

Wpływ masy ciała prosiąt przy urodzeniu na wartość rzeźną tuczników i jakość wieprzowiny

Anna Rekiel, Justyna Więcek, Martyna Batorska,
Józef Kulisiewicz

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Zwiększająca się płodność loch i/lub niedożywienie samicy prosiąt stanowią przyczynę obniżenia masy ciała prosiąt przy urodzeniu i zjawiska niewyrównania miotów. Problem ten jest ważny produkcyjnie, gdyż tempo wzrostu takich prosiąt w czasie odchowu i tuczu nie jest jednakowe. Określona masa ubojowa uzyskiwana jest przez zwierzęta w różnym wieku. Następco stwierdza się również zróżnicowanie wartości rzeźnej i jakości wieprzowiny. Problemy te stanowią przesłankę do prowadzenia badań dotyczących rozwoju płodowego, w tym miogenezy, oraz wzrostu prosiąt w okresie postnatalnym i tuczu, gdyż mogą one wyjaśnić w jakim stopniu i dlaczego zróżnicowana masa ciała noworodków wpływa na wartość rzeźną tusz i cechy jakościowe surowca.

Masa prosiąt noworodków a wartość rzeźna

W licznych badaniach (choć nie we wszystkich) wykazano, że u prosiąt o niskiej masie ciała przy urodzeniu liczba włókien mięśniowych jest mała. Powoduje to u tuczników mniejszą mięsność i większą zawartość tłuszczu w ciele [3, 4, 5, 8, 9, 12, 14, 17]. U lekkich prosiąt energia nie jest wykorzystywana do odkładania białka, lecz gromadzona w postaci tkanki tłuszczowej.

Bee [2] prowadził badania z zakresu wpływu poziomu żywienia loch na rozwój umięśnienia potomstwa. Podsumowując wpływ żywienia loch na trzech różnych poziomach energii do 50. dnia ciąży stwierdził, że prosięta urodzone przez grupę matek otrzymujących najwyższy poziom energii do 50. dnia prośności rosły wolniej podczas wychowu przy matkach oraz w okresie tuczu niż pozostałe dwie grupy, ale średnica włókien w mięśni *longissimus dorsi* i półścięgnistym nie była istotnie zróżnicowana. Potomstwo grupy loch otrzymujących dawki paszy o niskim poziomie energii miało w mięśni półścięgnistym mniej włókien szybko kurczliwych glikolitycznych, zarówno w części jasnej jak i ciemnej, zaś więcej włókien wolno kurczliwych oksydacyjnych i więcej włókien szybko kurczliwych oksydacyjno-glikolitycznych. Wyniki badań wykazały, że odżywianie prenatalne może wpływać na wzrost mięśni szkieletowych, modulując rozkład typów włókien mięśniowych (SO, FOG, FG). Żywienie matek jest powiązane z anatomiczną lokalizacją mięśni u płodów, gdyż różnice, które odnotowano w mięśni półścięgnistym nie wystąpiły w mięśni najdłuższym grzbietu. Wyniki eksperymentu wskazują, że masa prosiąt przy urodzeniu nie wpływa znacząco na mięsność tuszy ani na powierzchnię „oka” połędwicy, ale ma istotny wpływ na zawartość tłuszczu zapasowego ($P \leq 0,01$). Jego udział był większy o 0,6% u prosiąt lekkich (L), których masa ciała przy urodzeniu wyniosła 1,27 kg w porównaniu do ciężkich (C) o masie ciała 1,76 kg.

U tuczników o masie ciała około 120 kg Beaulieu i wsp. [1] oceniali wskaźniki rzeźne. Zwierzęta podzielono na cztery grupy. Kryterium podziału stanowiła masa ciała przy urodzeniu (0,8-1,20, 1,25-1,45, 1,50-1,70, 1,75-2,5 kg). Masa noworodków nie miała istotnego ani nawet znaczącego użytkowo wpływu na zawartość mięsa, tłuszczu dysekcyjnego oraz udział wyrębów cennych, połędwicy i szynki w masie 7 wyrębów tuszy. Przeciwnie wyniki uzyskali Heyer i wsp. [11], którzy zaobserwowali korzystny wpływ wyższej masy ciała prosiąt przy urodzeniu na zawartość mięsa w tuszy. Stwierdzili też zmniejszenie grubości słoniny i zwiększenie udziału połędwicy i szynki u świń o większej masie ciała przy urodzeniu.

