

Podstawowe parametry hematologiczne w monitorowaniu zdrowia królików

Małgorzata Piórkowska 

*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Hodowli Drobnego Inwentarza,
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice k. Krakowa*

Definicja zdrowia i próby określenia tego pojęcia zmieniały się na przestrzeni wieków. Zdrowie jest zagadnieniem bardzo obszernym. Nauki medyczne – medycyna i weterynaria – za zdrowie uważają stan, w którym nie występują poważniejsze schorzenia i związane z nimi dolegliwości. Z doświadczenia jednak wiemy, że brak dolegliwości czy choroby nie oznacza jeszcze pełnego zdrowia. Według Światowej Organizacji Zdrowia, zdrowie to nie tylko brak choroby czy dolegliwości, ale stan dobrego samopoczucia – dobrostanu – fizycznego, psychicznego i społecznego. Według Hipokratesa, zarówno zdrowie jak i choroba, czyli dobre i złe samopoczucie zależą od równowagi między tym, co nas otacza i na nas oddziałuje a sposobem życia. Z fizjologicznego punktu widzenia zdrowie jest to pełna zdolność organizmu do utrzymania równowagi pomiędzy nim a środowiskiem zewnętrznym, a także umiejętność do prawidłowego reagowania na zmiany środowiska, przystosowania się i adaptacji do tych zmian.

Egzystencja, czyli warunki życia zwierząt oraz jego jakość są nierozdzielnie związane ze środowiskiem, w którym żyją, a wszelkie niekorzystne zmiany dotyczące otaczającego nas świata mają wpływ na ich zdrowie. Utrzymanie zdrowia zależy od:

- kondycji i aktywności fizycznej,
- właściwego i racjonalnego żywienia,
- odporności na stres,
- utrzymywania czystości zwierząt i otoczenia,
- profilaktycznych przeglądów stada i badań medycznych,
- zapewnienia dobrostanu.

Koncentracja produkcji zwierzęcej prowadzi do niekorzystnego oddziaływania na środowisko, a wynikające z tego zagrożenia zdrowia zwierząt wywoływane są przez czynniki:

1. biologiczne (epidemie wywołane drobnoustrojami czy pasożytami),
2. chemiczne (zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby, żywności),
3. fizyczne (np. hałas, wibracje),
4. geologiczne (np. degradacja gleb).

Czynniki środowiskowe powodujące zagrożenie zdrowia to przyczyny o niskim natężeniu, które działają przez długi okres czasu, a ich skutki zdrowotne są specyficzne i pojawiają się na ogół po dłuższym okresie oddziaływania. Związane są one najczęściej z: przebywaniem w zamkniętych klatkach i pomieszczeniach, transportem, żywieniem. Natężenie obsady i zagęszczenie zwierząt w jednym miejscu powoduje zwiększoną emisję szkodliwych gazów (np. amoniaku, dwutlenku węgla itp.) i odoru, a także produkcję nawozu naturalnego. Na warunki środowiskowe obiektów inwentarskich wpływają także takie czynniki, jak:

- koncentracja i rodzaj produkcji zwierzęcej,
- system chowu zwierząt (ściółkowy, bezściółkowy itp.),
- organizacja procesu produkcyjnego,
- gospodarka nawozami naturalnymi (obornikiem, gnojówką),
- mikroklimat wewnątrz obiektów kształtowany przez czynniki techniczne i technologiczne.

W celu zagwarantowania wiarygodnych wyników prowadzonych badań, wszystkie zwierzęta hodowlane, a już w szczególności doświadczalne muszą mieć zapewniony wysoki poziom dobrostanu, którego odzwierciedleniem jest ich stan zdrowia.

Celem pracy było przybliżenie zagadnień związanych z ochroną zdrowia królików, z uwzględnieniem wymogów niezbędnych do zapewnienia ich dobrostanu, popartych badaniami laboratoryjnymi krwi (parametry hematologiczne, biochemiczne) umożliwiającymi postawienie prawidłowej diagnozy chorobowej.

Warunki niezbędne do spełnienia wymogów dobrostanu zwierząt gospodarskich to:

- zapewnienie świeżej wody i paszy pokrywającej potrzeby w zakresie wzrostu, zdrowotności i żywotności,
- gwarancja wygodnej powierzchni do wypoczynku, możliwości schronienia oraz optymalnych warunków środowiska,
- zapewnienie prewencji, profilaktyki, szybkiej diagnostyki i skutecznego leczenia,
- eliminacja czynników stresogennych,
- zagwarantowanie odpowiedniej przestrzeni życiowej w grupie.

