

ploidalności ocytów. Pojawianie się diploidalnych gamet może wpływać na zwiększone ryzyko powstania w wyniku zapłodnienia poliploidalnych zarodków, które giną we wczesnych stadiach rozwoju embrionalnego (3, 4).

Wnioski

1. Przeprowadzone badania wskazują na potrzebę ulepszenia techniki wykonywania preparatów cytogenetycznych.

2. Dość częste (7,8%) występowanie drugorzędowych ocytów o diploidalnej liczbie chromosomów sugeruje, że może to być jedna z istotnych przyczyn wpływających na obniżenie płodności krów.

Piśmiennictwo

1. Betteridge K. J., Smith C., Stubbings R. B., Xu K. P., King W. A.: *J. Reprod. Fert.* 38, 37, 1989.
2. Dyban A. P., Baranow W. S.: *Die Zytogenetik der Säuger-Embryogenese*. Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg, 1989, s. 73.
3. Iwasaki S., Shioya Y., Masuda H., Hanada A., Nakahara T.: *Gamete Res.* 22, 33, 1989.
4. Iwasaki S., Nakahara T.: *Theriogenology* 34, 683, 1990.
5. Kątska L.: *Rocz. Nauk. Zoot.* 23, 83, 1985.
6. King W. A., Bousquet D., Greve T., Goff K.: *Acta vet. Scand.* 27, 267, 1986.
7. King W. A., Desjardins M., Xu K. P., Bousquet D.: *Genet. Sel. Evol.* 22, 151, 1990.
8. Leibfried L., First N. L.: *Anim. Sci.* 48, 76, 1979.
9. Prepin J., Vigier B., Jost A.: *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.* 19, 1263, 1979.
10. Schellander K., Fuhrer F., Brackett B. G., Korb H., Schlegel W.: *Theriogenology* 33, 477, 1990.
11. Strard M. A., Blodeau S.: *Biol. Reprod.* 43, 777, 1990.
12. Süß U., Wüthrich K., Stranzinger G.: *Biol. Reprod.* 38, 871, 1988.
13. Świtoński M.: *Prz. hod.* nr 9-10, 20, 1990.

Adres autora: doc. dr hab. Marek Świtoński, ul. Wołyńska 17/2, 60-616 Poznań

HIGIENA ŻYWNOŚCI

JACEK SZCZAWIŃSKI, JAN TROPIŁO, MAŁGORZATA SZCZAWIŃSKA, BOŻENNA STAŃCZAK

Ocena wrażliwości sensorycznej studentów Wydziału Weterynaryjnego SGGW w latach 1975 – 1991

Katedra Higieny Żywności Wydziału Weterynaryjnego SGGW,
ul. Nowoursynowska 161, 02-975 Warszawa

Summary

Evaluation of a sensory sensitivity of students of the Faculty of Veterinary Medicine of Warsaw Agricultural University in 1975—1991

Sensory sensitivity of 1378 students was evaluated in the tests of taste, odor and color discrimination. Seventy seven and half per cent of students passed the test of taste discrimination, 74,5% the test of odor discrimination and 89,3% the test of color discrimination. Statistically significant effect of sex on the results of all tests was found. Women identified better the samples of tastes, particularlyly sour and bitter, odors and colors than men did. The results obtained by smokers were worse than those obtained by non-smokers in all tests, however, statistically significant differences were found only in the test of color discrimination. The time of day and the declared feeling of students did not affect statistically the results of the tests. Since considerable number of alumni of the faculties of veterinary medicine may fail to meet the requirements of so-called „sensory minimum” (approx. 46%), the results of the evaluation of a sensory sensitivity should be taken into account during qualification of veterinarians for the work in the veterinary food inspection service.

że sprawą podstawową jest właściwa selekcja kandydatów do zespołu oceniającego. Celem tej selekcji jest wyeliminowanie osób o wrażliwości niższej od przeciętnej, które nie spełniają wymagań tzw. minimum sensorycznego (1, 4, 5).