W doświadczeniu przeprowadzonym i opisanym przez Bérarda i wsp. [3] porównano cechy rzeźne tuczników w zależności od ich masy ciała przy urodzeniu, wyróżniając grupy prosiąt lekkich (L –

1,41 kg), średnich (\dot{S} – 1,74 kg) i ciężkich (C – 1,96 kg). Nie stwierdzono wpływu masy ciała przy urodzeniu na mięsność, udział tłuszczu podskórnego i powierzchnię „oka” połędwicy. Cechą rzeźną istotnie zależną od masy ciała przy urodzeniu okazała się jedynie wydajność rzeźna, która była wyższa u prosiąt L w porównaniu do \dot{S} i C (różnica 0,5% i 1,3%). Zdaniem autorów wynik ten był efektem mniejszego wypełnienia przewodu pokarmowego paszą, gdyż prosięta L pobierały w drugim okresie tuczu o 0,10 kg paszy mniej niż prosięta \dot{S} i C, ale także istotnie mniejszej ($P \leq 0,01$) masy niektórych narządów (wątroba, nerki) u prosiąt lekkich w porównaniu z pozostałymi.

Gondret i wsp. [9] podjęli próbę określenia, czy i jak różnice w masie ciała prosiąt przy urodzeniu (L – 1,05 kg, C – 1,89 kg) wpływają na cechy umięśnienia i otłuszczenia mieszańców trzyrasowych (wielka biała x landrace x pietrain). Różnice w wartościach wszystkich badanych cech zostały potwierdzone statystycznie. U świń z grupy L, w porównaniu do C, wskaźniki lipidowe były w przewadze (grubość słoniny i zawartość tłuszczu krezkowego; $P \leq 0,01$), także mięsność tuczników L była o prawie 2% większa ($P \leq 0,05$), ale udział wyrębów cennych, tj. połędwicy ($P \leq 0,05$) i szynki ($P \leq 0,01$), istotnie mniejszy. Przy tej samej masie ubojowej większą zawartość tłuszczu, a mniejszą zawartość mięśni miały te tuczniki, które jako prosięta zakwalifikowano do grupy L.

W kolejnym eksperymencie Gondret i wsp. [8], u świń które były rodzeństwem i pochodziły z miotów o niskiej (prosięta L – 0,97 kg) lub wysokiej (prosięta C – 1,91 kg) masie ciała przy urodzeniu, określili mięsność i grubość słoniny. Po uboju tuczników nie stwierdzono istotnych różnic między grupami L i C w wartościach ww. wskaźników rzeźnych. Badano też aktywność enzymów lipogenezы: FAS – kontroli etapu syntezy kwasów tłuszczowych, enzymu malonowego i dehydrogenazy 6-fosfoglikozy w adipocytach tkanki tłuszczowej podskórnej. Jedynie aktywność tego ostatniego enzymu była istotnie zróżnicowana, tj. mniejsza u prosiąt L niż u C. W innych badaniach Gondret i wsp. [7] u prosiąt L, w porównaniu z C, stwierdzili większą aktywność enzymów syntezy lipidów, w tym istotnie wyższą aktywność enzymu malonowego w słoninie ($P \leq 0,01$), oraz większą średnicę adipocytów w tłuszczu podskórnym: 64,9 vs. 57,2 μm ($P \leq 0,01$) i mięśni półścięgnistym 54,1 vs. 48,4 μm ($P \leq 0,01$). Podsumowując wyniki badań autorzy stwierdzili, że prosięta L, w porównaniu do C, posiadały bardziej tłuste tusze, większą aktywność enzymów syntezy kwasów tłuszczowych – FAS i enzymu malonowego w tkance tłuszczowej oraz zwiększoną średnicę adipocytów w tłuszczu podskórnym. Zawartość lipidów w mięśni półścięgnistym była u zwierząt z grupy L większa o 12% ($P \leq 0,01$), ale jednocześnie nie wykazano takich różnic w mięśni najdłuższym grzbietu. Stwierdzono, że różnice były wynikiem większego spożycia paszy przez osobniki L przy żywieniu do woli oraz ukierunkowania wykorzystania składników paszy w większym stopniu na odkładanie tłuszczu niż mięsa.

