

Efektywność produkcji stada bydła mięsnego wypasanego w systemie wolnym na terenach trawiastych Parku Narodowego „Ujście Warty”*

Aleksander Dobicki¹, **Piotr Nowakowski**¹, **Roman Kwaśnicki**²,
Józef Głowacki³, **Konrad Wypychowski**⁴

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Hodowli Zwierząt,
ul. Chelmońskiego 38 C, 51-630 Wrocław

²Kolegium Karkonoskie w Jeleniej Górze,
ul. Zamoyskiego 7, 58-560 Jelenia Góra 9

³Lubuski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Lubniewicach,

ul. Osadników Wojskowych 25, 69-210 Lubniewice, odr.lubniewice@pro.onet.pl

⁴Park Narodowy „Ujście Warty”,

Chyrzyno 1, 69-113 Górzycza, sekretariat@pnujsciewarty.gov.pl

Analizę efektywności odchovu cieląt do wieku 210 dni przeprowadzono na podstawie danych uzyskanych w ciągu trzech lat badań (2004-2006). Badaniami objęto 1617 krów-matek rasy: limousine (LM) – 472 szt., hereford (HH) – 352 szt., charolaise (CH) – 342 szt., salers (SL) – 57 szt., simentalska (SM) – 161 szt., mieszańce wielorasowe (Mw) – 233 szt. oraz 1546 ich cieląt. Masa ciała cieląt wynosiła średnio: po urodzeniu – jałówki (J) 36,35 kg ($\pm 3,82$ kg), buhajki (B) 39,87 ($\pm 4,54$ kg); po odsadzeniu – jałówki 215,9 kg ($\pm 22,27$ kg), buhajki 292,6 kg ($\pm 28,3$ kg). Największą masą ciała charakteryzowały się cielęta krów rasy charolaise, po urodzeniu: +2,177 kg (J) i +4,313 kg (B) oraz w wieku 210 dni: +6,725 kg (J) i +20,193 kg (B). W rankingu efektów produkcyjnych (według masy ciała przy urodzeniu i w wieku 210 dni oraz przyrostów dobowych) na pierwszym miejscu znalazło się potomstwo krów rasy charolaise, następnie: limousine, salers, simentalskiej, mieszańców wielorasowych i hereford. Czynniki stałe okazały się istotne: efekt roku – rok 2006 zaznaczył się statystycznie ujemnie w porównaniu do roku 2004 i 2005 – masa ciała cieląt odsadzonych w wieku 210 dni była niższa o ok. 10 kg (jałówki) i 20-22 kg (buhajki). Sezon ocielenia miał także wpływ na masę ciała cieląt odsadzonych w wieku 210 dni. Najwyższe masy ciała uzyskały cielęta urodzone w sezonie zimowym, w porównaniu do cieląt urodzonych w sezonie wiosennym i letnim, odpowiednio: jałówki – o ok. 16 kg i 22 kg; buhajki – o ok. 29 kg i 39 kg. Potwierdzono statystycznie istotną interakcję dla: genotypu krowy-matki x roku badań x sezonu ocielenia. Współczynnik efektywności produkcji, wyrażony w kg masy ciała w wieku 210 dni, dał

*Badania wykonano w ramach Projektu KBN: 2 PO6 Z 063 26

przewagę potomstwu po krowach mieszańcach wielorasowych, a uszeregowanie genotypów matek było następujące: Mw→SL→LM→HH→CH→SM.

SŁOWA KLUCZOWE: krowy-matki / cielęta / indeks efektywności / genotyp-rok-sezon

Park Narodowy „Ujście Warty” jest najmłodszym Parkiem Narodowym w Polsce. Początkowo – od 1977 roku był rezerwatem przyrody, następnie – od 1996 roku parkiem krajobrazowym, a od lipca 2001 roku jest Parkiem Narodowym „Ujście Warty”. Całkowita powierzchnia Parku wynosi 8037,6 ha. Podzielony on jest na trzy obwody: ochrony ścisłej – 681,9 ha; ochrony czynnej – 4015,4 ha; ochrony krajobrazowej – 3340,32 ha.

Od połowy XIX wieku tereny zielone ujścia rzeki Warty do Odry były użytkowane rolniczo. Jeszcze w latach 70. ubiegłego wieku produkowano tu siano, wypasano ok. 2,5 tys. sztuk bydła, 600 koni, stada owiec i gęsi. Zaprzestanie wypasania zwierząt i kośnego użytkowania łąk spowodowało niekorzystną sukcesję dla zbiorowisk trawiastych na korzyść ruderalnych chwastów dwuliściennych (m. in. rzepień włoski) oraz wierzby [3, 9]. Pogorszyły się siedliska gniazdowania i żerowania wielu gatunków ptaków w runi trawiastej, a ich populacja zmniejszyła się. Decyzja o przywróceniu pierwotnej, ekstensywnej gospodarki na terenach trawiastych Parku zapadła w 2001 roku [3]. Obecnie bydło mięsne wypasane jest na trzech głównych zbiorowiskach roślinnych: mozgi trzcinowatej, manny mielec oraz mietlicy rozłogowej. Bydło chętnie zjada także młode rośliny wierzby samorzutnie wysiewające się w runi pastwiska, a przemienne wykaszanie runi ogranicza także sukcesję rzeżenia włoskiego i samosiejek wierzby [3, 9]. Wypasane ekstensywnie duże stado bydła (łącznie około 25-30 buhajów i 800 krów z cielętami) utrzymywane jest w sezonie zimowym i wiosennym na użytkach zielonych w otulinie Parku – system wolny, bezbudynkowy. Dopiero w sezonach letnim i jesiennym, po lęgach i wypierzeniach ptaków, bydło wypasa się na terenach trawiastych Parku (od lipca, często nawet do grudnia). Zbliżony do naturalnego system reprodukcji (krycie wolne, ocielenia na otwartej przestrzeni terenów zielonych, odchów cieląt przy matkach do wieku 7-8 miesięcy) pozwala na prowadzenie obserwacji behawioralnych.