Wychodząc z założenia, że znajomość podstaw analizy sensorycznej jest niezbędna dla lekarzy weterynarii przeprowadzających rutynową kontrolę jakości zdrowotnej produktów spożywczych, wybrane aspekty analizy sensorycznej włączono do programu ćwiczeń z przedmiotu „Higiena żywności i przetwórstwa spożywczego”. W ramach tych ćwiczeń określano wrażliwość sensoryczną studentów. Wyniki badań, obejmujące lata 1975—1983, opublikowano w 1985 r. (7). Ponieważ od tego czasu liczba testowanych osób znacznie wzrosła, zdecydowano się na przeprowadzenie dokładniejszej oceny statystycznej, wykonanej na większej liczbie danych, które umożliwiłyby uściślenie lub weryfikację opublikowanych poprzednio wyników. Celem oceny było: (a) określenie wpływu płci, palenia tytoniu, pory dnia oraz samopoczucia studentów na poprawność uzyskiwanych wyników; (b) określenie liczby osób, które mogą mieć trudności z zaliczeniem próby na daltonizm smakowy oraz prób różnicowania zapachów i barw przy badaniu wrażliwości sensorycznej metodami stosowanymi w naszym kraju.

Materiał i metody

Badaniom poddano 1378 osób w wieku od 22 do 43 lat, przy czym najliczniejszą grupę stanowiły osoby mające 24 lata. Badania przeprowadzono w okresie wiosennym w godzinach od 10.00 do 12.00 oraz od 13.00 do 15.00.

Próbę na daltonizm smakowy oraz próbę definiowania zapachów przeprowadzono w dwóch identycznych salach ćwiczeniowych. Dołożono starań, aby stanowiska do oceny wrażliwości sensorycznej zapewniały dogodne warunki

Do podstawowych i najczęściej stosowanych metod określania jakości produktów spożywczych należy ocena organoleptyczna i analiza sensoryczna. Przez ocenę organoleptyczną rozumie się pojętą ogólnie ocenę jakości wykonaną za pomocą zmysłów przez jedną osobę. Analiza sensoryczna jest natomiast badaniem jakości z zachowaniem metod i warunków zapewniających dokładność i powtarzalność wyników, wykonanym przez zespół co najmniej dwóch osób o uprzednio sprawdzonej, odpowiednio wysokiej wrażliwości sensorycznej (3, 5). Z definicji analizy sensorycznej wynika,

indywidualnej pracy każdej testowanej osobie. Niemniej jednak użyte w badaniach stoły laboratoryjne nie posiadały trójstronnej obudowy, co jest odstępstwem od wymagań dla pracowni analizy sensorycznej (5). Czynnikiem dystrakcyjnym mógł być również fakt przebywania w tej samej sali innych osób, tj. dwóch pracowników przeprowadzających badanie oraz od 2 do 4 studentów testowanych na różnych stanowiskach (1).

Próbie na daltonizm smakowy przeprowadzono zgodnie z PN-65/A-04021 (4). Podstawowe smaki reprezentowane były przez roztwory sacharozy, chlorku sodowego, kwasu cytrynowego oraz chlorowodoru chininy. Do przygotowania roztworów użyto wody destylowanej. Prawidłowe zidentyfikowanie roztworów o czterech różnych smakach, występujących w dziewięciu próbkach lub rozpoznanie ich z nie więcej niż dwoma błędami uznawano na wynik pozytywny.

Próba definiowania zapachów polegała na określaniu jakości 10 próbek zapachowych przygotowanych według zasad podanych w PN-65/A-04021 (4). W badaniach użyto próbek reprezentujących następujące zapachy: masłany, drożdżowy, kwaśny, rybi, sfermentowany, jelki, galki muszkatołowej, dymu wędzarniczego, cebulowy, obojętny.

Tab. 1. Odsetek osób ocenionych pozytywnie w próbach różnicowania smaków, zapachów oraz barw

Czynniki doświadczalne	Liczba osób testowanych	Próba różnicowania smaków (%)	Próba różnicowania zapachów (%)	Próba różnicowania barw (%)
Płeć				
kobiety	419	83,8	77,6	95,2
mężczyźni	959	74,8 **	73,2	86,8 **
Palenie tytoniu				
osoby niepalące	627	79,7	76,4	91,9
osoby palące	751	75,6	73,0	87,2 **
Pora dnia				
10.00—12.00	621	78,2	75,4	88,7
13.00—15.00	757	76,9	73,8	89,8
Samopoczucie				
dobrze	1088	76,6	73,8	88,3
złe	290	81,0	77,2	93,1 *
Ogółem	1378	77,5	74,5	89,3

Objaśnienia: * — istotna różnica w stosunku do poprzedniej liczby w tej samej kolumnie przy $p < 0,05$; ** — istotna różnica w stosunku do poprzedniej liczby w tej samej kolumnie przy $p < 0,01$.