Hegarty i Allen [10] porównywali cechy umięśnienia prosiąt o normalnej masie ciała przy urodzeniu – 1,57 kg (N) i osobników tzw. marginalnych (M), charakteryzujących się bardzo niską masą ciała przy urodzeniu – 0,81 kg. Po osiągnięciu przez zwierzęta masy ubojowej około 106 kg okazało się, że świnię M, w porównaniu do N, miały istotnie większy udział tłuszczu ($P \leq 0,05$) w badanych mięśniach, tj. *biceps brachii*, najdłuższym grzbietu i półścięgnistym. Powierzchnia „oka” połędwicy i grubość słoniny grzbietowej nie różniły się istotnie między grupami.

Porównując cechy rzeźne trzech grup tuczników różniących się masą ciała przy urodzeniu (C – 1,81 kg, \dot{S} – 1,51 kg, L – 1,14 kg), Lawlor i wsp. [13] nie stwierdzili istotnych różnic w grubości słoniny i mięsności tusz między grupami. Różnice statystycznie istotne ($P \leq 0,05$) dotyczyły jedynie wysokości mięśnia połędwicy, która okazała się najmniejsza w grupie prosiąt najlżejszych.

Nissen i wsp. [15] przeprowadzili doświadczenie, w którym podzielili rodzeństwo z miotów na trzy grupy (prosięta L – 1,47 kg, \dot{S} – 1,50 kg, C – 1,71 kg) i określili ich umięśnienie po uboju (masa ciała około 104 kg). Mięsność, masa mięśnia półścięgnistego i dzienne odkładanie mięsa nie różniły się istotnie między grupami. Wraz ze zwiększającą się masą ciała prosiąt przy urodzeniu, masa badanego mięśnia i dzienne odkładanie mięsa zwiększały się (masa mięśnia: 359, 413, 447 g; dzienne odkładanie mięsa: 268,

303, 324 g). Oszacowana korelacja między masą ciała przy urodzeniu a tempem odkładania mięsa u świń wynosiła $r=0,28$. Różnice między grupami wynikały z różnic w cechach włókien mięśniowych.

Powell i Aberle [16], porównując umięśnienie i otłuszczenie trzech grup rodzeństwa różniącego się masą ciała przy urodzeniu, nie stwierdzili istotnych różnic w ich cechach rzeźnych. Mięśność tuczników, średnia grubość słoniny i powierzchnia „oka” połędwicy były zbliżone w poszczególnych grupach. Wyodrębniono dodatkowo prosięta marginalne (o masie ciała przy urodzeniu mniejszej niż 1,0 kg) i utworzono 2 podgrupy. Prosięta jednej z nich wychowywano razem z cięższym rodzeństwem przy matkach, a drugiej podsadzano do mamek, tak aby mioty liczyły 5-6 sztuk (tab. 1). Okazało się, że prosięta marginalne podsadzone do mamek i przez nie wychowane miały tusze mniej mięsne ($P\leq 0,05$) i o mniejszej powierzchni „oka” połędwicy ($P\leq 0,05$) niż prosięta ciężkie lub lekkie, ale wychowywane przez własne matki.