Przepisy dotyczące sposobu opieki i warunków utrzymywania zwierząt gospodarskich znajdują się w rozporządzeniach Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie minimalnych warunków utrzymania gatunków zwierząt gospodarskich oraz w przepisach Unii Europejskiej (Dz.U., 2011, nr 282, poz. 1652; Dz.U., 2017, poz. 127). Według instrukcji Inspekcji Weterynaryjnej (Instrukcja Głównego Lekarza Weterynarii Nr GIWpr. 02010-1/2015 z dnia 11 lutego 2015 r.), m.in. „...w sprawie postępowania powiatowych lekarzy weterynarii przy przeprowadzaniu kontroli gospodarstw utrzymujących zwierzęta pod względem dobrostanu zwierząt...”, do osoby utrzymującej zwierzęta należy:

- dogłębne oglądanie ich co najmniej raz dziennie, a w trakcie tego zwracanie szczególnej

uwagi na ich stan odżywienia, zdrowie i występowanie objawów chorobowych (tj. ran, wydzielin z nosa i oczu, trudności z oddychaniem, biegunki), temperament (osowiałość), pojawianie się stereotypii;

- wyposażenie pomieszczeń inwentarskich dla zwierząt w sprzęt i klatki wykonane z materiałów nieszkodliwych dla zdrowia, łatwych do czyszczenia i dezynfekcji oraz nie posiadających ostrych krawędzi i elementów mogących powodować urazy;
- utrzymywanie czystości pomieszczeń, sprzętu, karmideł, regularne usuwanie niedojadów i odchodów;
- zapewnienie chorem lub rannym zwierzętom opieki weterynaryjnej, profilaktyki i odpowiednich warunków (np. izolację od reszty stada, świeżą ściółkę, wyższą temperaturę);
- niezwłoczne usunięcie stwierdzonych usterek.

Kontrola stanu zdrowia zwierzęcia

Profilaktycznie, badania kontrolne zwierząt lekarz weterynarii powinien wykonywać co najmniej raz, a jeszcze lepiej dwa razy w ciągu roku i dokładnie sprawdzić ogólny stan zdrowia każdego zwierzęcia. W kontrolowaniu stanu zdrowia oraz wszelakich zachorowań istotne znaczenie mają zarówno badania kliniczne, jak i analizy laboratoryjne, które pozwalają precyzyjnie zobrazować stan zwierzęcia i czynność poszczególnych narządów. Służą także do ustalenia ewentualnych zaburzeń oraz rozpoznania lub monitorowania leczenia. U królików, podobnie jak u innych zwierząt powszechnie wykonuje się badania diagnostyczne. Najczęściej są to badania wskaźników hematologicznych, umożliwiające postawienie prawidłowej diagnozy chorobowej występującej w danym momencie.

Badania kliniczne. Ich pierwszym etapem jest wywiad z opiekunem dotyczący utrzymania stada zwierząt, żywienia, zachowania oraz zauważonych niepokojących zmian i sytuacji dotyczących

badanego osobnika. Lekarz najpierw obserwuje zwierzę w spoczynku, zwraca uwagę na jego zachowanie, postawę, ruchy nosa, sposób chodzenia oraz wygląd odchodów i moczu. Potem królik ma omacywany brzuch, poszczególne kończyny, kości żuchwy i szczęki. W dalszej kolejności chory osobnik jest osłuchiwany, co umożliwia ocenę pracy serca i płuc. U gryzoni konieczne są także badania: stomatologiczne (sprawdza się stan uzębienia i błonę śluzową jamy gębowej) i okulistyczne (sprawdza się drożność kanałków nosowo-łzowych, a dodatkowo przy wycieku ropnym ocenia się stan rogówki).

Badania laboratoryjne. Stanowią następny etap postępowania diagnostycznego u królików. Są to badania dodatkowe, o wyborze których decyduje lekarz w oparciu o wyniki przeprowadzonych badań klinicznych. Prowadzone są *in vitro* (na żywych, wyizolowanych z organizmu komórkach lub substancjach) przy użyciu technik mikroskopowych, biochemicznych, immunologicznych, bakteriologicznych oraz analizy instrumentalnej (Paul-Murphy i Ramer, 1998; Paul-Murphy, 2007). Służą do wykrywania i oznaczania składników w próbce, przy czym analiza jakościowa

określa, jakie składniki zawiera próbka, a analiza ilościowa ujawnia ich poziom. Do najczęstszych badań żywych organizmów zalicza się badanie krwi, a wykonanie jej rozmazu pozwala na mikroskopową ocenę krwinek czerwonych, białych i płytkowych. Podczas wykonywania morfologii krwi określa się także skład procentowy krwinek białych, które dzielą się na: granulocyty, limfocyty i monocyty. Wyróżnia się trzy rodzaje granulocytów w zależności od pochłaniania określonych barwników:

- neutrofile, czyli granulocyty obojętnochłonne,
- eozynofile, czyli granulocyty kwasochłonne,
- bazofile, czyli granulocyty zasadochłonne.