Celem pracy była analiza wyników produkcyjnych odchowu cieląt przez krowy-matki różnych ras, utrzymywanych w dużym stadzie wypasnym w systemie wolnym na terenach trawiastych PN „Ujście Warty”, w latach 2004-2006; analizowano wpływ genotypu, sezonu urodzenia cieląt i kolejnego roku badań na przyrosty masy ciała cieląt. Wyliczono wskaźniki efektywności produkcji, uwzględniające płodność matek oraz wyniki odchowu cieląt do wieku 210 dni.

Materiał i metody

Wyniki odchowu cieląt do wieku 210 dni analizowano dla 3 lat badań (2004-2006), na materiale liczącym łącznie 1617 krów-matek o różnym genotypie rasowym i 1546 ich cieląt. Liczebność krów-matek w okresie 3 lat wynosiła: limousine (LM) – 472 szt., hereford (HH) – 352 szt., charolaise (CH) – 342, salers (SL) – 57 szt., simentalska (SM)

– 161 szt., mieszańce wielorasowe (Mw) – 233 szt. Analizowano wyniki ocieleń (%), procent cieląt martwo urodzonych oraz odchowanych i odsadzonych od matek w wieku 210 dni (w stosunku do cieląt żywych w 2. dniu życia), obliczono stosunek płci cieląt urodzonych i odchowanych, masę ciała przy urodzeniu i w wieku 210 dni, przyrosty dzienne cieląt w okresie odchowu. Analizowano także wskaźniki efektywności produkcji, uwzględniające płodność matek (w tym poronienia i cielęta martwo urodzone) oraz wyniki odchowu cieląt do wieku 210 dni życia (wskaźnik odchowu oraz przyrosty masy ciała). Badania prowadzono w gospodarstwie rodzinnym Dariusza Matkowskiego w Słońsku (woj. lubuskie).

Badaniami objęto łącznie 1617 krów-matek, w tym 387 krów w 2004 r., 546 krów – w 2005 r., 684 krów – w 2006 r., które odchowały do wieku 210 dni łącznie 1546 cieląt, w tym 615 jałówek (w latach 2004-2006, odp.: 190, 152, 263 szt.) oraz 931 buhajków (w latach 2004-2006, odp.: 170, 260, 501 szt.). Płodność krów kształtowała się na poziomie 95,0% i była podobna w kolejnych latach badań (odp.: 93,0%, 95,8% i 95,5%). Liczba cieląt martwo urodzonych (w tym padłych w 1. dniu życia) wynosiła ogółem 1,5% (odp.: 1,8%, 1,6%, 1,3%), a łączny odsetek cieląt odchowanych do 210 dnia życia wyniósł 89,4% (odp.: 92,5%, 89,5%, 89,4%).

Tabela 1 – Table 1

Układ badań – rasa krów-matek, rok badań, sezon ocielecia oraz liczba krów-matek i cieląt
Research desing – breed of suckler cow, year of research, calving season and number of suckler cows and calves

Wyszczególnienie Specification	Rasa krowy-matki Breed of suckler cow						Razem – Total	
	LM	HH	CH	SL	SM	Mw	\bar{x}	Sd
Rok badań – Year of research								
2004	68	97	122	21	49	30	387	16,7
2005	163	121	112	19	53	78	546	16,8
2006	241	134	108	17	59	125	684	19,3
Sezon ocielecia – Calving season								
zimowy (Z) – winter (Z)	66	63	20	10	8	35	202	9,1
wiosenny (W) – spring (W)	283	211	202	35	87	128	946	15,3
letni (L) – summer (L)	123	78	120	12	66	70	469	17,8
Razem krowy-matki – Total suckler cows	472	352	342	57	161	233	1617	48,7
Cielęta – Calves								
poronienia + martwo urodzone, padle w 1. dniu życia, % aborted + stillborn and dead on the 1 st day of life, %	1,5	1,1	2,3	0,0	1,9	1,3	1,5	0,38
żywe w 2. dniu życia, szt. alive at the 2 nd day of life, heads	451	338	314	56	152	225	1546	57,6
odchowane – reared, %	88,0	94,1	85,7	94,6	85,5	95,6	89,4	0,51

Krowy zaliczano do grupy rasowej, jeżeli udział genów danej rasy wyniósł $\geq 75\%$, w pozostałych przypadkach krowy zaliczone zostały jako mieszańce wielorasowe (Mw). Ważenie cieląt wykonywano w drugim dniu życia (waga zegarowa, sprężyno-

wa); masę ciała na wiek 210 dni interpolowano przy jesiennym ważeniu cieląt odsadzanych od matek. W modelu statystycznym uwzględniono: efekt grupy rasowej matki (6 grup: LM, HH, CH, SL, SM, Mw), kolejnego roku doświadczenia (2004, 2005, 2006) oraz efekt sezonu ocielenia (3 sezony: zimowy (Z) – styczeń i luty; wiosenny (W) – marzec i kwiecień; letni (L) – maj, czerwiec i lipiec (tab. 1). Krowy kryto buhajami różnych ras w systemie wolnym; łącznie użytkowano 41 rozplodników, w tym, w okresie 3 lat: 34 buhaje rasy limousine, 2 rasy hereford, 4 rasy charolaise, 1 rasy salers. Buhaje przebywały wraz z całym stadem, utrzymywanym przez cały rok w systemie wolnym, bezbudynkowym. W kolejnych latach, stosunek liczby buhajów do liczby krów (+jałówki hodowlane) wynosił 1:25-30.