Tab. 2. Średnia liczba próbek rozpoznanych prawidłowo przy różnicowaniu smaków, zapachów oraz barw

Czynniki doświadczalne	Różnicowanie smaków				Razem	Różnicowanie zapachów	Różnicowanie barw
	słodki	słony	kwaśny	gorzki			
Płeć							
kobiety	1,74 87% ₀	1,80 90% ₀	2,68 89% ₀	1,61 80% ₀	7,82 87% ₀	8,64 86% ₀	24,9 99% ₀
mężczyźni	1,70 85% ₀	1,76 88% ₀	2,46** 82% ₀	1,52* 76% ₀	7,44** 83% ₀	8,44* 84% ₀	23,8** 95% ₀
Palenie tytoniu							
osoby niepalące	1,74 87% ₀	1,79 90% ₀	2,56 85% ₀	1,56 78% ₀	7,64 85% ₀	8,56 86% ₀	24,5 98% ₀
osoby palące	1,69 84% ₀	1,77 88% ₀	2,51 84% ₀	1,53 76% ₀	7,49 83% ₀	8,44 84% ₀	23,8** 95% ₀
Pora dnia							
10.00—12.00	1,70 85% ₀	1,76 88% ₀	2,56 85% ₀	1,54 77% ₀	7,56 84% ₀	8,58 86% ₀	24,2 97% ₀
13.00—15.00	1,72 86% ₀	1,78 89% ₀	2,51 84% ₀	1,55 78% ₀	7,56 84% ₀	8,43 84% ₀	24,1 96% ₀
Samopoczucie							
dobrze	1,71 86% ₀	1,77 88% ₀	2,53 84% ₀	1,54 77% ₀	7,56 84% ₀	8,45 84% ₀	24,1 96% ₀
złe	1,71 86% ₀	1,79 90% ₀	2,50 83% ₀	1,56 78% ₀	7,56 84% ₀	8,70* 87% ₀	24,3 97% ₀
Ogółem	1,71 86% ₀	1,78 89% ₀	2,53 84% ₀	1,54 77% ₀	7,56 84% ₀	8,50 85% ₀	24,1 96% ₀

Objaśnienia: * — istotna różnica w stosunku do poprzedniej liczby próbek w tej samej kolumnie przy $p < 0,05$; ** — istotna różnica w stosunku do poprzedniej liczby próbek w tej samej kolumnie przy $p < 0,01$.

Za pozytywne wykonanie próby przyjmowano co najmniej 8 prawidłowych rozpoznaw.

Próbie różnicowania barw przeprowadzano przy świetle dziennym w wydzielonym do tego celu pomieszczeniu, w którym w trakcie próby znajdowały się tylko osoba przeprowadzająca badania oraz osoba testowana. W badaniach posłużono się tablicami barwnymi Rabkina (6). Za pozytywny wynik próby przyjmowano prawidłowe rozpoznanie cyfr i figur geometrycznych umieszczonych na 25 barwnych tablicach. Nieprawidłowy odczyt nawet jednej tablicy przyjmowano za odchylenie od normy i wynik uznawano za negatywny.

Wyniki prób notowano na specjalnych formularzach (3, 4), na których testowane osoby wpisywały imię i nazwisko oraz dodatkowe informacje dotyczące wieku, płci, palenia tytoniu, ogólnego samopoczucia oraz daty i godziny badania. Wszystkich studentów uskarżających się na bóle głowy, przeziębienia i inne dolegliwości mogące mieć wpływ na wrażliwość sensoryczną (1) zaliczano do grupy osób ze „złym samopoczuciem”.

Wyniki badań opracowano statystycznie za pomocą programu „Statgraphics” (Statistical Graphics System, 1986). Do porównania liczby osób ocenionych pozytywnie w kolejnych próbach (tab. 1) wykorzystano test chi-kwadrat. Istotność wpływu poszczególnych czynników doświadczalnych na liczbę próbek rozpoznanych prawidłowo (tab. 2) określono na podstawie analizy wariancji. Oceniono również statystyczną istotność korelacji wyników uzyskanych w poszczególnych testach sensorycznych.

Wyniki i omówienie

W próbie na daltonizm smakowy pozytywne wyniki uzyskało 77,5% badanych osób (tab. 1).