Badanie krwi to skuteczny sposób sprawdzania stanu zdrowia, który pozwala na wczesne zdiagnozowanie i rozpoznanie nieprawidłowości i symptomów choroby o przebiegu ogólnoustrojowym i narządowym oraz ocenę rokowania schorzenia. Wyniki nie mieszczące się w założonych normach świadczą, że z organizmem dzieje się coś niepokojącego, a ich poziom pozwala lekarzowi w podjęciu odpowiedniej kuracji z szansą na całkowite wyleczenie.



Ryc. 1. Miejsca pobrania krwi do badań u królika
Fig. 1. Sampling sites for blood testing in rabbits

Tabela 1. Wskaźniki hematologiczne różnych gatunków zwierząt według źródeł krajowych* i zagranicznych**
 Table 1. Hematological parameters in different animal species according to Polish* and foreign** sources

Wyszczególnienie Item	Jednostki – Units		Pies Dog	Kot Cat	Królik Rabbit	Koń Horse	Bydło Cattle
	SI	tradycyjne conventional					
pH krwi – pH of blood					7,2–7,5		
Erytrocyty (krwinki czerwone) Erythrocytes (red blood cells)	$\times 10^{12}/l$ (T/l)	/mm ³ ; mln/ μ l	5,8–9,1	6,5–10,0	3,8–7,9 $\times 10^6$	5,5–10,0	5,0–7,0
Leukocyty (krwinki białe) Leukocytes (white blood cells)	$\times 10^9/l$ (G/l)	tys./ μ l 10 ³ / μ l	6,0–12,0 [#]	6,0–20,0 [#]	3,0–11,9 7,8–20,3	5,5–12,0	4,0–12,0
Trombocyty (płytki krwi) Thrombocytes (blood platelets)	$\times 10^9/l$ (G/l)	/mm ³ $\times 10^9/l$	180–580	300–800	290 $\times 10^3$ 200–650	150–400	150–650
Hemoglobina – Hemoglobin	mmol/l	g/dl	8,0–12,5	6,2–9,3	9,4–17,4	4,9–11,2	4,9–8,7
Hematokryt – Hematocrit	l/l	%	0,37–0,59	0,30–0,45	33–50/55	0,24–0,52	0,24–0,46
MCV – średnia objętość krwinki czerwonej MCV – mean corpuscular volume	fl	mm ³ ; μ m ³	57–77	39–55	50–75/80	35–58	40–60
MCHC – średnie stężenie hemoglobiny w krwince czerwonej MCHC – mean corpuscular hemoglobin concentration	mmol/l	%	19,1–23,0	18,6–22,3	27–34	19,2–22,9	18,6–22,3
Obraz krwinek białych White blood picture							
Granulocyty: – Granulocytes:							
• obojętnochłonne (neutrofile) • neutrophilic (neutrophils)	$\times 10^9/l$ (G/l)	%		2,5–13,0	26/34–70		
– pałczkowate – band	$\times 10^9/l$ (G/l)	% /l	do/to 0,7 do/to 6	0–3	<6 0–0,2 $\times 10^9$	0–6	0–2
– segmentowane – segmented	$\times 10^9/l$ (G/l)	/l	3,1–11,0 52–83	35–75	1–4 $\times 10^9$	35–75	15–45
• kwasochłonne (eozynofile) • eosinophilic (eosinophils)	$\times 10^9/l$ (G/l)	% /l	do/to 1,2 do/to 10	0–1,5 2–12	0–2/4 <1,0 $\times 10^9$	2–12	2–12
• zasadochłonne (bazofile) • basophilic (basophils)	%	% /l	rzadko rarely	rzadko rarely	0–0,84/2,0 <0,5 $\times 10^9$	0–3	0–2
Limfocyty Lymphocytes	$\times 10^9/l$ (G/l)	% /l	0,6–4,0 10–40	1,5–7,0 20–55	19/32–73/81 3–9 $\times 10^9$	15–50	45–75
Monocyty Monocytes	$\times 10^9/l$ (G/l)	% /l	do/to 0,36 0–3	do/to 1,0 1–4	0–4/12 <0,5 $\times 10^9$	2–5	2–7

Objaśnienia: – Notes:

Liczba leukocytów w przedziale: u psów 13–16,5 G/l, a u kotów 16–19 G/l uznawana jest aktualnie (wg BVSA) za wartości progowe leukocytozy, w zależności od rasy i cech osobniczych.