Tabela 1

Wpływ masy ciała przy urodzeniu i formy odchowu prosiąt ssących na wybrane cechy rzeźne tuczników [16]

| Grupa prosiąt (masa ciała przy urodzeniu) | Mięśność tuczników (%) | Średnia grubość słoniny (mm) | Powierzchnia „oka” połędwicy (cm ²) |
|---|------------------------|------------------------------|---|
| Ciężkie (1,56 kg) | 58,2 ^a | 30,0 | 36,6 ^a |
| Lekkie (0,97 kg) | 57,2 ^a | 30,2 | 35,6 ^a |
| Marginalne (0,79 kg)* | 53,0 ^b | 32,5 | 29,8 ^b |

*Odchow przy mamkach; a, b w kolumnach istotne przy $P\leq 0,05$

Rehfeldt i Kuhn [18] wyróżnili prosięta lekkie (L) – 25% ogółu badanych, średnie (Ś) – 50% i ciężkie (C) – 25%, i określili ich umięśnienie oraz otłuszczenie przy urodzeniu i w 182. dniu życia (tab. 2). Prosięta L charakteryzowały się mniejszą zawartością mięsa w ciele i masą badanych mięśni niż prosięta z pozostałych grup (Ś, C). Stężenie kinazy kreatyninowej (CK), będącej miarą rozwoju mięśni, wyniosło 3,57 IU/mg dla prosiąt grupy L i było istotnie mniejsze niż w grupach Ś i C (odpowiednio: 4,12 i 4,19 IU/mg; $P\leq 0,05$). Zróżnicowaniu podlegała też zawartość DNA ogólnego w mięśniach półścięgnistym, w grupach L, Ś, C wynosiła odpowiednio: 3,87; 5,54; 6,73 mg. Po zakończonym tuczu (ubój świń w wieku 182 dni) mięśność i powierzchnia „oka” połędwicy były mniejsze, a udział tłuszczu istotnie większy ($P\leq 0,05$) w grupie L w porównaniu do Ś i C (tab. 3).

Wzorem innych badaczy, Rehfeldt i wsp. [19] w przeprowadzonym eksperymencie również podzielili prosięta na lekkie (L), średnie (Ś) i ciężkie (C) przy urodzeniu i dokonali oceny ich umięśnienia i otłuszczenia w wieku 180 dni. Prosięta L charakteryzowały się mniejszą mięśnością i większym otłuszczeniem, w tym grubością słoniny i ilością tłuszczu sieciowego, niż rodzeństwo o średniej lub

Tabela 2

Wpływ masy ciała prosiąt przy urodzeniu na wybrane cechy rzeźne noworodków [18]

| Grupa prosiąt (masa ciała przy urodzeniu) | Udział mięsa u prosiąt noworodków (%) | Udział tłuszczu podskórnego (%) | Masa mięśnia półścięgnistego (g) | Masa mięśnia <i>psaos major</i> (g) |
|---|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Lekkie (0,94 kg) | 42,5 ^a | 8,77 | 2,00 ^a | 2,46 ^a |
| Średnie (1,39 kg) | 44,6 ^b | 8,59 | 3,11 ^b | 3,83 ^b |
| Ciężkie (1,80 kg) | 45,2 ^b | 8,84 | 3,92 ^c | 4,74 ^c |

a, b, c w kolumnach istotne przy $P\leq 0,05$

Tabela 3

Cechy rzeźne tuczników różniących się masą ciała przy urodzeniu [18]

| Grupa prosiąt (masa ciała przy urodzeniu) | Udział mięsa (%) | Udział tłuszczu, wg analizy (%) | Powierzchnia „oka” połędwicy (cm ²) |
|---|------------------|---------------------------------|---|
| Lekkie (0,94 kg) | 54,8 | 24,6 ^a | 44,9 |
| Średnie (1,39 kg) | 56,2 | 22,6 ^b | 48,7 |
| Ciężkie (1,80 kg) | 56,2 | 22,9 ^b | 49,1 |

a, b w kolumnach istotne przy $P\leq 0,05$

dużej masie ciała; powierzchnia „oka” połędwicy i procentowy udział tłuszczu sieciowego różniły się istotnie między grupami ($P\leq 0,05$).

