

WPLYW WIEKU, EKSPLOATACJI I ŻYWIENIA NA POZIOM FRUKTOZY W NASIENIU BUHAJÓW

Krystyna Rzeźnik

Zakład Fizjologii Rozrodu i Sztucznego Unasieniania Zwierząt Instytutu Zootechniki,
Balice koło Krakowa

Kierownik: doc. dr Stefan Wierzbowski

Jednym z najczęściej stosowanych testów określających aktywność hormonalną jąder i działalność pęcherzyków nasiennych, jest oznaczenie poziomu fruktozy w świeżo pobranym nasieniu. Fruktaza jest wytwarzana z glukozy krwi [21] w dodatkowych gruczołach płciowych, a głównie w pęcherzykach nasiennych [14]. Wytwarzanie fruktozy jest stymulowane przez testosteron, w związku z czym ilość fruktozy jest w znacznym stopniu skorelowana z ilością testosteronu, co wykorzystano jako test do określania aktywności hormonalnej jąder [15, 20, 22]. Początkowe badania nad fruktozą w nasieniu obejmowały mechanizm powstawania i jej rolę w nasieniu [14, 16]. Dalsze obserwacje szły w kierunku ustalenia wpływu żywienia na koncentrację fruktozy [7, 12, 18, 19, 22, 23].

W toku rutynowych badań nasienia stwierdzono występowanie znacznych wahań koncentracji fruktozy w nasieniu buhajów, które częstość bardzo znacznie odbiegały od rezultatów podawanych przez Man-
na [17]. Stąd też wydawało się celowe przeprowadzenie obserwacji nad zależnością poziomu fruktozy w nasieniu od wieku i częstotliwości pobierania nasienia od buhajów.

MATERIAŁ I METODY

Od 4 buhajów rasy ncb nasienie pobierano na sztuczną pochwę 2 razy w tygodniu co 3 i 4 dni po 2 ejakulatory. Obserwacje prowadzono w okresie od 15 do 39 miesiąca życia zwierząt. W czasie trwania doświadczenia zwierzęta były żywione według norm żywieniowych obejmujących ilości pasz dostosowane do wieku (Normy żywienia zwierząt gospodarskich PWRiL, Warszawa 1965, wyd. III).

Druga grupa zwierząt składała się z 16 buhajów. W skład jej wchodziło 5 par buhajów ncb, 2 pary pc i 1 para dc. Nasienie było pobierane

co 60 dni po 2 ejakulaty. Obserwacje rozpoczęto, gdy buhaje były w wieku 25-27 miesięcy i prowadzono przez okres 20 miesięcy. Zwierzęta po ukończeniu 24 miesięcy życia utrzymywane były na zróżnicowanym poziomie żywienia. W każdej parze jeden buhaj otrzymywał dziennie 8,49 j.o. i 821 g białka strawnego, natomiast drugi był żywiony eksten-sywnie otrzymując 6,00 j.o., i 730 g białka strawnego [25].

Dla uzyskania danych porównawczych przeprowadzono ocenę poziomu fruktozy w nasieniu pochodzącym od 51 buhajów w wieku 12-13 miesięcy, od których pobrano jednorazowo po 2 ejakulaty. Nasienie pochodziło od 34 buhajów rasy ncb i 17 ncb.