W obliczeniach statystycznych wykorzystano model linearny z procedury GLM pakietu statystycznego SAS (SAS User's Guide. Version 8.0 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC, 2000), niezależnie dla 3 cech oceny cieląt: masy ciała przy urodzeniu (Mc_1 , kg), masy ciała przy odsadzeniu w wieku 210 dni (Mc_{210} , kg) i przyrostów dziennych w okresie odchowu przy matkach (P_{1-210} , g) oraz płci cieląt (J – jałówki, B – buhajki):

$$y_{ijk} = \mu + G_i + Y_j + S_k + e_{ijkn}$$

gdzie:

y_{ijk} – obserwacja n-tego osobnika w: i -tej grupie rasowej matki (G), j -tym roku urodzenia (Y) oraz k -tym sezonie ocielenia (S);

G_i – efekt i -tej grupy rasowej matki (6 grup: LM – limousine, HH – hereford, CH – charolaise, SL – salers, SM – simentalska, Mw – mieszańce wielorasowe);

Y_j – efekt j -tego roku doświadczenia (3 lata: 2004, 2005, 2006);

S_k – efekt k -tego sezonu ocielenia (3 sezony: Z – zima, W – wiosna, L – lato);

e_{ijkn} – błąd przypadkowy.

Średnią efektywność produkcji ($E_{prod,kg}$) w stadzie (w 6 grupach rasowych) obliczono według wzoru:

$$E_{prod,kg} = [(nJ_{ODCH} \times mc_{kg}J_{210}) \times (nB_{ODCH} \times mc_{kg}B_{210})] : nK$$

gdzie:

nJ_{ODCH} – liczba jałówek odchowanych do wieku 210 dni;

nB_{ODCH} – liczba buhajków odchowanych do wieku 210 dni;

$mc_{kg}J_{210}$ – średnia masa ciała jałówek w wieku 210 dni;

$mc_{kg}B_{210}$ – średnia masa ciała buhajków w wieku 210 dni;

nK – liczba krów-matek w stadzie (do krycia).

Wyniki i dyskusja

Efekt genotypu krów matek. Jak wykazała analiza wyników produkcyjnych, dotyczących masy ciała (przy urodzeniu i w wieku 210 dni) oraz przyrostów cieląt w okresie odchowu (bez uwzględnienia genotypu rasowego matki i sezonu ocielenia), za trzy kolejne lata doświadczenia w badanym wielorasowym stadzie uzyskano masę ciała: po urodzeniu cieląt – u jałówek $36,35 \pm 3,82$ kg i o 3,5 kg więcej u buhajków ($39,87 \pm 4,54$ kg); po odsadzeniu od matek interpolowano masę ciała cieląt na wiek 210 dni uzyskując

u jałówek $215,9 \pm 22,27$ kg, natomiast buhajki ważyły przeciętnie o $76,7$ kg więcej (tab. 2). Wyliczony przyrost dzienny kształtował się na poziomie 855 ± 96 g u jałówek, natomiast buhajki przyrastały o 349 g dziennie więcej (1204 ± 134 g).

Tabela 2 – Table 2

Analiza wyników produkcyjnych: masy ciała (przy urodzeniu i w wieku 210 dni) oraz przyrostów dobowych w okresie odchowu, z uwzględnieniem genotypu matki, roku badań oraz sezonu ocielenia, w odchyleniach od średniej ogólnej, niezależnie dla jałówek i buhajków

Analysis of production results: body weight (at birth and at 210 days) and daily gains during rearing in relation to dam genotype, year of research and calving season expressed as deviations from general mean, separately for heifer and bull calves