Schinckel i wsp. [20], prowadząc badania na dużej liczbie zwierząt, określili wpływ masy ciała przy urodzeniu na mięśność i grubość słoniny grzbietowej. U tuczników, które jako prosięta zaliczono do grupy lekkich (masa ciała około 1,0 kg) należy oczekiwać mniejszej o ok. 1% mięśności niż w przypadku zwierząt, które przy urodzeniu ważyły średnio ok. 1,5 kg.

Wolter i wsp. [21] badali wpływ masy przy urodzeniu i podawania (lub nie) płynnej paszy mlekozastępczej na wyniki wychowu i tuczu. Określili też podstawowe cechy rzeźne tuczników i stwierdzili, że masa ciała przy urodzeniu i czynnik dokarmiania nie wpłynęły na zróżnicowanie cech rzeźnych.

Wyniki badań nad wpływem zwolnionego wzrostu i rozwoju w okresie prenatalnym, który odzwierciedla obniżona masa ciała prosiąt noworodków, i ich wpływu na cechy umięśnienia i otłuszczenia tuszy się różnią. Rezultaty eksperymentów wielu badaczy [1, 3, 13, 21] wskazują, że masa prosiąt przy urodzeniu nie ma znaczącego wpływu na cechy umięśnienia i otłuszczenia. Jednak wyniki badań przedstawione przez innych autorów [2, 8, 9, 11, 16, 18, 19, 20] dostarczają informacji o większym otłuszczeniu tuszy prosiąt lekkich w porównaniu z prosiętami ciężkimi. Większe otłuszczenie może być wynikiem większej aktywności enzymów syntezy lipidów [7]. Według niektórych badaczy, większe otłuszczenie prosiąt lekkich dotyczy tylko tłuszczu śródmięśniowego [1, 10, 16].

Masa prosiąt noworodków a jakość mięsa

Potomstwo niedożywionych loch charakteryzuje się niższą masą ciała przy urodzeniu. Jeśli dodatkowo płodność samic jest wysoka, to problem niskiej masy ciała noworodków, a tym samym występowania w miotach charłaków, się pogłębia [6]. Skutkuje to następczo gorszą jakością mięsa tuczników [2, 8, 9, 17, 18]. W porównaniu do nich rezultaty eksperymentu przeprowadzonego przez Beaulieu i wsp. [1] wskazują, że masa prosiąt przy urodzeniu nie ma znaczącego wpływu na cechy fizyko-chemiczne i sensoryczne mięsa, takie jak wyciek swobodny, jasność i kruchość. Przykładowo, wyciek swobodny w mięśniach połędwicy w klasach prosiąt lżejszych, w porównaniu do cięższych, był tylko nieco większy, o ok. 2 mg/g (0,2%).

Bérard i wsp. [3] testowali hipotezę, w myśl której zmiany w przebiegu przemian poubojowych w mięśniach o charakterze proteolitycznym mają związek z masą prosiąt przy urodzeniu, a ta wpływa na jakość mięsa, w tym np. mięśnia najdłuższego grzbietu i mięśnia półścięgnistego. Intensywność barwy mięśnia *longissimus dorsi* była zróżnicowana w zależności od masy ciała noworodków. U prosiąt lekkich stwierdzono istotnie większe wysycenie mięśnia najdłuższego grzbietu barwą czerwoną, niż u prosiąt ciężkich. Wyciek swobodny i termiczny nie były istotnie zmienione w grupach prosiąt różniących się masą ciała przy urodzeniu. Większą kruchością charakteryzował się mięsień półścięgnisty u prosiąt średnich, w porównaniu do lekkich i ciężkich. W ramach prowadzonych badań Bérard i wsp. [3] oznaczali też wskaźniki proteolizy białek śródmięśniowych: titiny, nebuliny i troponiny. Przyżyciowo białka te utrzymują strukturalną integralność miofibryli. Ich degradacja poubojowa powoduje osłabienie struktury miofibryli, co w konsekwencji przyczynia się do kruchości mięsa, ma też wpływ na cechy wodochłonności. U prosiąt cięższych autorzy stwierdzili większą proteolizę titiny i nebuliny po 24 i 72 h od uboju, co częściowo wyjaśnia różnice dotyczące kruchości i wycieku swobodnego.