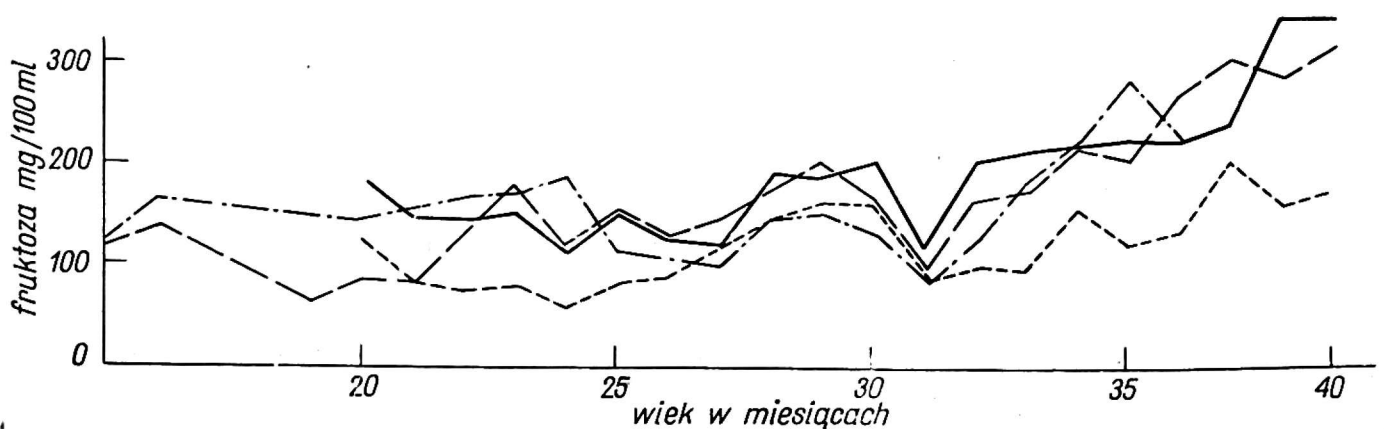
Drugą grupę porównawczą stanowiło 25 buhajów rasy ncb w wieku od 3 do 8 lat eksploatowanych w zakładzie unasienniania. Od każdego buhaja pobierano próbki z 2-3 ejakulatów uzyskiwanych w czasie normalnej eksploatacji produkcyjnej w odstępach 3-4-dniowych.

Na trzech buhajach rasy pc w wieku 3 lat przeprowadzono 5 sześci-dniowych prób opróżnienia. Próby przeprowadzono w 2-miesięcznych odstępach czasu. Poziom fruktozy oznaczano w każdym uzyskanym ejakulacie.

Oznaczanie fruktozy przeprowadzono metodą Roe, zmodyfikowaną dla nasienia przez Manna [16]. Poziom fruktozy oznaczano każdorazowo w świeżo pobranych ejakulatach natychmiast po pobraniu. Spektrofotometryczne oznaczanie przeprowadzono na fotoelektrycznym kolorymetrze spektralnym Specol firmy Zeiss.

WYNIKI

Na przestrzeni 24 miesięcy kontrolowania poziomu fruktozy w nasieniu pobieranym co 3 i 4 dni, obserwowano wyraźny wzrost poziomu tego cukru wraz z wiekiem zwierząt. U buhajów w wieku 15 miesięcy średnia koncentracja wynosiła 127 mg/100 ml. Wahania leżały w granicach od 61 do 245 mg/100 ml. W 39 miesiącu życia zwierząt średnia koncentracja wynosiła 222 mg/100 ml, z wahaniami 83-464 mg/100 ml

