

BADANIE JAKOŚCI WODY UŻYTKOWEJ

1. Cel i zakres

Na podstawie oznaczeń wybranych parametrów fizyczno-chemicznych prób wody ocenić przydatność wody do pojenia zwierząt gospodarskich.

2. Podstawy teoretyczne

2.1. Normy ilościowe i jakościowe wody do hodowli zwierząt

Woda dla zwierząt potrzebna jest do pojenia i mycia, przygotowania karmy oraz utrzymania czystości pomieszczeń inwentarskich. Zużywana jej ilość zależy od gatunku i rasy zwierząt, ich stanu fizjologicznego, wieku i ciężaru ciała, płci, rodzaju przeznaczenia, a szczególnie od wydajności mlecznej, warunków chowu, jakości pasz, temperatury wody oraz czynników klimatycznych. Zapotrzebowanie na wodę do celów hodowlanych przedstawiono w tabeli 2.1.

Normy zootechniczne jakości wody zalecają podawanie wody nie zimniejszej niż około 15°C. Zwierzęta, oprócz ptactwa, posiadają bardziej czuły niż ludzki zmysł węchu i niechętnie piją wodę o przykrym zapachu.

W tabeli 2.2 przedstawiono wskaźniki fizyczno-chemiczne jakości wody, na podstawie załącznika nr 1 do zarządzenia nr 102 Ministra Rolnictwa w sprawie jakości wody przeznaczonej do pojenia zwierząt gospodarskich w jednostkach organizacyjnych podległych Ministrowi Rolnictwa lub przez niego nadzorowanych (Dz.U.M.R nr 9 poz. 56,1971r.).

Woda do pojenia nie może zawierać pasożytów i ich jaj szkodliwych dla zwierząt.

Tabela 2.1. Zapotrzebowanie na wodę do celów hodowlanych [2.2]

Wyszczególnienie	Średnie Zapotrzebow. wody (dm ³ /szt, d)		Współczynnik nierównomierności rozbioru wody			
	instalacja wodociągowa w pomieszczeniu					
	jest ^{a)}	brak	jest ^{a)}		brak	
			N _d	N _h	N _d	N _h
Krowy mleczne:						
- dojenie ręczne	80	60÷70	1,5	3,0	1,5	4,5
- dojenie mechaniczne	90÷10	-	1,5	3,0	-	-
Krowa opasowa, wół	0	50	1,5	3,0	1,5	3,0
Bydło opasowe, bukaty	60	30	1,5	3,0	1,5	4,5
	35					
Konie hodowlane	60	50	1,5	3,0	1,5	4,5
Konie robocze	55	50	1,5	3,0	1,5	4,5
Świnie:						
Maciory z	70	50	1,5	2,5	1,5	4,0
przychówkiem	30	25	1,5	2,5	1,5	4,0
Sztuki wyrosnięte	25	20	1,5	2,5	1,5	4,0
Prosięta odsadzone						
Normy przeciętne (niezależne od wyposażenia budynków inwentarskich w instalację wodociągową)						
Owce i kozy	8÷10		1,3	3,0		
Króliki	2,0		1,3	3,0		
Drób:						
Kury	0,3÷0,5		1,3	3,0		
Kaczki, gęsi	1,25÷1,5		1,3	3,0		
Indyki	1,0		1,3	3,0		
Młode ptactwo domowe (drób do 6 miesięcy)	normę należy zmniejszyć o połowę		1,3	3,0		
Zwierzęta futerkowe:						
Nutrie - chów wodny						
- sztuki dorosłe	30		1,3	3,0		
- matka z młodym	40÷50		1,3	3,0		
Nutrie - chów suchy						
- sztuki dorosłe	5÷7		1,3	3,0		
- matka z młodym	8÷10		1,3	3,0		
Lisy, norki	5÷7		1,3	3,0		

^{a)} poidła samoczynne, zawory czerpalne

N_d - dobowy współczynnik nierównomierności rozbioru

N_h - godzinowy współczynnik nierównomierności rozbioru

Tabela 2.2. Ważniejsze fizyczno-chemiczne i bakteriologiczne wskaźniki jakości wody, przeznaczonych do pojenia zwierząt gospodarskich [2.3]

