

# Kwas foliowy i syntetyczny $\beta$ -karoten stosowane jako dodatki dla loch zwiększające liczbę urodzonych prosiąt

BOGUSŁAW FUCHS, JANUSZ ORDA, ANDRZEJ WILICZKIEWICZ, JERZY PREŚ

Katedra Żywienia Zwierząt i Paszoznawstwa Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt AR, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław

Fuchs B., Orda J., Wiliczekiewicz A., Preś J.

## Folic acid and synthetic $\beta$ -carotene used as an additive increasing the number of newborn pigs

### Summary

Experiments were carried out to estimate the possibilities of stimulating the fecundity of sows by administering different amounts of synthetic  $\beta$ -carotene at different periods. Additionally, the animals received folic acid as a basic feed supplement. The most effective mode of using the additives involved giving 200 mg of synthetic  $\beta$ -carotene daily to the sows from weaning until the 14th day after mating and an additional mixture which included 4 mg/kg of folic acid from mating to farrowing. Higher numbers of new-born pigs (13.3) and lower numbers of still-born pigs (0.18) were observed than in the control group (10.36 and 0.93 respectively). These differences were statistically significant. Sows receiving synthetic  $\beta$ -carotene (group II) in fodder exhibited a higher degree of fecundity (76.7%), than the animals in the control group (68.3%).

**Keywords:** sows, fecundity,  $\beta$ -carotene, folic acid.

Liczba żywo urodzonych prosiąt w miocie decyduje o wydajności loch i w końcowym efekcie o wielkości produkcji. Wykorzystanie możliwości genetycznych loch w warunkach produkcyjnych jest w dużym stopniu uzależnione od żywienia. Badania własne (3, 12) i innych autorów (1) wskazują, że podawanie ciężarnym lochom dodatkowych ilości syntetycznego  $\beta$ -karotenu i kwasu foliowego zwiększa liczbę urodzonych prosiąt. Wyniki innych eksperymentów o charakterze fizjologicznym (6, 13) wykazały, że mechanizmy działania tych substancji są różne. Stwierdzono, że syntetyczny  $\beta$ -karoten w ilości 200 mg dziennie na sztukę, podawany w paszy 14 dni przed pokryciem, zwiększał istotnie stopień owulacji u loch, natomiast dodatek 4 mg/kg kwasu foliowego od momentu pokrycia do 30 dnia ciąży obniżał istotnie zamieralność zarodków (4, 5); wynikiem czego zwiększała się w każdym przypadku liczba prosiąt w miocie.

Najlepsze efekty produkcyjne w postaci wyższej liczby żywych zarodków u macior w 30 dniu ciąży uzyskano przy łącznym zastosowaniu obydwu substancji (13). Stwierdzono także, że podawanie tych składników w ilościach przekraczających zapotrzebowanie nie miało negatywnego wpływu na zdrowotność zwierząt ocenianej na podstawie wybranych wskaźników biochemicznych (5, 11, 12).

Celem badań było ustalenie poziomów i okresu stosowania syntetycznego  $\beta$ -karotenu i kwasu foliowego, które pozwolą na maksymalne zwiększenie plenności loch.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono w 1997 r. w P.P.H. „Ferma-pol”. Do doświadczenia wybrano 180 loch wieloródek rasy wbp  $\times$  pbz po 2 lub 3 wyproszeniu w dobrej kondycji. Zwierzęta na zasadzie analogów przydzielono do trzech grup doświadczalnych (6 powtórzeń po 10 sztuk w każdej grupie).

Wszystkie lochy otrzymywały tą samą mieszankę podstawową typu LP o następującym składzie: śruta pszenna (58), śruta owsiana (10), otręby pszenne (20), poekstrakcyjna śruta sojowa (4), mączka mięsno-kostna (2,5), mączka rybna (2,0), mączka z krwi (1,6), kreda pastewna (0,6), sól pastewna (0,3), premiks LP (1). Wartość energetyczna mieszanki wynosiła 11,6 MJ, zawartość białka ogólnego 14,3%, lizyny ogólnej (0,7%), metioniny z cystyną (0,5%), wapnia (0,8%), fosforu ogólnego (0,7%), chlorku sodu (0,5%). Dzienna dawka paszy wynosiła 2,5 kg na sztukę od odsadzenia prosiąt do pokrycia i następnie do 84 dnia ciąży. W 85 dniu prośności zwiększono dawkę dzienną do 3,5 kg mieszanki aż do momentu wyproszenia.