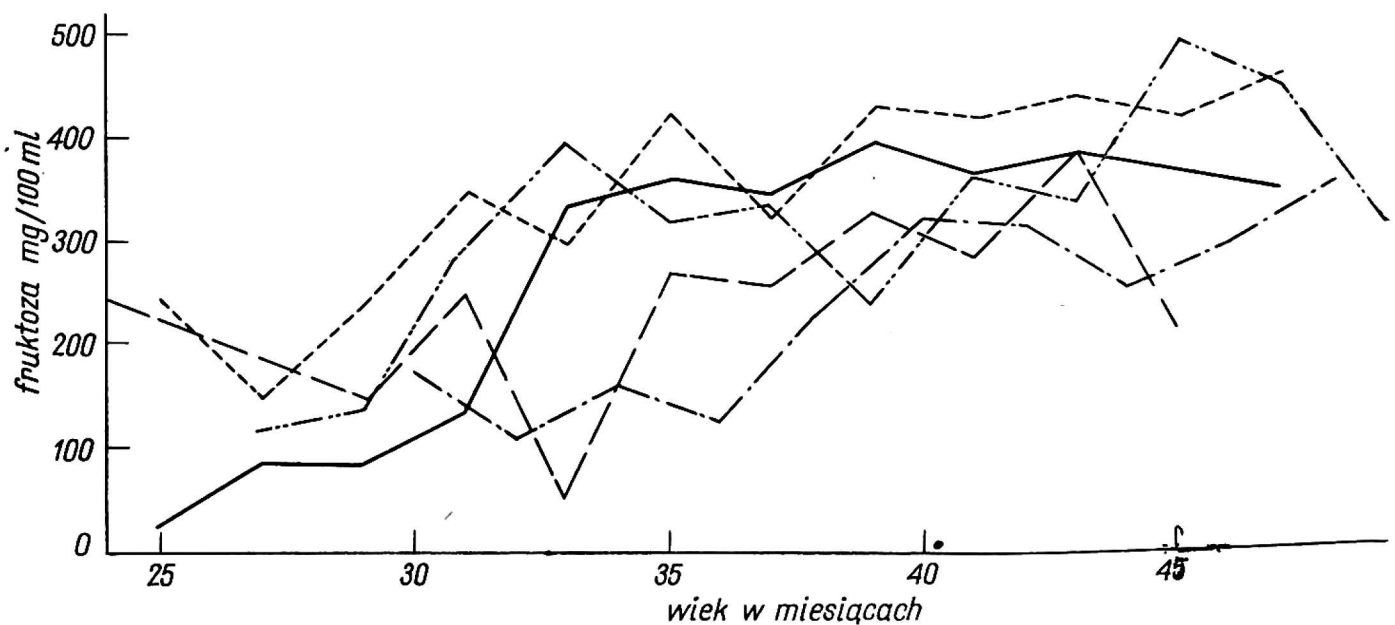


Rys. 1. Poziom fruktozy w nasieniu buhajów rasy ncb w wieku od 15 do 39 miesiąca życia (pobieranie nasienia 2 × tygodniowo, po 2 ejakulaty)

(rys. 1). Krzywa wzrostu nie przebiegała jednak regularnie wykazując okresowe wahania, które tylko w jednym przypadku zbiegły się w tym samym miesiącu (wrzesień, 1968).

Grupa buhajów rasy ncb, od których nasienie było pobierane w odstępach 60-dniowych, wykazywała regularny i wyraźny wzrost poziomu fruktozy wraz z wiekiem zwierząt. W wieku 25 miesięcy średnia koncentracja fruktozy wynosiła 160 mg/100 ml z wahaniami od 17 do 245 mg/100 ml. Po osiągnięciu przez zwierzęta 45 miesięcy życia poziom fruktozy wynosił średnio 340 mg/100 ml, z wahaniami od 250 do 500 mg/100 ml (rys. 2).

Stwierdzono, że u buhajów eksploatowanych 2 razy w tygodniu poziom fruktozy w nasieniu był niższy w porównaniu do koncentracji fruktozy u buhajów w tym samym wieku, od których nasienie pobierano co 60 dni. W wieku 25 miesięcy różnica wynosiła średnio 19,4 mg/100 ml. Wraz z wiekiem zwierząt różnica ta wzrosła i w 39 miesiącu życia wynosiła średnio 129,5 mg/100 ml.

