and mortality. *Pig Farming*. Vol 23, nr 5, 73—75, 1975.
34. Ryszkowski J.: Sprawozdanie z wyjazdu do zakładu doświadczalnego. Sielinko. Maszynopis. 1977 r.
35. Schneider D., Bronsch K.: Aufzuchtvergleich mit frühabgesetzten Ferkeln zwischen Käfig und Bodenhaltung. *Zuchtungskunde*. Vol 46, nr 6, 458—467, 1974.
36. Schremmer H. i inni.: *Industriemäsige Schweineproduktion*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag. Berlin. 114—118, 1975.
37. Scudamore P.: Getting early weaning right. *Pig Farming*. Vol 20, nr 11, 46—51, 1977.
38. Tagge G.: Zum Gutachten über die Aufzucht frühabgesetzter Ferkel in Käfigen. *Schweineproduktion*. Jg. 27, nr 45, 1118—1119, 1975.

39. Van der Heyde H.: Battery pig rearing. Translation offprint „Het Ingenieursblat” nr 10, 1, 1970.
40. Vasić N., Turić I.: Mogocnosti koriscenja jeftinije hrane u ishrani odbijane prasadi u kaveznom sistemu drzanje. Pregled dosadasnjih dostignuca i iskustava u ranom odbijanju prasadi i kaveznom sistemu uzgoja u Jugoslaviji. Beograd. 59—64, 1976.
41. Verstegen M.W.A., Van der Hel W., Willems G.E.J.M.: Growth depression and food requirements of fattening pigs at low environmental temperatures when housed either on concrete slats or straw. *Snimal Production*. Vol 24, nr 3, 253—259, 1977.
42. Vukina R.: Rezultati i problemi kaveznog uzgoja prasadi u industrijskoj proizvodnji na farmi prasadi Dubravica. Pregled dosadasnjih dostignuca i iskustava u ranom odbijanju prasadi i kaveznom sistemu uzgoja u Jugoslaviji. Beograd. 47—58, 1976.
43. Węckowicz E., Węckowicz H., Krasnodębski B., Czerwiński S., Rychlewski R., Zeoniuk S., Sycko B.: Badania w pierwszym roku eksploatacji przemysłowej fermy trzody chlewnej w Kołbaczu. *Inst. Zoot. Wydawn. własne*. nr 368, 1—46, 1974.
44. Willinger H., Trcka J., Iliadis N.: Die bakterielle Genese von Ferkeldurchfallen. *Vien Tierärztl. Msch. Jg* 57, nr 12, 415—417, 1970.
45. Wörner R.: Hygienische probleme bei der Batterienaufzucht von Ferkeln. *Dt. Geflügelwirt, Schweineprod. Jg* 25, nr 25, 761—762, 1973.
46. Zaletel J., Lazarević D., Grozdanić G., Nikolić A., Veger A., Begus V.: Iskustva PK „Beograd” u primeni kaverznog sistema odgoja prasadi. Pregled dosadasnjih dostignuca i iskustava u ranom odbijanju prasadi i kaveznom sistemu uzgoja u Jugoslaviji. Beograd. 79—84, 1976.
47. Żebrowski Z., Rogozińska Z., Krasnodębski B.: Unowocześnianie produkcji żywca wieprzowego w Bułgarii. *Postępy Nauk Rol.* nr 6, 129—138, 1978.
48. Żebrowski Z., Ryszkowski J.: Sprawozdanie z wychowu prosiąt i warchlaków w bateriach. *Maszynopis*. 1979.
49. Żebrowski Z., Schwark H.J., Owsiannikow V.N.: Użytkowanie trzody chlewnej. *PWRiL*, 1—784, 1978.
50. Živković S., Kostić J.: Problemy związane z wczesnym odłączaniem i wychowem prosiąt. *Nowe Rolnictwo* nr 21/22, 27—30, 1976.
51. Žrnić V.: Odgoj prasadi u kavezima faze B na farmi svinja u Kraljevcima. Pregled dosadasnjih dostignuca i iskustava u ranom odbijanju prasadi i kaveznom sistemu uzgoja u Jugoslaviji. Beograd. 85—88, 1976.