Wpływ masy ciała przy urodzeniu na cechy jakościowe mięsa z mięśnia połędwicy, pozyskanego od tuczników ubitych przy masie ciała około 111 kg, badali Gondret i wsp. [9]. Przebieg glikolizy i wyznaczone dla prób mięśnia najdłuższego grzbietu wartości pH nie różniły się istotnie dla porównywanych grup prosiąt ciężkich (C) i lekkich (L), będących rodzeństwem. Próby pieczonej połędwicy od zwierząt C, w porównaniu do L, cechowały się istotnie większą kruchością w ocenie sensorycznej ($P\leq 0,01$). Wynik ten wyjaśniają różnice w cechach włókien mięśniowych. Cechy jakości mięsa połędwicy uzupełniono o wyciek swobodny. U świń z grupy L wyniósł on 3,9%, a u C tylko nieco więcej, bo 4,4%. Ocena soczystości i zapachu również nie była istotnie zróżnicowana między grupami.

Cechy jakości mięśnia półścięgnistego świń wykazujących przy urodzeniu zróżnicowanie masy ciała określali Nissen i wsp. [15]. Istotne statystycznie różnice ($P\leq 0,01$) stwierdzili tylko w zawartości pigmentu; świny z grupy Ś (prosięta średnie) i C (ciężkie) tworzyły

go więcej niż z grupy L (lekkie). Ilość pigmentu pozytywnie skorelowana jest z wysyceniem czerwieńią. Jego ilość zwiększała się z wiekiem zwierząt, czyli jednocześnie ze wzrostem średnicy włókien mięśniowych. Świnie o średniej i wysokiej masie ciała przy urodzeniu, w porównaniu z lekkimi, charakteryzował większy przekrój włókien mięśniowych w mięśni u półścięgnistym. Stwierdzono również większą wymianę białka u prosiąt cięższych. Była ona związana ze wzrostem syntezy enzymów proteolitycznych, pozytywnie wpływających na kruchość.

Powell i Aberle [16], porównując marmurkowatość i barwę mięśnia połówicy pozyskanego od prosiąt będących rodzeństwem, ale różniących się masą ciała przy urodzeniu, nie stwierdzili istotnych różnic w analizowanych cechach jakościowych między grupami. Zwierzęta L (lekkie), w porównaniu do C (ciężkie), miały istotnie większą marmurkowatość i większą procentową zawartość tłuszczu śródmięśniowego w połówicy. Prosięta cięższe charakteryzowała też niższa ocena wybarwienia prób badanego mięśnia.

Po zakończonym tuczu i uboju trzech grup świń: L (prosięta lekkie), Ś (średnie) i C (ciężkie), Rehfeldt i Kuhn [18] uzyskali w badanych próbach mięsa różnice w wycieku swobodnym (6,63, 4,47 i 4,49%), ale tylko różnica między grupą L a Ś i C okazała się istotna statystycznie ($P \leq 0,05$).

Rehfeldt i wsp. [19] przeprowadzili badania na dużej grupie zwierząt, eliminując spośród prosiąt najłżejszych osobniki marginalne, których masa ciała przy urodzeniu wynosiła mniej niż 0,8 kg. Po zakończeniu tuczu w wieku 180 dni, przeprowadzono ocenę jakościową. Jakość technologiczna prób mięsa z mięśnia najdłuższego grzbietu była obniżona u prosiąt L (pH, wyciek swobodny) i C (przewodnictwo elektryczne, jasność). Symptomy niższej jakości mięsa pozyskanego od tuczników najłżejszych przy urodzeniu wystąpiły mimo istotnie większej zawartości tłuszczu śródmięśniowego w połówicy – 1,14% vs. 0,99% (Ś) i 0,93% (C) ($P \leq 0,05$). Jakość mięsa była optymalna w grupie Ś. Zdaniem autorów opracowania [19], produkcja miotów o zrównoważonej masie przy urodzeniu może okazać się korzystna dla optymalizacji tuczu i jakości wieprzowiny.