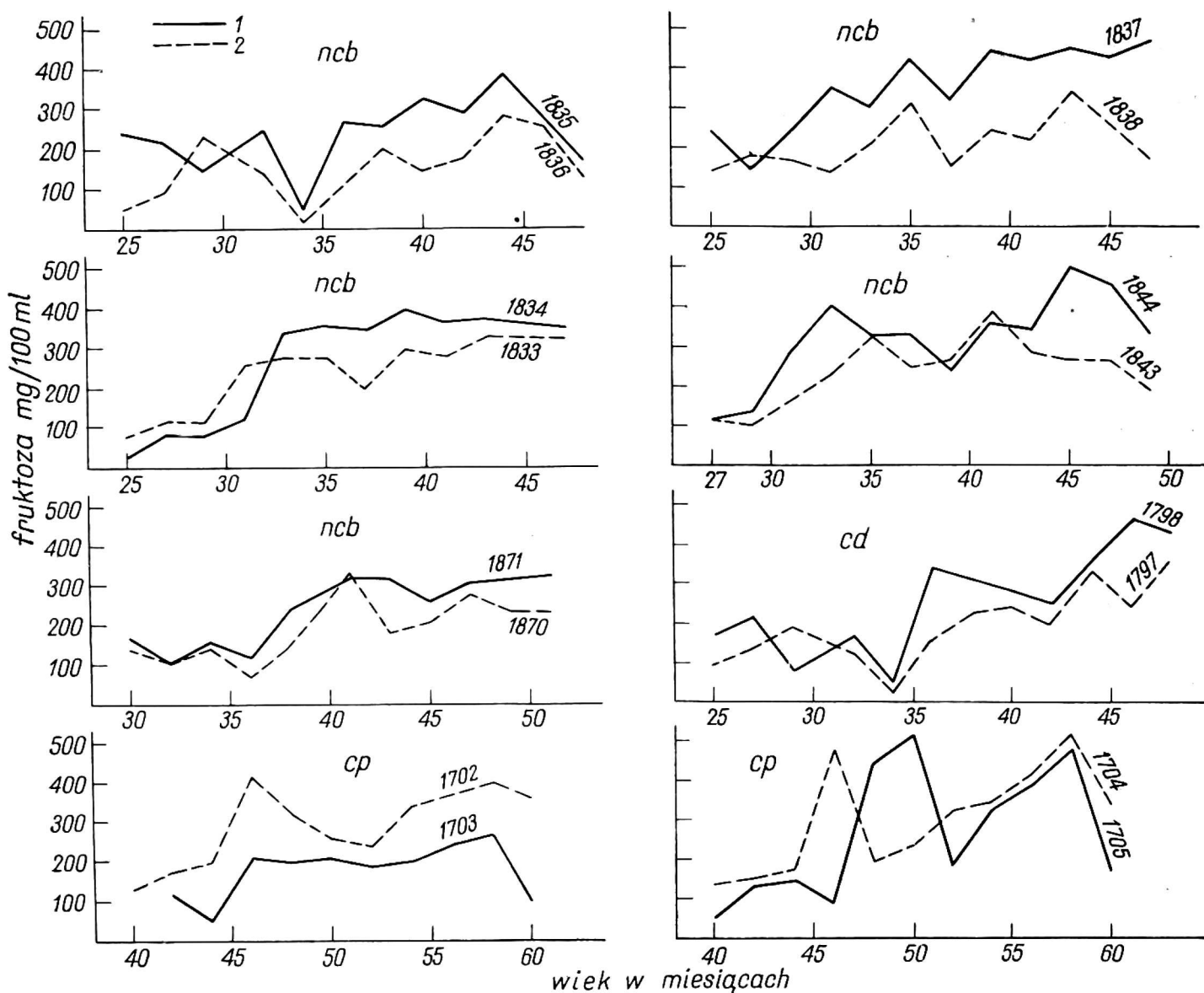


Rys. 2. Poziom fruktozy w nasieniu buhajów rasy ncb w wieku od 25 do 48 miesiąca życia (pobieranie nasienia co 60 dni, po 2 ejakulaty)

Koncentracja fruktozy w nasieniu buhajów eksploatowanych w zakładzie unasienniania wynosiła średnio 278 mg/100 ml, z wahaniami od 150 do 570 mg/100 ml. Poziom fruktozy w ejakulatach pobranych po raz pierwszy od buhajów w wieku 12-13 miesięcy układał się średnio na wysokości 228 mg/100 ml, z wahaniami od 80 do 570 mg/100 ml. U buhajów pozostałych na zróżnicowanych dawkach żywieniowych wystąpiła wyraźna różnica koncentracji fruktozy. U 6 buhajów żywionych ekstensywnie ilość fruktozy w nasieniu była niższa w porównaniu z bliźniakami żywionymi normalnie.