Czynnik Factor	Masa ciała po urodzeniu Body weight at birth		Masa ciała w wieku 210 dni Body weight at 210 day of life		Przyrost dzienny Daily gain		Ranking
	jałówki heifer calves (g)	buhajki bull calves (g)	jałówki heifer calves (kg)	buhajki bull calves (kg)	jałówki heifer calves (g)	buhajki bull calves (g)	
	Średnia – Mean Sd	36,35 3,82	39,87 4,54	215,90 22,27	292,61 28,34	855 96	
Genotyp krowy-matki (G) Genotype of suckler cow (G)							
CH	2,177 ^{Ab}	4,313 ^{ABC}	6,725 ^{Abc}	20,193 ^{Abc}	+22 ^a	+75 ^{Ab}	1
LM	0,738	1,294 ^d	2,909	4,712	+10	+16 ^c	2
SL	-0,435	1,208	-0,289	2,019	+1	+3	3
SM	-1,452 ^A	-3,450 ^{Ad}	-2,389 ^b	-3,366 ^c	-5	0	4
Mw	-0,738 ^b	-1,985 ^C	-2,196 ^c	-4,039 ^b	-7	-11 ^b	5
HH	-0,290	-1,380 ^B	-4,760 ^A	-19,519 ^A	-21 ^a	-87 ^{Ac}	6
Rok badań (Y) Year of research (Y)							
2004	0,508	0,690	3,279 ^a	6,058 ^a	13 ^a	25 ^A	1
2005	0,363	0,604	3,597 ^b	8,077 ^b	15 ^b	25 ^B	2
2006	-0,871	-1,294	-6,876 ^{ab}	-14,135 ^{ab}	-29 ^{ab}	-62 ^{AB}	3
Sezon ocielenia (S) Calving season (S)							
zimowy – winter	0,653	1,380	9,520 ^A	16,154 ^A	42 ^A	70 ^A	1
wiosenny – spring	0,435	-0,259	3,173 ^b	6,731 ^b	13 ^B	30 ^B	2
letni – summer	-1,089	-1,639	-12,693 ^{Ab}	-22,884 ^{Ab}	-75 ^{AB}	-102 ^{AB}	3
Interakcja – Interaction							
GxY			-	-	-	-	
GxS			*	*	*	*	
YxS			*	*	*	*	

Średnie oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie: A-A, B-B – przy $P \leq 0,01$; a-a, b-b – przy $P \leq 0,05$

Means denoted with the same letters differ significantly: A-A, B-B – at $P \leq 0,01$; a-a, b-b – at $P \leq 0,05$

* – interakcja statystycznie istotna ($P \leq 0,05$) – significant interaction ($P \leq 0,05$)

Efekt kolejnego roku doświadczenia. Interpretacja wyników za trzy lata badań pozwala na uogólnienie, że w warunkach całorocznego utrzymania dużego, wielorasowego stada krów-matek mięsnych, cielących się na otwartych terenach zielonych Parku, bez dokarmiania, uzyskano bardzo dobre standardy masy ciała i przyrostów dziennych buhajków (odp.: $292,6 \pm 28,3$ kg; 1204 ± 134 g/dzień).

Uszeregowanie produkcyjnego efektu masy urodzeniowej cieląt jałówek w grupach rasowych matek daje przewagę jałoweczkom urodzonym przez krowy rasy charolaise (+2,177 kg w stosunku do średniej ogólnej masy urodzeniowej w stadzie $36,35 \pm 3,82$ kg) nad masą ciała cieliczek od krów rasy simentalskiej (-1,452 kg) oraz masą ciała cieliczek urodzonych przez krowy mieszańce (-0,738); różnica statystycznie istotna (tab. 2). Uszeregowanie według masy urodzeniowej cieląt buhajków było podobne – buhajki od krów rasy charolaise wykazały przewagę +4,313 kg (średnia ogólna w stadzie $39,87 \pm 4,54$ kg) nad rówieśnikami od krów rasy simentalskiej, mieszańców wielorasowych i hereford, przy różnicy statystycznie wysoko istotnej (odp.: -3,450 kg, -1,985 kg, -1,380 kg), przy czym buhajki urodzone przez krowy rasy limousine (+1,294 kg) były statystycznie istotnie cięższe od rówieśników od matek rasy simentalskiej.

Masa ciała cieląt w wieku 210 dni. Masa ciała cieliczek odchowanych przez krowy rasy charolaise +6,725 kg (średnia ogólna $215,9 \pm 22,27$ kg) była statystycznie istotnie wyższa od masy ciała rówieśnic odchowanych przez krowy rasy: hereford (-4,76 kg), simentalska (-2,389) i mieszańców wielorasowych (-2,196), przy różnicy statystycznie istotnej. Podobnie masa ciała odchowanych buhajków od krów rasy charolaise (+20,193 kg) była statystycznie wysoko istotnie wyższa, aniżeli buhajków od krów rasy hereford (-19,519) oraz statystycznie istotnie wyższe od rówieśników odchowanych przez krowy mieszańce wielorasowe (-4,039) i krowy rasy simentalskiej (-3,366 kg).

Przyrosty dzienne cieląt w wieku 210 dni, w okresie odchowu przy matkach. Cielęta jałowki w okresie odchowu uzyskiwały przyrosty na poziomie średnio 855 g dziennie. Najwyższe przyrosty odnotowano u jałówek odchowywanych przez krowy rasy charolaise (+22 g/dziennie), statystycznie istotnie wyższe, aniżeli u rówieśnic odchowywanych przez krowy rasy hereford (-21 g/dziennie). Podobnie buhajki od matek rasy charolaise (+75 g/dziennie) miały statystycznie wysoko istotnie wyższe przyrosty od rówieśników odchowanych przez krowy rasy hereford (-87 g/dziennie) oraz statystycznie istotnie wyższe aniżeli buhajki odchowane przez krowy mieszańce wielorasowe (-11 g/dziennie); równolegle buhajki odchowane przez krowy rasy limousine (+16 g/dziennie) miały statystycznie wyższe przyrosty dzienne w okresie odchowu od rówieśników mieszańców wielorasowych (-11 g/dziennie).

Uszeregowanie kolejności efektu produkcyjnego cieląt obu płci (według masy ciała urodzeniowej i w wieku 210 dni oraz przyrostów dziennych), odchowanych przez krowy-matki, zaliczone do grup rasowych doświadczenia własnego, wykazało przewagi: charolaise→limousine→salers→simentalska→mieszańce wielorasowe→hereford.