Wśród kobiet odsetek osób ocenionych pozytywnie był o 9% wyższy aniżeli wśród mężczyzn (tab. 1), co stanowi różnicę istotną statystycznie ($p < 0,01$). Kobiety lepiej od mężczyzn rozpoznawały próbki wszystkich czterech smaków (tab. 2), ale w przypadku smaku słodkiego i słonego obserwowane różnice były nieistotne statystycznie. Istotne okazały się natomiast różnice obserwowane przy rozpoznawaniu smaku kwaśnego ($p < 0,01$) i gorzkiego ($p < 0,05$), jak również różnice pomiędzy ogólną liczbą próbek ($p < 0,01$) rozpoznanych prawidłowo przez kobiety i mężczyzn (tab. 2). Na podstawie analizy wariancji wyników dotyczących ogólnej liczby próbek rozpoznanych prawidłowo stwierdzono

statystycznie istotną interakcję płęć \times pora dnia ($p < 0,05$). Przy porównaniu średnich stwierdzono, że stonkowo niewielka różnica obserwowana pomiędzy kobietami i mężczyznami w godzinach przedpołudniowych znacznie zwiększała się po południu w wyniku wzrostu wrażliwości sensorycznej kobiet i jednocześnie obniżania się wrażliwości sensorycznej mężczyzn.

Osoby palące rzadziej zaliczały próbę na daltonizm smakowy (tab. 1) i uzyskiwały gorsze wyniki od osób niepalących przy rozpoznawaniu każdego z badanych smaków (2). Przy porównywaniu obu tych grup w żadnym przypadku nie stwierdzono jednak różnicy istotnej statystycznie (tab. 2). Najbardziej zbliżone do statystycznie istotnych były różnice występujące przy porównaniu liczby osób ocenionych pozytywnie ($p = 0,07$), liczby rozpoznanych próbek słodkich ($p = 0,09$) oraz ogólnej liczby rozpoznanych próbek ($p = 0,08$).

Pora dnia nie wywierała statystycznie istotnego wpływu zarówno na liczbę osób ocenionych pozytywnie w próbie na daltonizm smakowy (1), jak i na liczbę prawidłowych rozpoznań (2).

Zaskakujący jest brak wpływu samopoczucia na wyniki próby na daltonizm smakowy, ponieważ uważa się (1), że złe samopoczucie w znacznym stopniu obniża wrażliwość sensoryczną. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że z dużą ostrożnością należy podchodzić do oceny własnego stanu zdrowia przez testowane osoby, które prawdopodobnie z przyczyn psychologicznych, takich jak kompromitacja w gronie kolegów i lęk przed porażką, „na wszelki wypadek” deklarują złe samopoczucie.

Wyniki przedstawione w tab. 2 wydają się wskazywać, że rozpoznawanie próbek reprezentujących poszczególne smaki związane jest z różnym stopniem trudności. Najłatwiej rozpoznawane były próbki reprezentujące smak słony (89% prawidłowych rozpoznań), a najtrudniej próbki reprezentujące smak gorzki (77% prawidłowych rozwiązań).

Próbie definiowania zapachów zaliczyło 74,5% testowanych osób, a więc mniej niż próbę na daltonizm smakowy (tab. 1). Na liczbę osób ocenionych pozytywnie w tej próbie statystycznie istotnego wpływu nie wywierała płęć, palenie tytoniu, pora dnia, ani samopoczucie testowanych osób.

Na podstawie analizy wariancji wyników dotyczących liczby prawidłowo rozpoznanych próbek (tab. 2) stwierdzono jednak, że kobiety nieco lepiej od mężczyzn definiowały zapachy ($p < 0,05$), podobnie jak osoby deklarujące złe samopoczucie od osób z samopoczuciem dobrym. Tę ostatnią obserwację można wyjaśnić jedynie przyczynami natury psychologicznej omówionymi uprzednio.

Próbie różnicowania barw ogółem zaliczyło 89,3% osób, pomimo dosyć ostrych kryteriów oceny (tab. 1).

W próbie tej pozytywne wyniki uzyskało aż 95,2% kobiet i jedynie 86,8% mężczyzn (tab. 1). Statystycznie istotny ($p < 0,01$) okazał się również wpływ płci na liczbę prawidłowo rozpoznanych barwnych tablic (tab. 2). Uzyskane wyniki nie są zaskakujące, ponieważ częstsze występowanie daltonizmu u mężczyzn niż u kobiet stwierdzano już wcześniej (1, 7).