Obserwacje prowadzone przez okres 20 miesięcy wykazywały, że

ogólna ilość fruktozy w nasieniu buhajów żywionych ekstensywnie była obniżona o średnio od 11,2^o/_o do 36,5^o/_o w porównaniu z buhajami kontrolnymi. Natomiast u buhajów rasy pc sytuacja była odwrotna. U pary



Rys. 3. Porównawcze zestawienie poziomu fruktozy w nasieniu buhajów bliźniąt żywionych normalnie i ekstensywnie. 1 — buhaj żywiony normalnie, 2 — buhaj żywiony ekstensywnie

1702, 1703 przez cały okres obserwacji ilość fruktozy w nasieniu buhaja żywionego ekstensywnie była większa w porównaniu z bliźniakiem żywionym normalnie. Ogólna ilość fruktozy zwiększona była o 38,6^o/_o. U pary 1704, 1705 w 48 i 50 miesiącu życia ilość cukru w nasieniu buhaja żywionego ekstensywnie była niższa od poziomu w nasieniu buhaja żywionego normalnie. W pozostałych miesiącach buhaj żywiony ekstensywnie wykazywał wyższy poziom fruktozy w nasieniu. Wzrost ten nie był tak wyraźny jak u poprzedniej pary. Ogólna ilość fruktozy zwiększona była jedynie o ok. 2^o/_o.

W przeprowadzonych próbach opróżnienia zauważono zmniejszanie ilości fruktozy w nasieniu w miarę wzrostu liczby pobranych ejakulatów (tabela).

Tabela

Poziom fruktozy w kolejnych ejakulatach w czasie 6-dniowej próby opróżnienia

Nr ejakulatu	Dni próby opróżnienia					
	1	2	3	4	5	6
1	323,7	199,7	133,0	101,3	82,1	74,9
2	294,4	201,2	147,8	86,1	101,2	92,1
3	311,4	173,2	168,7	58,8	102,6	101,9
4	351,8	171,0	127,5	72,0	83,3	76,6
5	332,6	110,1	94,5	39,0	60,2	71,6
6	279,4	118,5	69,4	39,0	62,7	55,0
7	270,9	138,2	59,3		56,9	57,6
8	252,4	149,1	90,0		53,3	65,7
9	238,2	123,5	78,1		58,0	61,7
10	195,0	108,3			103,0	
11	238,6	123,5				
12	245,1	53,5				
13	229,1	87,7				
14	160,6					
15	174,2					
16	150,0					
17	141,1					
18	211,1					
19	88,5					
20	146,1					

W pierwszym dniu próby średnia ilość fruktozy w uzyskanym nasieniu wynosiła 51% ilości wydalonej w ciągu 6-dniowej próby. W następnych dniach ilość fruktozy znacznie się obniżyła. W drugim dniu uzyskano tylko 18,2%, w trzecim 11,1%, a w trzech ostatnich kolejno: 6, 1,7 8,5, 7% ilości tygodniowej.

Przeprowadzone obliczenia współczynnika korelacji nie pozwoliły na uchwycenie zależności pomiędzy poziomem koncentracji fruktozy a rejestrowanymi cechami zachowania płciowego i właściwościami nasienia.

DYSKUSJA

Przeprowadzone obserwacje wykazały, że koncentracja fruktozy w nasieniu wzrastała z wiekiem zwierząt. Wzrost ten występował u wszystkich buhajów poddanych obserwacjom. Według Manna [17] nasienie dojrzałych buhajów winno zawierać ok. 400 mg fruktozy/100 ml. Dalej również Mann i wsp. [8] podaje za Campbellem, że wahania w poziomie fruktozy w nasieniu buhajów ze stacji unasienniania w Anglii leżały w granicach od 150 do 875 mg/100 ml. Ullner i Schmitz [24] stwierdzili, że poziom fruktozy w nasieniu buhajów osiągnął średnią wartość 534 mg/100 ml, z wahaniami od 72 do 984 mg/100 ml. W przeprowadzo-

nych doświadczeniach uzyskano wyniki zbliżone tylko u tych buhajów, od których nasienie pobierano co 60 dni, natomiast buhaje eksploatowane 2 razy w tygodniu wykazywały znacznie niższy poziom fruktozy. Wydaje się, że na te różnice może wpływać zarówno częstotliwość pobierania, jak i liczba oraz wiek badanych zwierząt, a być może również ich właściwości rasowe. Mann [21] stwierdził, że poziom fruktozy w nasieniu zależy nie tylko od aktywności androgennej jąder, lecz także między innymi od wielkości pęcherzyków nasiennych.