Efekt roku. Efektywność produkcyjna (tab. 2) cieląt w wieku 210 dni, odchowywanych przy krowach matkach w okresie badań 2004-2006, różniła się statystycznie istotnie ($P \leq 0,01$ lub $P \leq 0,05$). Przyrosty cieląt w pierwszych dwóch latach (2004 i 2005) były statystycznie podobne, natomiast w 2006 roku (susza w woj. lubuskim) zanotowano statystycznie potwierdzone niższe efekty produkcji w monitorowanym stadzie, w porównaniu do lat ubiegłych, wyrażające się niższą masą ciała cieląt odsadzonych w wieku 210 dni o około 10 kg (jałowki) oraz o 20-22 kg (buhajki). Podobnie kształtowały się przyrosty dzienne cieląt – w 2006 roku były statystycznie istotnie niższe,

w porównaniu do roku 2004 i 2005, w przypadku jałówek o ok. 42-44 g/dziennie, a buhajków o ok. 87 g/dziennie.

Efekt sezonu ocielenia krów. Sezon urodzenia wpłynął statystycznie istotnie ($P \leq 0,01$ lub $P \leq 0,05$) na efektywność uzyskanej masy ciała cieląt po ich odsadzeniu od matek, tj. w wieku 210 dni. Najwyższą masę ciała uzyskały cielęta jałówki urodzone w sezonie zimowym (I, II) – o ok. 16 kg więcej niż urodzone w sezonie wiosennym (III, IV) i o ok. 22 kg więcej niż urodzone w sezonie letnim (V i później). Również buhajki z urodzeń w sezonie zimowym ważyły przy odsadzeniu w wieku 210 dni więcej w porównaniu do rówieśników z urodzeń wiosennych i letnich (odp.: o ok. 29 kg i 39 kg).

Podobnie kształtowały się (statystycznie potwierdzone) przewagi przyrostów dziennych cieląt w okresie 210 dni odchowu przy matkach. Jałówki urodzone w sezonie zimowym przyrastały więcej o 88 g i 119 g dziennie, aniżeli rówieśnice z ocieleń wiosennych lub letnich, także u buhajków z urodzeń w sezonie zimowym odnotowano lepsze przyrosty, niż u rówieśników z ocieleń wiosennych i letnich (odp.: o 132 g i 172 g dziennie).

Interakcja czynników doświadczenia: genotyp (G) x rok (Y) x sezon (S). Potwierdzono statystycznie ($P \leq 0,05$) współzależność dla efektywności uzyskanej masy ciała cieląt w wieku 210 dni oraz przyrostów dziennych za okres odchowu (wpływ płci wyłączono z obliczeń) między zmiennymi: genotyp krowy-matki a sezon ocielenia (GxS) oraz interakcji roku badań i sezonu urodzeń cieląt (YxS). Najwyższe uszeregowanie dodatniej interakcji badanych genotypów krów z sezonem ich ocieleń wykazały krowy mieszańce wielorasowe, następnie: salers→limousine→hereford, natomiast ujemnie zależności wykazano dla pozostałych genotypów: simentalska→charolaise. Interakcja roku produkcyjnego i sezonów ocielenia dla efektywności uzyskanej masy ciała przez cielęta w wieku 210 dni oraz przyrostów dziennych za okres odchowu (YxS) dała dodatnie współdziałanie wyników produkcyjnych dla roku 2006 i ocieleń w sezonie zimowym.

Efektywność produkcji ($E_{\text{prod,kg}}$). Efektywność produkcji w stadzie (średnie w grupach rasowych) obliczono według wzoru własnego, uwzględniając: liczbę odchowanych jałówek (n_{JODCH}) i buhajków (n_{BODCH}), średnią masę ciała w wieku 210 dni jałówek (m_{kgJ210}) i buhajków (m_{kgB210}) oraz liczbę krów-matek do krycia w stadzie (n_{K}). Efektywność produkcji jest właściwie efektywnością rzeczywistą, uzyskaną w stosunku do produkcji potencjalnej – zakładającej, że wszystkie krowy będą płodne, urodzą żywe i zdrowe cielęta, które bez strat (upadki i brakowanie) będą przez matki odchowane do wieku 210 dni (tab. 3).

Zestawienie wyników efektywności produkcji w doświadczeniu własnym dało zaskakujące uszeregowanie grup rasowych krów. Efektywność produkcji wyrażona w kg masy ciała cieląt odsadzonych wynosiła średnio dla całego zbioru $224,51 \pm 22,35$ kg, a uszeregowanie genotypów matek było następujące: mieszańce wielorasowe ($240,77 \pm 23,75$ kg); salers ($233,75 \pm 23,32$ kg); limousine ($230,78 \pm 23,20$ kg); hereford ($224,89 \pm 21,63$ kg); charolaise ($213,08 \pm 21,93$ kg), simentalska ($203,09 \pm 20,05$ kg). Zaskakująca jest przedostatnia pozycja w tym rankingu rasy charolaise, jednak mimo relatywnie

Tabela 3 – Table 3
 Średnie wskaźniki efektywności produkcji (E_{prod}) w grupach rasowych krów-matek w okresie 3 lata badań (2004-2006)
 Average efficiency indicators (E_{prod}) for genotype groups of suckler cow during 3 years of research (2004-2006)