* Leukocyte ranges of 13–16,5 G/l in dogs and 16–19 G/l in cats are currently considered (acc. to BVSA) as a threshold for leukocytosis, depending on breed and individual characteristics.

** Literatura, jak pod tab. 2 – Literature see Table 2.

U królików krew do badań może być pobierana z różnych miejsc (ryc. 1, Mc Guill i Rowan, 1989). Mniejsze ilości krwi (do 5 ml) pobiera się zazwyczaj z żyły brzeżnej ucha, a duże z żyły szyjnej. Króliki ze względu na swoją płochliwość powinny być przy pobieraniu krwi unieruchomione – przytrzymane. Skóra na uchu jest bardzo wrażliwa, dlatego miejsce planowanego wkłucia powinno się znieczulić, np. przy użyciu kremu zawierającego lidokainę. Wcześniej włosy z ucha usuwa się golarką, a skórę czyści alkoholem. Podczas tego badania, aby pobieranie krwi było łatwiejsze, należy dopasować rozmiar igły do przekroju naczynia (0,5–0,6 mm), a zwierzęciu wykonać masaż ucha, doprowadzając tym do rozszerzenia naczynia krwionośnego. Krew króliczą należy pobierać powoli, tak aby zapobiec hemolizie czerwonych krwinek, jednak na tyle szybko, by zapobiec powstawaniu zakrzepów. Krwi z żyły szyjnej nie pobiera się, jeśli zwierzęta wykazują zaburzenia oddychania, gdyż wówczas podczas pobierania krwi mogą wystąpić objawy sinicy (cyjanozy). Stosunkowo rzadko pobieramy u królików krew z żyły odpromieniowej i odpiszczelowej, gdyż te naczynia są bardzo kruche i łatwo powstają krwiaki.

Właściwości krwi

Krew jest to płyn ustrojowy, który za pośrednictwem układu krążenia pełni funkcję transportową oraz zapewnia komunikację pomiędzy poszczególnymi układami organizmu. Jest to płynna tkanka łączna krążąca w naczyniach krwionośnych, składająca się z wyspecjalizowanych komórek oraz osocza. Osocze krwi (plazma) to jej zasadniczy płynny składnik, w którym zawieszane są elementy morfotyczne. Stanowi około 55% objętości krwi. Osocze transportuje cząsteczki niezbędne komórkom (elektrolity, białka, składniki odżywcze), jak również produkty ich przemiany materii. Jest odpowiedzialne m.in. za hemostazę, równowagę kwasowo-zasadową, obronę organizmu, a w przypadku głodu jest źródłem aminokwasów dla komórek. Osocze składa się w 90% z wody. Białka stanowią

około 7% (albuminy i globuliny), związki organiczne i nieorganiczne – około 3% (lipoproteiny: HDL, LDL; kwasy tłuszczowe, cholesterol, trójglicerydy, hormony, glukoza, witaminy: A, D, E, K; dwutlenek węgla, produkty metabolizmu: mocznik, bilirubina; sole mineralne: Cl, K, Na). Komórki krwi dzielą się na: erythrocyty (krwinki czerwone), leukocyty (krwinki białe) oraz trombocyty (płytki krwi). Procentową zawartość objętościową erythrocytów nazywa się hematokrytem. Erythrocyty służą do transportu krwi i dwutlenku węgla, a ich obniżony poziom świadczy o anemii. Leukocyty to podstawowy element układu odpornościowego, są odpowiedzialne za funkcje obronne organizmu, natomiast trombocyty za krzepnięcie krwi. Neutrofile, których procentowy udział we wszystkich leukocytach jest największy (54–62%), zapewniają ochronę przed inwazją drobnoustrojów na drodze fagocytozy i są intensywnie wytwarzane podczas stanów zapalnych. Mają zdolność wytwarzania rodników tlenowych, które niszczą mikroorganizmy. Eozynofile (udział 1–6%) odpowiadają za niszczenie obcych białek (alergenów), są produkowane podczas zarażeń pasożytami i odpowiadają za niszczenie ich larw oraz jaj. Regulują procesy alergiczne powodując, że ich przebieg jest łagodniejszy. Głównym zadaniem bazofili jest wspomaganie układu immunologicznego przed atakami bakterii, wirusów i grzybów. Posiadają zdolność do fagocytozy, jednak mniejszą niż neutrofile. Namnażają się w szpiku kostnym i stanowią około 1% liczby wszystkich białych krwinek we krwi. Limfocyty (25–33%) odpowiadają za wytwarzanie przeciwciał, które niszczą zagrażający organizmowi patogen, natomiast monocyty (2–10%) biorą udział w procesach odpornościowych związanych z fagocytozą poprzez wychwytywanie i wchłanianie cząsteczek m.in. obcych antygenów czy szkodliwych mikroorganizmów. Dojrzałe monocyty przekształcają się w makrofagi, które uczestniczą w transporcie żelaza do tkanek organizmu, wspomagając produkcję przeciwciał.