Analiza wyników badań, uwzględniających wpływ masy ciała prosiąt przy urodzeniu na cechy fizyko-chemiczne i sensoryczne mięsa wskazuje, że wpływ ten dotyczy przede wszystkim wycieku swobodnego i kruchości mięsa. Mięso tuczników o niskiej masie

ciała przy urodzeniu miało większy wyciek swobodny niż świń o większej masie urodzeniowej. Taki wynik uzyskali w swoich badaniach Beaulieu i wsp. [1], Rehfeldt i Kuhn [18] oraz Rehfeldt i wsp. [19]. Obniżoną kruchość mięsa tuczników lekkich przy urodzeniu stwierdzili Bérard i wsp. [3] oraz Gondret i wsp. [9]. Brak istotnych różnic między grupami tuczników, które różniły się masą ciała przy urodzeniu wykazali Powell i Aberle [16] oraz Nissen i wsp. [15]. Opierając się na wynikach prac prezentowanych w niniejszym przeglądzie można stwierdzić, że większość z nich wskazuje na pewne obniżenie parametrów jakości mięsa świń, których masa ciała przy urodzeniu była niska. Uzasadnia to potrzebę modyfikacji żywienia prosiąt, co wydaje się być skuteczną metodą optymalizacji masy ciała noworodków.

*Opracowanie przygotowano w ramach projektu badawczego N N311 082639.

Literatura: 1. Beaulieu A.D., Aalhus J.L., Williams N.H., Patience J.F., 2010 – J. Anim. Sci. 88, 2767-2778. 2. Bee G., 2004 – J. Anim. Sci. 82, 826-836. 3. Bérard J., Kreuzer M., Bee G., 2008 – J. Anim. Sci. 86, 2357-2368. 4. Fix J.S., Cassady J.P., Herring W.O., Holl J.W., Culbertson M.S., See M.T., 2010 – Livest. Sci. 127, 51-59. 5. Fix J.S., Cassady J.P., van Heugten E., Hanson D.J., See M.T., 2010 – Livest. Sci. 128, 108-114. 6. Foxcroft G.R., Dixon W.T., Novak S., Putman C.T., Town S.C., Vinsky M.D., 2006 – J. Anim. Sci. 84, E 105-112. 7. Gondret F., Lefaucheur L., Juin H., Louveau I., Lebret B., 2006 – J. Anim. Sci. 84, 93-103. 8. Gondret F., Lefaucheur L., Louveau I., Lebret B., Pichodo X., Le Cozler Y., 2005 – Livest. Prod. Sci. 93, 137-146. 9. Gondret F., Lefaucheur L., Louveau I., Lebret B., 2005 – Arch. Tierz. 48, 68-73. 10. Hegarty P.V., Allen C.E., 1978 – J. Anim. Sci. 46, 1634-1640. 11. Heyer A., Andersson H.K., Linberg J.E., Lundstrom K., 2004 – Acta Agricult. Scand. Sec. A – Anim. Sci. 54, 44-55. 12. Karunaratne J., Bayol S., Ashton C., Stickland N., 2007 – Arch. Tierz., Dummerstorf 50, 5. 13. Lawlor P.G., Lynch P.B., O'Connell M.K., McNamara L., Reid P., Stickland N.C., 2007 – Arch. Tierz. 50, Special Issue, 82-91. 14. Lösel D., Kalbe C., Rehfeldt C., 2009 – J. Anim. Sci. 54, 44-55. 15. Nissen P.M., Jorgensen P.F., Oksbjerg N., 2004 – J. Anim. Sci. 82, 414-421. 16. Powell S.E., Aberle A.D., 1980 – J. Anim. Sci. 50, 860-867. 17. Rehfeldt C., 2005 – Arch. Tierz., Dummerstorf 48, 11-22. 18. Rehfeldt C., Kuhn G., 2006 – J. Anim. Sci. 84, E. Suppl., 113-123. 19. Rehfeldt C., Tuchscherer A., Hartung M., Kuhn G., 2008 – Meat Sci. 78, 170-175. 20. Schinckel A.P., Einstein M.E., Jungst M.E., Booher S., Newman S., 2010 – Profess. Anim. Scient. 26, 193-205. 21. Wolter B.F., Ellis M., Corrigan B.P., DeDecker J.M., 2002 – J. Anim. Sci. 80, 301-308.