Interesujący natomiast jest statystycznie istotny ($p < 0,01$) wpływ palenia na wyniki tej próby (tab. 1, 2), chociaż depresyjne działanie nikotyny na zmysł wzroku jest również sprawą znaną (1). W analizie wariancji wy-

ników dotyczących liczby prawidłowych rozpoznań stwierdzono istotność interakcji płęć \times palenie. Kobiety uzyskiwały podobne wyniki niezależnie od palenia tytoniu, natomiast palący mężczyźni znacznie gorzej różnicowali barwy od mężczyzn niepalących.

Pora dnia oraz samopoczucie studentów nie wywierały istotnego wpływu na wyniki próby różnicowania barw (tab. 1, 2).

Interesujące wydają się zależności pomiędzy wynikami uzyskanymi w poszczególnych próbach. Statystycznie istotna okazała się korelacja wyników dotyczącymi zaliczenia próby na daltonizm smakowy z wynikami próby różnicowania zapachów ($p < 0,01$) a więc w wielu wypadkach te same osoby miały trudności z różnicowaniem smaków i zapachów. Istotna była również korelacja wyników próby różnicowania smaków i barw ($p < 0,01$), natomiast nieistotna statystycznie okazała się korelacja wyników próby różnicowania zapachów i barw.

Po zsumowaniu wyników stwierdzono, że żadnej z prób nie zaliczyło 19 osób (1,4%). Tylko jedną próbę zaliczyło 131 osób (9,5%), dwie próby — 489 (35,5%), a wszystkie trzy próby zaliczyło 489 (53,6%) osób. Oznacza to, że aż 46,4% osób może mieć trudności z uzyskaniem minimum sensorycznego. Biorąc pod uwagę fakt, że przeprowadzone próby stanowią na ogół wstępne kryterium selekcji kandydatów, liczba ocen negatywnych jest niepokojąco wysoka. Pewną rolę mogły tu odegrać czynniki dystrakcyjne oraz brak szkolenia i wprawy (1), ponieważ ogromna większość studentów po raz pierwszy zetknęła się z testami sensorycznymi. Według Bilskiej i wsp. (2) już przy powtórnych przeprowadzeniu próby na daltonizm smakowy liczba pozytywnych wyników wzrasta o ok. 10%.

Wnio ski

1. Płęć oceniających wpływa istotnie na różnicowanie smaku, zapachu i barwy; kobiety lepiej od mężczyzn rozpoznają smaki, szczególnie smak kwaśny i gorzki, lepiej definiują zapachy oraz różnicują barwy.

2. Osoby palące uzyskały gorsze wyniki od osób niepalących we wszystkich przeprowadzonych próbach, jednak tylko w próbie różnicowania barw różnica między osobami palącymi i niepalącymi okazała się statystycznie istotna.

3. Pora dnia oraz deklarowane samopoczucie badanych osób nie wywierają statystycznie istotnego wpływu na ocenę smaku, zapachu i barwy.

4. Ponieważ znaczna liczba absolwentów Wydziału Weterynaryjnego (ok. 46%) może nie spełnić wymagań odpowiadających minimum sensorycznemu, wyniki badania wrażliwości sensorycznej powinny być istotnym kryterium przy ocenie przydatności lekarzy weterynarii do pracy w Weterynaryjnej Inspekcji Sanitarnej.

Piśmiennictwo

1. Barytko-Pikielna N.: Zarys analizy sensorycznej Warszawa, WN-T, 1975.
2. Biłska W., Wysłouch W., Krzyżaniak K.: Medycyna Wet. 29, 105, 1973.
3. Kiszczak L., Linder M., Szczawiński J., Szulc M., Tropito J.: Cwiczenia z higieny i technologii żywności pochodzenia zwierzęcego. Skrypty SGGW-AR 1981.
4. PN-65/A-04021. Artykuły Żywnościowe. Metody sprawdzania wrażliwości sensorycznej w zakresie smaku i wężu.
5. PN-65/A-04020. Analiza sensoryczna. Zasady ogólne.
6. Rabkin E. B.: Polichromaticheskie tablicy dla issledowanija cveotooscuščenija. GIML 1954.
7. Szczawiński J., Tropito J., Szczawińska M., Stańczak B.: Medycyna Wet. 41, 341, 1985.

Adres autora: doc. dr hab. Jacek Szczawiński, ul. Capri 4 m. 83, 02-762 Warszawa