Układ doświadczenia przedstawiono w tab. 1. Grupy doświadczalne różniły się ilością dodawanego syntetycznego  $\beta$ -karotenu oraz czasem jego stosowania. Maciorom z grupy II podawano syntetyczny  $\beta$ -karoten w ilości 200 mg dziennie na sztukę od odsadzenia do pokrycia i przez 14 dni ciąży. Świnie z grupy III otrzymywały od odsadzenia do pokrycia przez okres 6-7 dni 400 mg dziennie na sztukę syntetycznego  $\beta$ -karotenu. Lochom z grup doświadczalnych (II i III) w okresie od pokrycia do wyproszenia podawano dodatkowo 4 mg kwasu foliowego na 1 kg mieszanki. Lochy z grupy I (kontrolnej) otrzymywały mieszankę bez dodatków.

Tab. 1. Układ doświadczenia

Czynniki zmienności	Grupy doświadczalne		
	I – kontrolna	II	III
Syntetyczny $\beta$ -karoten 200 mg/dzień/szt.	0	od odsadzenia do pokrycia i 14 dni po pokryciu loch	0
Syntetyczny $\beta$ -karoten 400 mg/dzień/szt.	0	0	od odsadzenia do pokrycia (6-7 dni)
Kwas foliowy 4 mg/kg mieszanki	0	od pokrycia do porodu	od pokrycia do porodu

## Wyniki i omówienie

Uzyskane wyniki produkcyjne podano w tab. 2. Najniższą płodność obserwowano w grupie kontrolnej i III, w których lochy otrzymywały dziennie 400 mg syntetycznego  $\beta$ -karotenu od odsadzenia do pokrycia. Wynosiła ona odpowiednio 68,3 i 71,7%. Najwyższą płodność wynoszącą 76,7% zanotowano w grupie II, w której podawano syntetyczny  $\beta$ -karoten w ilości 200 mg dziennie od odsadzenia do pokrycia i 14 dni po pokryciu. Podobne wyniki uzyskano w innych badaniach, w których do-

Tab. 2. Wpływ dodatku kwasu foliowego i  $\beta$ -karotenu na wyniki produkcyjne (n = 180,  $\bar{x} \pm s$ )

Oznaczone parametry		Grupy żywieniowe		
		I – kontrolna	II	III
Liczba loch (szt.)	pokrytych	60	60	60
	prośnych	41	46	43
	wybrakowanych	2	2	1
	wyproszonych	39	44	42
Płodność (%)		68,3 <sup>a</sup> ± 4,2	76,7 <sup>b</sup> ± 9,1	71,7 <sup>a</sup> ± 8,9
Kolejna ciąża		2,49 ± 0,51	2,48 ± 0,50	2,57 ± 0,50
Liczba prosiąt urodzonych (szt.)	żywych	10,36 <sup>a</sup> ± 1,68	11,28 <sup>b</sup> ± 1,62	10,63 <sup>a</sup> ± 1,68
	martwych	0,93 <sup>A</sup> ± 1,16	0,18 <sup>B</sup> ± 0,44	0,24 <sup>B</sup> ± 0,57
	ogółem	11,29 ± 1,60	11,46 ± 1,62	10,87 ± 1,77
Prosięta martwe w %		8,00 <sup>A</sup> ± 9,78	1,51 <sup>B</sup> ± 3,69	2,01 <sup>B</sup> ± 4,76
Masa ciała prosiąt w 2 dniu życia (kg)		1,45 ± 0,12	1,42 ± 0,09	1,44 ± 0,17

Objaśnienia: a, b – istotność przy  $p \leq 0,05$ , A, B – przy  $p \leq 0,01$ .

W 30 dniu ciąży od 10 loch z każdej grupy pobrano krew i w surowicy oznaczono poziom Ca, P, mocznika, transaminaz – alaninowej i asparaginianowej oraz glukozy i cholesterolu, celem określenia zdrowotności zwierząt, którym podawano w dawce składniki ponad przyjęte zapotrzebowanie. Aktywność AlAT i AspAT oznaczano przy użyciu testów analitycznych Biotest Aminotransferases AST-ALT, Lachema Diagnostica (Czechy), a koncentracja Ca, P, glukozy i mocznika w surowicy krwi mierzona była przy pomocy biochemicznych zestawów analitycznych produkcji POCH Gliwice.