Znaczenie inseminacji zwierząt jako potencjalnego rynku pracy dla absolwentów studiów zootechnicznych

Stanisław Kondracki¹, Dorota Banaszewska¹, Dariusz Kowalewski^{1,2}, Krzysztof Gajek², Tomasz Prawica²

¹Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach,

²Mazowieckie Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt Sp. z o.o. w Łowiczu

Człowiek udomowił zwierzęta i bardzo je zmienił, dostosowując ich cechy do swoich potrzeb. Stały się mniej zależne od środowiska naturalnego, ale za to całkowicie zależne od człowieka. Na skutek działań hodowlanych u współczesnych zwierząt gospodarskich wykształciły się nowe cechy, predysponujące je do osiągania wysokich wydajności, nie spotykanych w naturze, ale jednocześnie utraciły one wiele cech typowych dla zwierząt dziko żyjących, takich jak duża odporność na stres i oddziaływanie niekorzystnych czynników środowiskowych oraz duża ekspresja zachowań seksualnych i naturalnie stymulowana rozrodczość. Pojawiła się więc potrzeba poszukiwania rozwiązań hodowlanych i technologicz-

nych, które pomagałyby poprawić zmniejszającą się efektywność rozrodu dzisiejszych zwierząt gospodarskich. Dynamiczny rozwój nauki i jej aplikacyjny charakter pozwala na zastosowanie wielu osiągnięć i wyników badań w praktyce. Nowoczesne techniki wspomaganie rozrodu znajdują coraz większe zastosowanie w hodowli i użytkowaniu zwierząt [10]. Jedną z powszechnie stosowanych biotechnik rozrodu jest inseminacja. Jest ona najstarszym i najpopularniejszym zabiegiem stosowanym w rozrodzie zwierząt. Stosowanie inseminacji stworzyło potrzebę rozwoju także innych metod wspomaganego rozrodu, takich jak: konserwacja nasienia, seksowanie nasienia czy regulacja cyklu rujowego. Inseminacja znajduje powszechne zastosowanie w technikach przenoszenia zarodków oraz innych, bardziej zaawansowanych technikach, jak programy MOET (*Multiple Ovulation and Embryo Transfer*) [1, 3, 4].

Pierwsze wzmianki o inseminacji sięgają II połowy XVIII w., kiedy Spallanzani przeprowadził ten zabieg na psach, a w jego wyniku urodziły się trzy szczenięta [5]. W badaniach nad inseminacją zwierząt gospodarskich pionierem był rosyjski badacz Ilya Ivanovich Ivanow, który sztuczne unasienienie samic próbował wprowadzić do praktyki już w 1899 roku [8]. Jego doświadczenia przejął i kontynuował inny rosyjski naukowiec – Viktor Konstantinovich Milovanov [12, 15]. W Stanach Zjednoczonych opracowano procedury związane z zabiegiem unasieniania i ustanowiono obowiązujące zasady postępowania w tym zakresie już w 1940 roku [14]. Wtedy zaczął się rozwój inseminacji na skalę praktyczną w Ameryce, a zaraz potem w Europie.

Pierwotnie próbowano inseminować głównie kłaczki. Koń był bowiem gatunkiem o największym znaczeniu użytkowym i strategicz-