Wpływ częstości pobierania nasienia na poziom fruktozy w doświadczeniu zaznacza się bardzo wyraźnie. U buhajów eksploatowanych 2 razy w tygodniu średnia koncentracja fruktozy była niższa niż u buhajów, od których nasienie pobierano co 60 dni. Podobne spostrzeżenia u ludzi poczynił Eliasson [4], który wykazał, że oddawanie nasienia w 24-godzinnych lub krótszych odstępach czasu powoduje spadek koncentracji fruktozy dochodzący do 60%. Trzydniowa przerwa w oddawaniu nasienia była wystarczająca do przywrócenia tego składnika do normy.

Driori i wsp. [3] wykazał, że szczury kryjące często, mają mniejsze gruczoły koagulacyjne zawierające jednocześnie mniej fruktozy, niż osobniki kryjące rzadko. Doświadczenia Fulki i Pavloka [8] wykazały, że przy próbach wyczerpania, następuje spadek poziomu fruktozy w piątym i następnym ejakulatach.

W trakcie przeprowadzonych 6-dniowych prób opróżnienia stwierdzono obniżenie poziomu fruktozy w nasieniu wraz ze wzrostem liczby pobranych ejakulatów. W pierwszym dniu p.o. w uzyskanym nasieniu zawarte było 51% ilości fruktozy wydalonej w czasie tygodniowej próby opróżnienia. Natomiast w trzech ostatnich dniach próby poziom fruktozy utrzymywał się na wyrównanym poziomie i wynosił w przybliżeniu 70 mg/100 ml. Poziom fruktozy w nasieniu wydaje się też zależeć od metody pobierania nasienia i indywidualnych właściwości zwierząt. Jako przykład można podać, że Davies i wsp. [cyt. Mann 21] w nasieniu pobranym metodą EE od 8-miesięcznego buhajka stwierdzili 125 mg/100 ml fruktozy, natomiast Mann i wsp. [22] w nasieniu pobranym w ten sam sposób od 9-miesięcznego buhajka stwierdzili 450 mg/100 ml fruktozy.

Z kolei Flipse i Almquist [5] wykazali, że koncentracja fruktozy w nasieniu 1-1,5-letnich buhajków, przy pobieraniu 1 raz na 2 tygodnie, wynosiła średnio 680 mg/100 ml, natomiast w wieku 3-4 lat, przy pobieraniu 2 razy w tygodniu, wynosiła średnio 419 mg/100 ml; wysunęli oni stąd mylny wniosek, że koncentracja fruktozy w nasieniu młodych zwierząt jest wyższa niż u dorosłych.

Sezonowe obniżenie koncentracji fruktozy w nasieniu buhajów zaobserwował Leidl. Mann [21] podaje za nim, że najwyższe wartości poziomu fruktozy obserwowane były w miesiącach wiosennych i jesiennych, najniższe natomiast w zimie. Krzywa wzrostu poziomu fruktozy

w nasieniu badanych buhajów nie wskazuje jednak na istnienie sezonowości w produkcji fruktozy.