Grupa rasowa krów-matek Suckler cow genotype group	Liczba krów Number of cows	Krowy cielne In-calf cows (%)	Cielęta martwo urodzone* Stillborn calves* (%)	Cielęta odchowane Reared calves				Cielęta padłe i wy- brakowane Dead and culled calves (%)	Masa ciała w wieku 210 dni życia Body weight at 210 day of life		Ranking		
				jałówki heifers (n)		buhajki heifers + bulls (%)			jałówki heifers (kg)	buhajki bulls (kg)		E_{prod} kg %	
				jałówki heifers (n)	buhajki heifers + bulls (%)	jałówki heifers (n)	buhajki heifers + bulls (%)						
Mw	\bar{x} Sd	233 15,67	97,9 0,28	1,3 0,26	80 3,63	135 13,37	95,6 0,68	4,4 0,03	213,7 21,90	288,9 27,67	240,77 23,75	107,24 10,58	1
SL	\bar{x} Sd	57 0,66	98,2 0,70	0,0 0,0	29 0,50	24 0,50	94,6 1,73	5,4 0,10	215,6 22,22	294,6 28,67	233,75 23,32	104,12 10,39	2
LM	\bar{x} Sd	472 28,54	97,1 0,15	1,5 0,10	116 7,59	281 24,26	88,0 1,06	12,0 0,14	218,8 22,75	297,3 29,13	230,78 23,20	102,79 10,33	3
HH	\bar{x} Sd	352 6,10	97,1 0,46	1,1 0,12	124 4,12	194 9,41	94,1 0,48	5,9 0,03	211,1 21,48	273,1 25,09	224,89 21,63	100,16 9,63	4
CH	\bar{x} Sd	342 2,31	94,1 0,79	2,3 0,30	125 4,62	144 2,31	85,7 1,86	14,7 0,32	222,6 23,39	312,8 31,71	213,08 21,93	94,91 9,77	5
SM	\bar{x} Sd	161 1,65	96,3 0,12	1,9 0,05	65 0,33	65 0,66	85,5 0,30	14,5 0,05	213,5 21,89	289,5 27,78	203,09 20,05	90,46 8,93	6
Razem/średnio	\bar{x}	1617	96,5	1,5	539	843	89,4	10,6	215,9	292,6	224,51	100,0	
Total/mean	Sd	49,01	1,13	0,38	17,16	48,84	2,31	0,27	22,27	28,34	22,35	9,96	

*i padłe w 1. dniu życia – and dead on the 1st day of life

najwyższej masy ciała cieląt przy odsadzeniu, krowy tej rasy wykazały się najniższym procentem zacień ($94,1 \pm 0,79$), najwyższym procentem cieląt poronionych i martwo urodzonych ($2,3 \pm 0,30$) oraz najwyższym odsetkiem cieląt padłych i wybrakowanych w okresie odchowu do wieku 210 dni ($14,7 \pm 0,32$). Dowodzi to, że o efektywności produkcyjnej odchowanych cieląt (ich sumarycznej masie ciała w wieku 210 dni), w warunkach utrzymania bezbudynekowego stada bydła w systemie wolnym – na dużej przestrzeni użytków trawiastych przez cały rok, decyduje płodność, opiekuńczość i mleczność matek, stwarzających w warunkach bliskich naturalnego środowiska (Park Narodowy „Ujście Warty”) najlepsze warunki cielętom w okresie odchowu. Współczynnik efektywności produkcji przeliczono w procentach do średniej ogólnej ($E_{\text{prod,kg}}$), co pozwoliło na relatywne porównanie efektywności w badanym stadzie ($100,0 \pm 9,96\%$). Uzyskano następujące wartości uszeregowania: 1 – mieszańce wielorasowe ($107,24 \pm 10,58\%$); 2 – salers ($104,12 \pm 10,39\%$); 3 – limousine ($102,79 \pm 10,33\%$); 4 – hereford ($100,16 \pm 9,63\%$); 5 – charolaise ($94,91 \pm 9,77\%$); 6 – simentalska ($90,46 \pm 8,93$).

W badaniach przeprowadzonych przez Litwińczuka i wsp. [6] buhajki rasy angus i hereford charakteryzowały się najmniejszą masą ciała po urodzeniu (odp.: 30,8 i 26,0 kg), natomiast limousine większą (31,2 kg). W badaniach Kamienieckiego i wsp. [4] największą masę ciała po urodzeniu odnotowano u buhajków rasy hereford (42,8 kg), a najmniejszą u buhajków rasy red angus (32,3 kg). Buhajki rasy red angus, salers i hereford charakteryzowały się większą masą ciała, natomiast buhajki rasy simentalskiej i limousine miały masę ciała zbliżoną do uzyskanych w niniejszych badaniach. Ponadto, w badaniach Pilarczyka i Wójcika [10], jałówki i buhajki analizowanych ras charakteryzowały się znacznie większą masą ciała przy odsadzeniu oraz standaryzowaną na 210. dzień oraz większymi przyrostami w porównaniu do wyników uzyskanych przez innych autorów [5, 7, 8, 11, 12].