Poszczególne składniki krwi różnią się u rozmaitych gatunków kręgowców. Szczególnie

dużą liczbą erytrocytów charakteryzują się kozy, a wyjątkowo niską – ptactwo (3–4 mln/ μ l). Z kolei, liczba leukocytów występuje na podobnym poziomie u bydła, koni i ludzi – około 8000/ μ l, wyższa jest u owiec (do 17 000/ μ l) i szczególnie wysoka u ptaków (do 25 000/ μ l). Także liczba poszczególnych podrodzajów białych krwinek (leukocytów) różni się, bowiem u ludzi i koni dominują granulocyty, u bydła – limfocyty, a u świń zawartość granulocytów i limfocytów jest podobna. Dotychczas przeprowadzono niewiele

krajowych badań hematologicznych dotyczących opracowania wartości referencyjnych u królików oraz oceny wpływu elementów środowiska na obraz tych oznaczeń. Problemem jest też stosowanie różnych jednostek oznaczeń tych samych parametrów krwi lub ich pomijanie (opuszczanie). W opracowaniach, mimo przedstawionych wartości wskaźników hematologicznych, brak jest dodatkowych informacji odnośnie badanych królików (osobniki rasowe, mieszance) czy wpływu czynników środowiskowo-fizjologicznych.

Tabela 2. Wskaźniki hematologiczne u królików według różnych źródeł (krajowych* i zagranicznych**)
 Table 2. Hematological parameters in rabbits according to Polish* and foreign** sources

Wyszczególnienie <i>Item</i>	Wskaźniki wg źródeł krajowych <i>Parameters according to Polish sources</i>	Wskaźniki wg źródeł zagranicznych <i>Parameters according to foreign sources</i>
Erytrocyty <i>Erythrocytes</i>	4,00–9,00 x 10 ¹² /l	3,7–8,50 x 10 ⁶ /mm ³ 3,80–6,20 x 10 ¹² /l
Leukocyty <i>Leukocytes</i>	3,80–18,40	5,2–16,5 x 10 ³ /mm ³ 2,2–13,5 x 10 ⁹ /l
Płytki krwi <i>Blood platelets</i>	120,00–1000,00	300–743 x 10 ³ /mm ³ 124–589 x 10 ⁹ /l
Hemoglobina <i>Hemoglobin</i>	5,60–15,5 mmol/l	12,0–13,3 mmol/l 3,8–17,4 g/dl
Hematokryt <i>Hematocrit</i>	30–53%	28,3–58,0%
Obraz krwinek białych <i>White blood picture</i>		
Granulocyty: – <i>Granulocytes:</i>		
• obojętnochłonne (neutrofile) <i>neutrophilic (neutrophils)</i>	0,20–99,00	43–53% 8,0–75,0
• kwasochłonne (eozynofile) <i>eosinophilic (eosinophils)</i>	0,00–3,00	0–5
• zasadochłonne (bazofile) <i>basophilic (basophils)</i>	0,00–3,00	2–10,0
Limfocyty <i>Lymphocytes</i>	0,50–71,00	20–90% 1,0–2,7 x 10 ⁹ /l
Monocyty <i>Monocytes</i>	0,00–4,00	1–13,4 0,02–0,07 x 10 ⁹ /l

* Krajowe źródła literatury (Mizerski, 2004; Stasiak i in., 2010; Szymonowicz, 2008; Tokarz-Deptuła i in., 2016; <http://labwet.pl/wartosci-referencyjne/>).

** Zagraniczne źródła literatury (Johnson-Delaney i Harrison, 1996; Mader, 1997; http://www.medirabbit.com/PL/Hematology/Sampling/Phleb_pl.htm).