Podstawowymi parametrami określającymi wydajność loch w przeprowadzonym doświadczeniu była liczba żywo- i martwo urodzonych prosiąt oraz ich masa w drugim dniu życia.

Wyniki badań opracowano statystycznie metodą jednoczynnikowej analizy wariancji, a istotność różnic określono testem wielokrotnego rozstępu Duncana (14).

dodatek  $\beta$ -karotenu do mieszanki pasz treściwych dla loch wpłynął istotnie na wzrost płodności (2, 13). W trakcie trwania doświadczenia ze względu na choroby kończyn wybrakowano 5 loch; 1 lub 2 sztuki w grupie doświadczalnej.

Najwyższą liczbę żywo urodzonych prosiąt wynoszącą średnio 11,3 sztuki w miocie zanotowano w grupie II. Wartości te dla miotów loch z grup I i III wynosiły odpowiednio 10,36 oraz 10,63 i były one istotnie niższe w porównaniu z liczebnością miotów macior z grupy II. W grupie I liczba prosiąt martwo urodzonych wynosiła 0,93 szt. w miocie, a w grupach II i III wartości te były wysoko istotnie niższe i wynosiły 0,18 oraz 0,24 szt. Masa ciała prosiąt w drugim dniu życia była zbliżona we wszystkich grupach eksperymentu i wahała się od 1,42 (grupa II) do 1,45 kg (grupa II).

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że dodatek syntetycznego  $\beta$ -karotenu w ilości 200

Tab. 3. Wskaźniki biochemiczne surowicy krwi loch (n = 30,  $\bar{x} \pm s$ )

Wskaźniki	Grupy żywieniowe		
	I – kontrolna	II	III
Wapń (mmol/l)	3,15 ± 0,42	3,18 ± 0,28	3,16 ± 0,26
Fosfor (mmol/l)	2,62 ± 0,24	2,58 ± 0,18	2,60 ± 0,19
Mocznik (mmol/l)	7,02 ± 0,73	7,16 ± 0,62	7,32 ± 0,85
AIAT (j.m.)	29,16 ± 3,16	30,12 ± 4,85	31,14 ± 2,94
AspAT (j.m.)	16,83 ± 3,45	20,85 ± 4,42	19,96 ± 1,86
Glukoza (mol/l)	4,12 ± 0,54	4,02 ± 0,31	3,99 ± 0,37
Cholesterol całkowity (mmol/l)	5,12 ± 0,48	5,28 ± 0,65	5,09 ± 0,71

mg/dzień/szt. stosowany od odsadzenia prosiąt do 14 dnia ciąży istotnie zwiększył liczbę urodzonych prosiąt w stosunku do grupy kontrolnej i III. Skrócenie czasu stosowania  $\beta$ -karotenu do około 7 dni (od odsadzenia prosiąt do pokrycia loch), mimo zwiększenia jego ilości (do 400 mg/dzień/szt.) nie miało wpływu na liczbę prosiąt w miocie.

Dodatek kwasu foliowego (4 mg/kg mieszanki) do diet macior z grup II i III stosowany w okresie od pokrycia do wyproszenia wysoko istotnie obniżył liczbę prosiąt martwo urodzonych w porównaniu do loch z grupy kontrolnej. We wcześniejszych badaniach (4, 5), w których lochom podawano paszę z podobnym dodatkiem kwasu foliowego otrzymano taką samą zależność. Podobne wyniki uzyskali Fuchs i wsp. (4, 5). Wpływ dodatku kwasu foliowego na obniżenie stopnia zamieralności płodów potwierdzają także najnowsze badania innych autorów (7, 8).

W tab. 3 zestawiono wyniki wybranych wskaźników biochemicznych oznaczonych w surowicy krwi. Wszystkie badane wskaźniki mieściły się w granicach norm przyjętych dla zwierząt zdrowych (15). Dane te dowodzą, że podawanie dodatkowych ilości syntetycznego  $\beta$ -karotenu i kwasu foliowego (znacznie przekraczających zapotrzebowanie podawane w normach) nie wywarło negatywnego wpływu na zdrowotność zwierząt. Podobne wartości w zakresie oceny wskaźników biochemicznych w surowicy krwi uzyskano podczas wcześniej przeprowadzonej serii badań o charakterze fizjologicznym (13).