Sezonowość ocielen w stadach bydła mięsnego, podobnie jak w stadach owiec, jest warunkiem determinującym grupowy odchow cieląt, które mogą pozostawać w dobrostanie w grupie zrównoważonej wiekowo (1-3 miesiące). Drugim czynnikiem jest dostosowanie sezonu rozrodczego, w tym głównie sezonu ocielen do sezonu wegetacyjnego trwałych użytków zielonych. W badaniach Przysuchy i wsp. [12] porównywano przyrosty oraz masy ciała cieląt do wieku 120 dni rasy limousine, urodzonych w sezonach zimowym i letnim, odnotowano statystycznie wyższe efekty produkcyjne u cieląt urodzonych w sezonie letnim, natomiast w późniejszym okresie odchow wyniki wyrównały się. W pracy Pilarczyka i Wójcika [10] badaniami objęto cielęta pięciu ras bydła mięsnego – red angus, salers, hereford, limousine, simentalska, które utrzymywano w jednakowych warunkach chowu bezbudynekowego. Największą masę ciała oraz najlepsze przyrosty uzyskiwały buhajki i jałówki rasy simentalskiej, bardzo dobre wyniki uzyskiwały również buhajki rasy hereford oraz jałówki rasy salers, natomiast najgorsze wyniki, w porównaniu do pozostałych ras, odnotowano u jałówek i buhajków rasy red angus. Upadki cieląt odnotowano jedynie w stadzie rasy limousine.

Na terenach o łagodnym klimacie i dużych zasobach użytków zielonych za najbardziej efektywny uznaje się system polegający na całorocznym utrzymaniu stada pod-

stawowego bez budynków, z maksymalnym wykorzystaniem pastwisk oraz tanich pasz objętościowych (siano, sianokiszonka i kiszonka z traw). Stwierdzono, że takie warunki utrzymania zapewniają bardzo dobre wyniki rozrodu i odchovu cieląt, zadowalające przyrosty masy ciała i zdrowotność zwierząt [1, 13, 15]. W badaniach własnych na ostatniej pozycji w uszeregowaniu wyników efektywności produkcyjnej uzyskanej od krów matek znalazła się rasa simentalska, natomiast w badaniach Kamienieckiego i wsp. [4] największą masę ciała po odsadzeniu uzyskały buhajki rasy simentalskiej (350,4 kg), a najmniejszą buhajki rasy hereford (237,8 kg). Poza tym buhajki red angus i salers uzyskały większą masę ciała po odsadzeniu, buhajki pozostałych trzech ras – mniejszą, w porównaniu do wyników uzyskanych w badaniach własnych.

Podsumowując wyniki przeprowadzonych badań nad efektywnością produkcji stada bydła mięsnego, wypasanego w systemie wolnym na terenach trawiastych Parku Narodowego „Ujście Warty”, można stwierdzić, że uzyskano dobre standardy masy ciała i przyrostów dziennych cieląt. Uszeregowanie masy ciała cieląt (jałówek i buhajków) odchowanych dało przewagę potomstwu od krów rasy charolaise nad masą ciała cieliczek od krów rasy hereford, simentalskiej i mieszańców wielorasowych, przy różnicy statystycznie istotnej. Natomiast uszeregowanie kolejności efektu produkcyjnego cieląt obu płci (według masy ciała urodzeniowej i w wieku 210 dni oraz przyrostów dziennych), odchowanych przez krowy-matki, wykazało przewagę masy ciała cieląt rasy charolaise nad limousine, salers, simentalską, mieszańców wielorasowych, hereford. Czynniki stałe okazały się istotne: efekt roku wpłynął statystycznie istotnie na wyniki produkcyjne w badanych latach, wyniki uzyskane w 2006 roku najslabsze (statystycznie istotnie). Efekt sezonu urodzenia na masę na masę ciała jałówek i buhajków w wieku 210 dni oraz przyrosty masy ciała w okresie odchovu miał wpływ statystycznie istotny – najwyższe masy ciała uzyskiwały cielęta urodzone w sezonie zimowym, w porównaniu do cieląt urodzonych w sezonie wiosennym i letnim. Interakcja czynników doświadczenia: genotyp x rok x sezon była statystycznie istotna; najwyższe uszeregowanie dodatniej interakcji badanych genotypów krów z sezonem ich ocieleń wykazały krowy mieszańce wielorasowe, następnie: salers, limousine i hereford, natomiast ujemnie zależności wykazano dla pozostałych genotypów – rasy simentalskiej i charolaise. Efektywność produkcji w stadzie obliczono uwzględniając: początkową liczbę krów-matek oraz liczbę i masę ciała odchowanych cieląt w wieku 210 dni. Współczynnik efektywności produkcji, wyrażony w kg masy ciała w wieku 210 dni, dał przewagę potomstwu od krów mieszańców wielorasowych, a uszeregowanie genotypów matek było następujące: mieszańce wielorasowe→salers→limousine→hereford→charolaise→simentalska.

Na podstawie wyników własnych można wnioskować, że o efektywności produkcji stada krów-matek, utrzymywanych w systemie wolnym, bezbudynekowym przez cały rok nie decydują tylko końcowe masy ciała cieląt przy odsadzeniu (wiek 210 dni), ale także płodność, opiekuńczość i mleczność krów oraz upadki i brakowanie cieląt, równoważąc dostosowania dobrostanowe cieląt w okresie odchovu w warunkach bliskich naturalnego środowiska, jakim są tereny trawiaste Parku Narodowego „Ujście Warty”.