Nazwa wskaźnika	Dopuszczalne normy	
	Dotyczące wód podziemnych	Dotyczące wód powierzchniowych
1	2	3
Smak	bez wyraźnego smaku	
Zapach	bez wyraźnego zapachu	roślinny - 3R
Barwa – mg Pt /dm ³	naturalna, do 30	naturalna
Mętność – mg SiO ₂ /dm ³	do 5	poniżej 20 (z wyjątkiem nagłych przyborów wody)
Temperatura - °C	8-15	6-26
Odczyn - pH	6,5-9,0	
Sucha pozostałość - mg/dm ³	1000	
Twardość og. mcal/dm ³	1,8-11,0 optimum 7,1	powyżej 0,6 do 11,0
Żelazo (Fe) mg/dm ³	1,5	
Chlorki (Cl) mg/dm ³	250	
Siarczany (SO ₄) mg/dm ³	200	
Mangan (Mn) mg/dm ³	0,3	
Sole amonowe (N-NH ₄) mg/dm ³	3,0	
Azotany (NO ₃) mg/dm ³	7,0	
Azoty (N) mg/dm ³	0,05	ślady
Siarkowódór (H ₂ S) mg/dm ³	nie dopuszcza się	
Substancje promieniotwórcze	w ilościach określonych odrębnymi przep.	
Chlor wolny mg/l	do 0,5 w miejscu czerpania	
Fenole mg/dm ³	0,005	0,02
Środki niszczące chwasty, owady i grzybobójcze	-	nie może przekraczać granic szkodliwości dla zdrowia podanych indywidualnie dla poszczególnych środków
Substancje syntetyczne powierzchniowo czynne w zależności od rodzaju mg/dm ³	-	2,0
BZT ₅ 20°C (O ₂) mg/l	-	poniżej 4,0
Utlonialność mgO ₂ /dm ³	10,0	20,0
Miano Coli	- w dużych ośrodkach hodowlanych, co najmniej 50; - dla niewielkich skupisk hodowlanych 10.	nie może być niższe niż 1,0
Szkodliwe dla zdrowia zwierząt pasożyty i ich jaja	niedopuszczalne	

2.2. Charakterystyka cech organoleptycznych wody

Temperatura wód powierzchniowych (rzeki, strumienie, jeziora itp.) jest zmienna i waha się w szerokich granicach od 0 - 35°C, zależnie od pory roku, warunków meteorologicznych i innych np. zrzut wód pochłodniczych.

Wody podziemne zwykle mają temperaturę dość stałą w granicach 8 - 12°C, a wahnięcia są tym mniejsze, im większa głębokość zalegania. Większe wahania temperatury wody podziemnej, zależnie od pory roku, świadczą o jej kontakcie z wodami powierzchniowymi.

Smak wody zależy od temperatury wody, ilości i rodzaju rozpuszczonych gazów oraz składu chemicznego. Rozpuszczone w wodzie gazy - tlen i dwutlenek węgla nadają wodzie świeżość. W wyższej temperaturze wody posiadają z reguły mdły smak, gdyż są ubogie w rozpuszczony tlen i dwutlenek węgla. Również mdły smak mają wody miękkie i bardzo miękkie. Sole żelaza i manganu nadają wodzie specyficzny posmak atramentowy, siarczan wapniowy - gorzkosłony, siarczan magnezowy - gorzki, a chlorek sodowy - słony. Glony, szczególnie w okresie „zakwitów” wód powierzchniowych, wydzielają substancje organiczne o specyficznych posmakach. Rozróżnia się smaki: słony, gorzki, słodki, kwaśny. Wszystkie inne wrażenia smakowe to posmaki. Zależnie od stężenia substancji rozpuszczonych smak wody może być nieokreślony, ledwie wyczuwalny, wyraźnie odczuwalny lecz niezupełnie określony i całkowicie określony, dobrze rozpoznawalny. Smak i posmak określa się organoleptycznie.

Zapach wody mogą powodować naturalne składniki wody, np. bagienny - duża zawartość związków humusowych, zgniły - obecność siarkowodoru. W wodach powierzchniowych masowy rozwój planktonu i glonów - „zakwitanie” zbiorników, powoduje wydzielanie związków organicznych o specyficznych zapachach, np. zapach pelargonii - Astrionella, ogórków - Synura, ryb - Dinobryon.

Zapach wody powoduje wiele związków organicznych pochodzenia antropogennego, np. fenol, nafta, benzyna, benzen, pirydyna, chlor.

Rozróżniamy trzy zasadnicze grupy zapachów:

- Roślinny - R - zapach naturalny, nie nadający wodzie cech odrażających i przykrych. Do tej grupy zalicza się zapachy roślinne, trawy, ziemi, mchu, siana, torfu, kory drzewnej, kwiatowy.
- Gnilny - G - pochodzenia naturalnego, będący skutkiem rozkładu beztlenowego substancji organicznych, nadającego wodzie przykry, odrażający zapach, np. stęchły, zbutwiały, pleśni, fekalny, siarkowodoru i inne.
- Specyficzny - S - pochodzenia nienaturalnego, wywołany związkami specyficznymi, nie spotykanymi w czystych wodach.