### Podsumowanie

Przeprowadzone badania wykazują, że najlepsze efekty w postaci wyższej liczby urodzonych prosiąt otrzymuje się przy łącznym zastosowaniu syntetycznego  $\beta$ -karotenu i kwasu foliowego podawanego w paszy lochom. Podawanie maciorom 200 mg dziennie na sztukę  $\beta$ -karotenu od odsadzenia do pokrycia i 14 dni po pokryciu wyraźnie zwiększyło liczbę urodzonych prosiąt. Skarmianie dwukrotnie wyższej dawki

tego środka wynoszącej 400 mg dziennie przez okres 6-7 dni przed pokryciem było prawdopodobnie okresem zbyt krótkim i dlatego nie uzyskano korzystnych efektów. Istotnie wyższą płodność stwierdzono w grupie II (200 mg  $\beta$ -karotenu na dzień/szt.), w której stosowano niższą dawkę karotenu przez dłuższy okres czasu w porównaniu z pozostałymi grupami doświadczalnymi. Podawanie lochom od pokrycia do wyproszenia dodatkowych ilości kwasu foliowego zmniejszyło liczbę martwych prosiąt w miocie.

Najlepsze efekty produkcyjne dało równoczesne podawanie lochom 200 mg syntetycznego  $\beta$ -karotenu dziennie od odsadzenia do pokrycia i następnie przez 14 dni po pokryciu oraz 4 mg/kg mieszanki kwasu foliowego od pokrycia do wyproszenia.

### Piśmiennictwo

1. Chew B. P., Rasmussen M., Pubols H., Preston L.: *Theriogenology* 18, 643, 1982.
2. Frif A., Pineta V.: *Roum. Morphol. Embryol. Physiol.* 16, 301, 1979.
3. Fuchs B., Dedek E., Preś J.: *Przegl. Hod.* 12, 8, 1987.
4. Fuchs B., Orda J., Wiliczekiewicz A.: *Pol. Arch. Wet.* 35, 239, 1995.
5. Fuchs B., Orda J., Wiliczekiewicz A.: *Medycyna Wet.* 52, 51, 1996.
6. Fuchs B., Orda J., Wiliczekiewicz A.: *Pol. Arch. Wet.* 36, 115, 1996.
7. Lindemann M.: *Anim. Sci.* 71, 239, 1993.
8. Matte J. J., Farmer C., Girard C. L., Laforest J. P.: *Can J. Anim. Sci.* 76, 427, 1996.
9. Normy żywienia świń. Omnitech Press, Warszawa 1993.
10. NRC Nutrient requirements for swine. National Academy Press, Washington DC, 1988.
11. Preś J., Fuchs B., Schleicher A.: *Dt. Gefl. Schweinepr.* 11, 41, 1989.
12. Preś J., Fuchs B., Schleicher A.: *Pol. Arch. Wet.* 33, 55, 1993.
13. Preś J., Orda J., Wiliczekiewicz A., Fuchs B.: *Polish J. Vet. Sci.* 1999 (w druku).
14. Ruszczyk Z.: *Doświadczalnictwo zootechniczne*. Warszawa, PWRiL 1981.
15. Schalm O., Jain N., Carroll E.: *Veterinary Haematology*, Lea and Febiger, Philadelphia 1975.

Adres autora: prof. dr hab. Bogusław Fuchs, AR-Wrocław, ul. Norwida 25, 50-375 Wrocław

**HARVEY M. J. A., DALE M. J., LINDLEY S., WATERSON M. M.: Badania nad etiologią ciąży rzekomej u suk oraz rezultaty stosowania cebergoline. (A study of the aetiology of pseudopregnancy in the bitch and the effect of cebergoline therapy).** *Vet. Rec.* 144, 433-436, 1999 (16)

Ciąża rzekoma pojawia najczęściej u suk w pierwszych miesiącach po wystąpieniu rui. Charakteryzuje się ona często zmianą zachowania zwierzęcia przejawiająca się w agresywności, nadmiernej aktywności lub otepieniu. U 32 suk, u których występowała permanentnie ciąży rzekoma zastosowano cebergoline – preparat hamujący laktację, w dawce 5  $\mu$ g/kg masy ciała (0,1 ml/kg) jeden raz dziennie przez 5 kolejnych dni. Wszystkie suki uprzednio były owariotomizowane. Wyniki bardzo dobre lub dobre wg oceny właścicieli zwierząt notowano po leczeniu u 50% suk, zadowolające u 36%. Tylko u jednego zwierzęcia po leczeniu poziom prolaktyny w plazmie krwi odbiegał od wartości prawidłowej.