Stwierdzone w badaniach niniejszych obniżenie poziomu fruktozy w nasieniu buhajów żywionych ekstensywnie o średnio 23,6% potwierdza spostrzeżenie innych autorów. Mann i Walton [18] stwierdzili obniżenie koncentracji fruktozy do 30% poziomu przeddoświadczalnego u buhajów otrzymujących zredukowaną do 2% ilość białka w paszy. Laszczka [11] wykazał, że obniżenie poziomu białka w paszy o 20% nie powoduje wyraźnych różnic w koncentracji fruktozy w nasieniu, dopiero dieta prawie bezbiałkowa [12] wywołuje szybki spadek koncentracji fruktozy, zaznaczający się w 4 miesiące po rozpoczęciu doświadczenia. Fulka i Pavlok [6, 7] wykazali, że u dorosłych buhajów obniżenie dawek żywieniowych nie wpływa istotnie na poziom fruktozy, natomiast u młodych zwierząt wpływ ten zaznacza się wyraźnie. Prace Schirley i wsp. [23], Manna i wsp. [22] wykazały wyraźny wpływ obniżonego poziomu żywienia na koncentrację fruktozy u młodych buhajków. Mann i wsp. [22] wykazali, że niedożywienie opóźnia rozwój czynności androgennej jąder i związane z tym tworzenie fruktozy przez pęcherzyki nasienne. Trudno natomiast wytłumaczyć odmienny sposób reagowania buhajów rasy pc, u których obniżony w ten sposób poziom żywienia powodował wzrost zawartości fruktozy w nasieniu.

Przeprowadzone obliczenia współczynnika korelacji nie wykazały zależności między poziomem fruktozy w nasieniu a właściwościami nasienia i rejestrowanymi cechami zachowania płciowego. Potwierdzają to badania Ullnera i Schmitza [24] oraz Lunca i wsp. [13].

WNIOSKI

1. Koncentracja fruktozy wzrasta z wiekiem buhajów.
2. Koncentracja fruktozy w nasieniu buhajów jest zależna od częstotliwości pobierania nasienia.
3. Niedożywianie buhajów obniża koncentrację fruktozy w nasieniu.

PIŚMIENNICTWO

1. Amelar R., Metchkiss R.: The split ejaculation. *Fert. Steril.* 14, 1, 46, 1963.
2. Clegg R. J.: Some effects of artificial cryptorchidism on the accessory reproductive organs of the rat. *J. Endocr.* 20, 219, 1960.
3. Driori D., Amir D., Folman Y.: Effect of mating and its frequency on the fructose content of the coagulating glands in rats. *J. Reprod. Fert.* 16, 315, 1968.
4. Eliasson R.: Biochemical analyses of human semen in the study of the physiology and pathology of the male accessory genital glands. *Fert. Steril.* 13, 3, 1968.
5. Filipse J. R., Almquist J. O.: Effect of quantity of protein in the concentrate mixture on the growth reproductive development and semen production of dairy bulls. *J. Dairy Sci.* 46, 12, 1419, 1963.