Na wyniki badań krwi królików ma wpływ szereg czynników. Najważniejszym jest dobrze zbilansowana dieta, a ponadto: stan zdrowia, rasa, wiek, płeć, a nawet środowisko. Stasiak i in. (2010) badali wpływ diety na parametry biochemiczne krwi królików. Ze względu na sposób żywienia, zwierzęta podzielono na dwie grupy: I – żywiona była pełnoporcjowymi mieszankami paszowymi (granulatami), a II – ekologicznymi paszami gospodarskimi, gdzie podstawą były pasze objętościowe i treściwe, tj. marchew, kapusta, buraki, siano, ziarno pszenicy, jęczmienia i ku-

kurydzy, zielonki. Autorzy wykazali, że rodzaj stosowanej diety wpłynął na wskaźniki biochemiczne krwi królików. We wszystkich badanych parametrach – z wyjątkiem frakcji lipoprotein o wysokiej gęstości (HDL) – stwierdzono różnice statystycznie istotne ($P \leq 0,01$ i $P \leq 0,05$). Ze względu na prawidłowy lipidogram korzystniejszą okazała się dieta ekologiczna (tab. 3).

Zaznaczono także, że przy tej diecie zwierzęta miały powiększone narządy wewnętrzne układu pokarmowego, tj. wątrobę i żołądek, ze względu na większe ilości spożywanej karmy.

Tabela 3. Lipidogram i parametry biochemiczne krwi królika
Table 3. Lipidogram and blood biochemical parameters of rabbits

Wskaźniki hematologiczne <i>Hematological parameters</i>	Jednostka <i>Unit</i>	I grupa (granulat) <i>Group I (pellets)</i>	II grupa (pasze gospodarskie) <i>Group II (farm feeds)</i>
Cholesterol całkowity <i>Total cholesterol</i>	mmol/l	1,58**	1,34**
Cholesterol HDL <i>HDL cholesterol</i>	mmol/l	0,30	0,33
Cholesterol LDL <i>LDL cholesterol</i>	mmol/l	1,13**	0,89**
Triglicerydy <i>Triglycerides</i>	mmol/l	0,73**	0,62**
Glukoza <i>Glucose</i>	mmol/l	6,97**	7,94**
Białko całkowite <i>Total protein</i>	g/l	114,70**	90,00**
Albumina <i>Albumin</i>	g/l	42,30*	46,57*
Mocznik <i>Urea</i>	mmol/l	7,02**	2,56**
ALT	IU/l	32,90**	50,44**
AST	IU/l	35,56**	31,43**

Różnice statystycznie istotne przy: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$
Significant differences at: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Tabela 4. Średnie wskaźniki hematologiczne u królików mieszańców w zależności od pory roku
 Table 4. Mean hematological parameters of rabbits according to season

Wyszczególnienie Item	Pory roku – Seasons				Różnice statystyczne Statistical differences
	wiosna spring	lato summer	jesień autumn	zima winter	
Erytrocyty ($10^{12}/l$) <i>Erythrocytes ($10^{12}/l$)</i>	5,1	5,6	5,0	5,0	
Leukocyty ($10^9/l$) <i>Leukocytes ($10^9/l$)</i>	5,4	4,6	5,1	5,5	
Płytki krwi-trombocyty ($10^9/l$) <i>Blood platelets-thrombocytes ($10^9/l$)</i>	382,9	441,6	391,4	450,2	
Hemoglobina (mmol/l) <i>Hemoglobin (mmol/l)</i>	10,5	12,1*	11,6	10,3*	lato-zima summer-winter
Hematokryt (%) <i>Hematocrit (%)</i>	34,1	33,5	33,5	33,8	
Granulocyty: – <i>Granulocytes:</i>					
• obojętnochłonne-neutrofile (%) <i>neutrophilic (neutrophils (%))</i>	40,1	41,0	43,5	43,5	
• kwasochłonne-eozynofile (%) <i>eosinophils (%)</i>	0,0	0,0	0,0	1,0	
• zasadochłonne-bazofile (%) <i>basophils (%)</i>	1,0	0,0	0,5	1,5	
Limfocyty (%) <i>Lymphocytes (%)</i>	61,0*	58,5	57,5	51,5*	wiosna-zima spring-winter
Monocyty (%) <i>Monocytes (%)</i>	1,0* ^{ab}	1,0	2,0* ^a	2,5* ^b	wiosna-jesień spring-autumn wiosna-zima spring-winter

* Różnice statystycznie istotne przy $P \leq 0,05$ – Significant differences at $P \leq 0,05$.