Zapach określa się organoleptycznie, na zimno (temp. 18-20°C) lub na gorąco, w temp. 60°C. Natężenie zapachu podaje się w 6 - stopniowej skali, przedstawionej w tabeli 2.3.

Mętność wody jest spowodowana nie rozpuszczonymi substancjami nieorganicznymi i organicznymi pochodzenia naturalnego i antropogennego. Wody podziemne zwykle mają niską mętność, ale po napowietrzeniu może ona wzrosnąć wskutek wytrącania się trudno rozpuszczalnych związków żelaza, manganu i wapnia. Wody powierzchniowe, zwłaszcza płynące, są zwykle mętne. Ich mętność najczęściej powodują rozdrobnione substancje organiczne pochodzenia roślinnego, zwierzęcego i ze ścieków, substancje humusowe, plankton, wyższe drobnoustroje, drobne cząstki gliny, piasku, ilu. Mętność oznacza się poprzez porównanie ze skalą wzorców lub metodą fotometryczną. Miarą mętności jest jednostka umowna - mg SiO₂/dm³. Ocenę intensywności mętności przedstawiono w tabeli 2.3.

Barwa wody. Wody naturalne całkowicie bezbarwne są rzadkością, zwykle zawierają wyługowane z gleby barwne (rozpuszczalne i koloidalne) substancje humusowe, powodujące zielonkavo-żółtą barwę wody. Odcień i intensywność barwy zależą od rodzaju i ilości substancji humusowych zawartych w wodzie. Bogate w substancje humusowe są wody z terenów leśnych, błotnistych, przepływających przez torfowiska lub pokłady węgla brunatnego. Mogą one mieć barwę od lekko żółtej do brązowej. Wody powierzchniowe mogą być zabarwione związkami organicznymi pochodzącymi ze ścieków. Niektóre związki organiczne mogą powodować barwę specyficzną, odmienną od naturalnej. Barwę pozorną, odmienną od rzeczywistej, mogą powodować barwne zawiesiny.

Barwę oznacza się w próbie klarownej, poprzez porównanie ze skala wzorców lub metodą fotometryczną. Miarą intensywności barwy jest jednostka umowna - mg Pt/dm³*.

Ocenę natężenia barwy przedstawiono w tablicy 2.3.

* Za jednostkę barwy przyjmuje się zabarwienie jakie powstaje po dodaniu do 1 dm³ wody destylowanej 1 mg platyny (Pt) w postaci chloroplatynianu potasu (K₂PtCl₆) i 0.5 mg kobaltu w postaci chlorku kobaltowego (CoCl₂·6H₂O)

Tabela 2.3. Terminologia wyników badań fizyczno-chemicznych wody [2.1]

Oznaczenie	Wyrażanie wyników	
	liczbami	słownie
Mętność mgSiO ₂ /dm ³	do 3 3-5 6-15 ponad 15	nie uwzględnia się woda lekko mętna woda mętna woda bardzo mętna
Barwa mgPt/dm ³	do 20 21-25 26-40 41-50 ponad 50	nie uwzględnia się lekko zabarwiona zabarwiona znacznie zabarwiona silnie zabarwiona
Zapach (intensywność wg skali 5 - stopniowej oznaczona na zimno)	0 1 2 3 4 5	brak zapachu bardzo słaby (trudno wyczuwalny) słaby (dość trudno wyczuwalny) wyraźny (można dyskwalifikować wodę do picia, silny (dyskwalifikujący wodę do picia i na potrzeby gospodarcze) bardzo silny (woda nie nadaje się do użytku)

3. Opis stanowiska laboratoryjnego

Aparatura i sprzęt laboratoryjny:

pH - metr, termometr, fotometr

Odczynniki i szkło do badań analitycznych wody

4. Metodyka badań

Na podstawie szczegółowych instrukcji dotyczących analizy wody, wykonać następujące wybrane oznaczenia analityczne w próbce ocenianej wody:

- zapach – organoleptycznie,
- barwę, mętność, żelazo, mangan, siarczany - metodą fotometryczną,
- temperaturę - pomiar termometrem,
- odczyn - pomiar w pH-metrze,
- twardość ogólną - metodą wersenianową,
- chlorki - metodą argentometryczną.

5. Analiza wyników i wnioski

Wyniki oznaczeń zestawić w tabeli w następujący sposób:

Oznaczenie	Jednostka	Woda badana	Norma jakości

Oceń przydatność wody do pojenia zwierząt gospodarskich.

6. Literatura

[2.1] Hermanowicz W.: Chemia sanitarna. Arkady. Warszawa 1984

[2.2] Królikowski A.J.: Gospodarka wodno-ściekowa na terenach niezabudowanych. Biuro Badań i Wdrożeń Ekologicznych. Spółka z o.o. Białystok