6. Fulka J., Pavlok A., Novotny S.: Vliv vyživy plemenných býku na produkci semene. *Živ. Vyr.* 7, 8, 453, 1962.
7. Fulka J., Pavlok A.: Množství a kvalita ejakulátu plemenných býku při odlišné vyživě a různem staří zjištěných vyčerpávacích zkouškách. *Živ. Vyr.* 7, 8, 473, 1962.
8. Fulka J., Pavlok A.: Charakteristika býčích ejakulátu získaných při opakovaných vyčerpávacích zkouškách. *Živ. Vyr.* 8, 9, 523, 1963.
9. Hopwood M. L., Faulkner L. C., Gassner F. X.: Effect of exhaustive ejaculation on composition of bovine semen. *J. Dairy Sci.* 46, 12, 1409, 1963.
10. Juneja M. L., Faulkner L. C., Hopwood M. L.: Biochemical aspects of semen in bovine seminal vesiculitis. *Fert. Steril.* 16, 3, 361, 1965.
11. Laszczka A.: Próba uchwycenia wpływu żywienia niskobiałkowego na eksploatację rozplodową buhajów. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 67, 31, 1966.
12. Laszczka A., Janasz M., Dudek E., Bielański W.: Oddziaływanie krańcowych braków żywieniowych na zdolność rozplodową buhajów. II. Właściwości nasienia, 1969.
13. Lunca N., Campeanu C., Dema A., Miazniców J., Tudorascu R.: Indice de fructolyse et comportement sexual chez les taureaux et les beliers. VI^e Congrès international de reproduction et insemination artificielle. Paris 1, 1968.
14. Mann T.: Studies on the metabolism of semen. 3 fructose as a normal constituent of seminal plasma. Site of formation and function of fructose in semen. *Biochem. J.* 40, 481, 1946.
15. Mann T.: Effect of testicular hormone on the formation of seminal fructose. *Nature* 160, 294, 1947.
16. Mann T.: Fructose content and fructolysis in semen. Practical application in the evaluation of semen quality. *J. Agric. Sci.* 38, 323, 1948.
17. Mann T.: Fructose and fructolysis in semen in relation to fertility. *Lancet* 254, 446, 1948.
18. Mann T., Walton A.: The effect of underfeeding on the genital function of a bull. *J. Agric. Sci.* 43, 343, 1953.
19. Mann T., Rowson L. E. A.: Appraisal of androgenic and gonadotrophic activity in male twin-calves by chemical analysis of semen and seminal vesicles. *J. Endocrin.* 20, IV, 1960.
20. Mann T., Rowson L. E. A., Hay M.: Evaluation of androgenic and gonadotrophic activity in male twin-calves by analysis of seminal vesicles and semen. *J. Endocr.* 21, 361, 1960.
21. Mann T.: *Biochemistry of semen and of the male reproductive tract.* Methuen, London 1964.
22. Mann T., Rowson L. E. A., Short R. V., Skinner J. D.: The relationship between nutrition and androgenic activity in pubescent twin-calves, and the effect of orchitis. *J. Endocr.* 38, 455, 1967.
23. Shirley R. L., Meacham T. N., Warnich A. C., Hentges J. F., Cuhna T. J.: Effect of dietary protein on fructose, citric acid and 5-Nucleotidase activity in the semen of bulls. *J. Anim. Sci.* 22, 1, 14, 1963.
24. Ullner W., Schmitz B.: Die Bestimmung der Seminalfructose und ihr klinischer Wert. *A. B. A.* 27, 309, 1958.
25. Wierzbowski S., Morstin J.: Dane nieopublikowane 1969.

К. Жезник

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
И КОРМЛЕНИЯ НА УРОВЕНЬ ФРУКТОЗЫ В СЕМЕНИ БЫКОВ

Резюме

Уровень фруктозы в семени быков повышался с возрастом. Средняя концентрация фруктозы в семени 15-месячных быков (брали два раза по 2 экулята в неделю) составляла 127 мг/100 мл, а в возрасте 39 месяцев достигала уровня 222 мг/100 мл. У 25-месячных быков (брали по 2 экулята раз на 60 дней) средняя концентрация фруктозы составляла 160 мг/100 мл, а в возрасте 45 месяцев возросла до 340 мг/100 мл.

Семя быков-близнецов, при их экстенсивном кормлении, показывало более низкий уровень фруктозы (на 11,2-36,5%), чем семя быков при нормальном кормлении. В пробах опорожнения содержание фруктозы уменьшалось пропорционально количеству отборов. Фруктоза полученная в первый день составляла 50% общего количества выделенного в течение 6-дневной пробы опорожнения.

К. Rzeźnik

EFFECT OF AGE, EXPLOITATION AND FEEDING ON THE FRUCTOSE
LEVEL IN BULL SEMEN

Summary

The fructose content in semen increased with age. The average concentration in the semen of 15-month old bulls (collections twice per week by 2 ejaculates) was 127 mg/100 ml, while at the age of 39 months it reached the level of 222 mg/100 ml. In 25-month old bulls (collections every 60 days by 2 ejaculates) the average fructose concentration was 160 mg/100 ml and at the age of 45 months it increased to 340 mg/100 ml.

The semen of bull twins, which were extensively fed, showed the fructose level by 11.2-36.5% lower than that of normally fed bulls. In depletion tests the fructose content decreased proportionally to the number of collections. Fructose obtained on the first day constituted 50% of the total quantity secreted during the six-day depletion tests.