PIŚMIENNICTWO

1. ADAMSKI M., 2000 – Problematyka odchowu cieląt ras mięsnych i ich mieszańców z rasami cb i czb w warunkach ekstensywnych. *Annals of Warsaw Agricultural University - SGGW, Animal Science* 35 (Supplement), 49-54.
2. DOBICKI A., SZULC T., ZACHWIEJA A., 2002 – Breeding value of crosses from four partenal lines of generation RI (75% Red Angus), obtained as result of inbreeding. *Animal Science Papers and Reports* 20, Supl. 1, 133-150.
3. DOBICKI A., NOWAKOWSKI P., MIKOŁAJCZAK Z., WYPYCHOWSKI K., 2006 – Miejsce bydła mięsnego i koni w ekosystemie Parku Narodowego „Ujście Warty”. *Seminaria Naukowe Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego* 5 (56), 97-111.
4. KAMIENIECKI H., WÓJCIK J., SZARKOWKI K., SURMACZ F., 1998 – Porównanie wyników odchowu cieląt różnych ras mięsnych w Spółdzielczej Agrofirmie Witkowo. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu* 336, 129-133.
5. LITWIŃCZUK Z., STANEK P., JANKOWSKI P., 2001 – Wpływ wieku i sezonu wycielenia jałowic ras mięsnych na dalsze użytkowanie rozplodowe oraz wyniki odchowu cieląt. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 28, 213-224.
6. LITWIŃCZUK Z., JANKOWSKI P., STANEK P., 2002 – Przyrosty masy ciała buhajków jałówek ras angus, hereford i limousine oraz mieszańców tych ras z bydem czarno-białym w okresie odchowu przy matkach. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 62, 261-268.
7. MAKULSKA J., WĘGLARZ A., 2000 – Szacowanie użytkowych i ekonomicznych wskaźników odchowu cieląt ras mięsnych utrzymywanych w systemie bezbudynkowym. *Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu* 375, 195-202.
8. MICIŃSKI J., KLUPCZYŃSKI J., NOGALSKI Z., 2000 – Wpływ wybranych czynników genetyczno-środowiskowych na kształtowanie się masy ciała cieląt rasy limousine. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 51, 273-283.
9. NOWAKOWSKI P., DOBICKI A., MIKOŁAJCZAK Z., 2007 – Baza pokarmowa bydła mięsnego wypasane w systemie ekstensywnym parku narodowego „Ujście Warty” Pamiętnik Puławski (przyjęto do druku).
10. PILARCZYK R., WÓJCIK J., 2005 – Porównanie wyników odchowu przy matkach cieląt różnych ras bydła mięsnego utrzymywanych w systemie bezbudynkowym. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego* t. 1, nr 1, 97-105.
11. POGORZELSKA J., KIJAK Z., TARCZYŃSKI R., 1999 – Analiza użytkowania rozplodowego i wyniki odchowu potomstwa bydła rasy hereford importowanego z Danii. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 44, 389-395.
12. PRZYSUCHA T., GRODZKI H., CHARŁAMPOWICZ A., ZDZIARSKI K., 2002 – The effect of selected factors on growth rate of Limousine calves. *Animal Science Papers and Reports* 20, suppl. 1, 7-18, 221-228.
13. WĘGLARZ A., MAKULSKA J., SURMACZ F., 2000 – Ocena użytkowości w stadzie bydła rasy red angus. *Annals of Warsaw Agricultural University - SGGW, Animal Science* 35 (Supplement), 65-70.
14. WOJCIECHOWSKA M., 2007 – Structure of vascular Flora in the flooded valley of lowland river on the example of Warta mouth area. *Biodiversity Research and Conservation* 1, (16).
15. WÓJCIK J., KAMIENIECKI H., SURMACZ F., 2000 – Porównanie wyników odchowu młodego bydła różnych ras mięsnych z wykorzystaniem pastwiska. *Annals of Warsaw Agricultural University - SGGW, Animal Science* 35 (Supplement), 55-58.

Aleksander Dobicki, Piotr Nowakowski, Roman Kwaśnicki,
Józef Głowacki, Konrad Wypychowski

Production efficiency of beef cattle herd maintained in the system of free grazing grasslands of National Park „Warta Mouth”

S u m m a r y

Analysis of efficiency of calves' rearing up to 210 days of life was performed basing on the results of 3 years of studies (2004-2006). Investigations included 1617 suckler cows: Limousine – LM (471), Hereford – HH (352), Charolaise – CH (342), Salers – SL (57), Simmental – SM (161), hybrid cows – Mw (233) and 1546 calves. Body weight of calves at birth averaged 36.35 kg (± 3.82) for heifer-calves (J) and 39.87 kg (± 4.54) for bull-calves (B); while at weaning (210 days of life) body weight averaged 215.9 kg (± 22.27) and 292.6 kg (± 28.3) for heifers and bulls, respectively. The heaviest calves were from Charolaise cows (at birth: +2.177 kg (J) and +4.313 kg (B) and at 210 days: +6.725 kg (J) and +20.193 kg (B)). The poorest – significant effect of year was noticed for 2006 when body weight at 210 days was lower by – 10 kg in heifers and by 20-22 kg in bulls. Effect of calving season was observed also on 210 day body weight at weaning. The heaviest at weaning were calves born in winter season, while those born in spring (–16 kg heifers and –29 kg bulls) and summer season (–22 kg heifers and –39 kg bulls) were lighter. Interaction genotype x year x calving season was statistically significant. Production efficiency indicator (E_{prod}) showed superiority of calves born to hybrid cows in the order: Mw→SL→LM→HH→CH→SM.