W dalszej części ww. badań skoncentrowano się na wpływie rodzaju diety na wybrane parametry oceny poubojowej tuszek oraz jakość mięsa królików (Cygan-Szczegieliński i in., 2010). Autorzy stwierdzili, że żywienie paszami ekologicznymi królików nie wpływa na obniżenie wydajności rzeźnej, a jedynie wydłuża okres ich odchowu i oddziałuje na jakość odżywczą pozyskanego mięsa. Próbkę mięśni pozyskane od osobników żywionych ekologicznie charakteryzowały się wysokim poziomem wody (73–75%) i niską zawartością tłuszczu (1,3–1,5%) przy wysokim poziomie białka (22–23%), a więc cechami, które podnoszą walory dietetyczne mięsa króliczego.

Celem innych badań (Tokarz-Deptuła

i in., 2016) było określenie wskaźników czerwono- oraz białokrwinkowych we krwi obwodowej u królików mieszańców w zależności od pory roku (tab. 4) oraz płci.

U królików mieszańców (bez uwzględniania ich płci) stwierdzono istotne różnice parametrów krwi w zależności od pór roku między wiosną a jesienią w przypadku liczby monocytów, wiosną a zimą w przypadku liczby monocytów i limfocytów oraz latem i zimą w przypadku stężenia hemoglobiny. Wyniki te wskazują na stosunkowo małą zależność analizowanych wskaźników krwi od pór roku, gdyż istotne zmiany dotyczyły jedynie trzech spośród dziesięciu ocenianych parametrów. Zaznaczono także, że płeć królików w małym stopniu oddziałuje na ocenia-

ne parametry krwi z wyjątkiem liczby limfocytów i trombocytów u samców oraz monocytów u samic w okresie jesienno-zimowym.

Podsumowanie

Intensywna hodowla i użytkowanie królików cieszy się obecnie dużym zainteresowaniem. W pracy przybliżono zagadnienia związa-

ne z ochroną zdrowia królików oraz wymogami niezbędnymi i potrzebnymi do zapewnienia dobrostanu tych zwierząt. Przedstawiono sposób postępowania w przypadku kontroli stanu zdrowia z uwzględnieniem badań laboratoryjnych krwi (wskaźniki hematologiczne, biochemiczne) umożliwiających postawienie prawidłowej diagnozy chorobowej.

Literatura

- Cygan-Szczegielniak D., Stasiak K., Janicki B. (2010). Wpływ diety na wybrane parametry oceny poubojowej tuszek oraz jakość mięsa królików. *Med. Weter.*, 66 (12): 839–842.
- Dz.U., 1997, nr 111, poz. 724. Ustawa o ochronie zwierząt.
- Dz.U., 2011, nr 282, poz. 1652 (w sprawie wymagań i sposobu postępowania przy utrzymywaniu gatunków zwierząt gospodarskich, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej).
- Dz.U., 2017, poz. 127 (w sprawie minimalnych warunków utrzymywania gatunków zwierząt gospodarskich innych niż te, dla których normy ochrony zostały określone w przepisach Unii Europejskiej).
- Dz.U., 2021, poz. 1331 (w sprawie jednolitego tekstu ustawy o ochronie zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych lub edukacyjnych).
- Instrukcja Głównego Lekarza Weterynarii (2015). Nr GIWpr. 02010-1/2015 (w sprawie postępowania powiatowych lekarzy weterynarii przy przeprowadzaniu kontroli gospodarstw utrzymujących zwierzęta pod względem dobrostanu zwierząt oraz raportowania o przeprowadzonych kontrolach gospodarstw utrzymujących zwierzęta pod względem dobrostanu zwierząt z elementami zwalczania chorób zakaźnych).
- Johnson-Delaney C., Harrison L. (1996). *Exotic Companion Medicine Handbook for Veterinarians*. Tom 1, Wingers Pub., 400 pp.
- Mader D.R. (1997). Rabbits – basic approach to veterinary care. In: Hillyer E.V., Quesenberry K.E. (eds). *Ferrets, Rabbits, and Rodents – Clinical Medicine and Surgery*. Philadelphia, WB Saunders, pp. 160–168.
- Mc Guill M.W., Rowan A.N. (1989). Biological effects of blood loss: implications for sampling volumes and techniques. *ILAR NEWS*, 31, 4: 5–18.
- Mizerski W. (2004). *Tablice biologiczne*. Warszawa, Wydawnictwo Adamantan, 249 ss.
- Paul-Murphy J. (2007). Critical care of the rabbit. *Vet. Clin. North Am. (Exotic Anim. Pract.)*, 10 (2): 437–461.
- Paul-Murphy J., Ramer J.C. (1998). Urgent care of the pet rabbit. In: Rupley A.E. (ed.). *Vet. Clin. North Am. (Exotic Anim. Pract.)*. Philadelphia, W.B. Saunders, pp. 127–152.
- Stasiak K., Cygan-Szczegielniak D., Janicki B. (2010). Wpływ diety na parametry biochemiczne krwi królików. *Med. Weter.*, 66 (6): 410–412.
- Szymonowicz M. (2008). Wpływ dimeru lizozymu na wybrane parametry krwi u zdrowych królików. *Zakład Chirurgii Eksperymentalnej i Badania Biomateriałów, Wydział Lekarsko-Stomatologiczny Akademii Medycznej we Wrocławiu* (<https://dbc.wroc.pl/Content/2401/PDF/205.pdf>).
- Tokarz-Deptuła B., Niedźwiedzka-Rystwej P., Adamiak M., Hukowska-Szematowicz B., Trzeciak-Ryczek A., Deptuła W. (2016). Wartości wskaźników biało- i czerwonekrowinkowych u królików mieszańców. *Med. Weter.*, 72 (2): 113–124.
- <http://labwet.pl/wartosci-referencyjne/>
- http://www.medirabbit.com/PL/Hematology/Sampling/Phleb_pl.htm

BASIC HEMATOLOGICAL PARAMETERS USED TO MONITOR RABBIT HEALTH

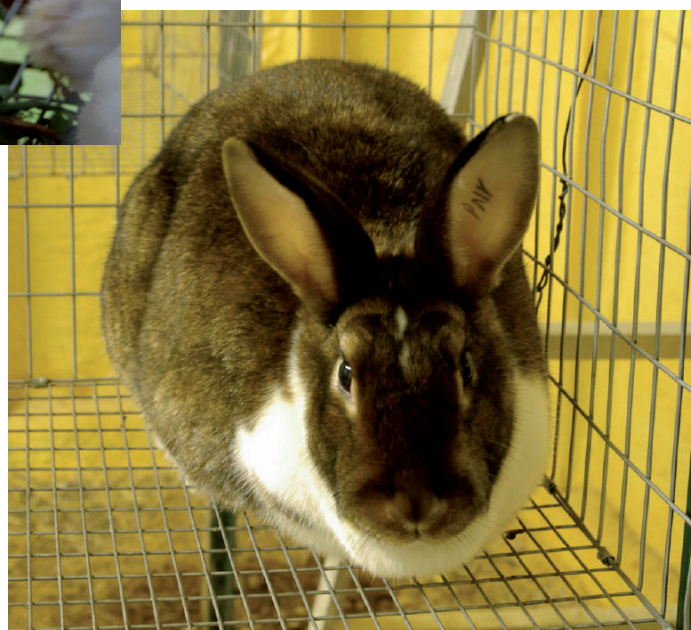
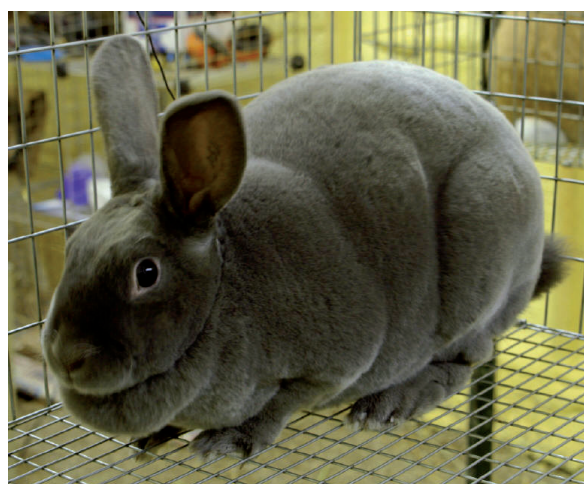
Summary

The definition of health has changed over the decades. Medical sciences define health as a state of complete physical and mental wellbeing and not merely the absence of disease. The animals' life and its quality are inextricably linked to the living environment, with adverse changes having an impact on their health. From a physiological viewpoint, health is the body's capacity to maintain a balance with the external environment, as well as the ability to respond and adapt to environmental changes.

The paper presents environmental factors considered a threat to the health of animals; the conditions necessary to meet the welfare of farm animals; the procedures to check the health of rabbits; and the properties of hematological parameters.

The effect of diet (pellets, organic feeds) on rabbit hematological parameters is discussed. The level of red and white blood cell parameters was determined in hybrid rabbits according to season and sex.

Key words: rabbits, health, environment, hematological parameters



Fot. M. Piórkowska