

szczepów gronkowców złocistych, wyosobnionych z próbek mleka krów dostarczonych do badań bakteriologicznych w ZHW w Krakowie.

Posiewy bezpośrednio z mleka wykonywano na agar krwawy, podłoże TKT (tal, fiolet krystaliczny i toksyna B gronkowcowa) i podłoże Chapmana. Gronkowce izolowano z podłoża i agaru krwawego po 24–28 godz. w temp. 37°C. Sprawdzone bakterioskopowo kolonie przesiewano na agar skośny i bulion zwykły a następnie oznaczano wytwarzanie katalazy celem wykluczenia przynależności badanych szczepów do paciorkowców. Określano również zdolność fermentacji glikozy w warunkach beztlenowych, celem wykluczenia przynależności szczepów do rodzaju *Micrococcus*. Następnie wykonywano test na fermentację mannitolu w warunkach beztlenowych i w dalszej kolejności oznaczano zdolność wytwarzania fosfatazy i wolnej koagulazy przy użyciu plazmy króliczej cytrynianowej rozcieńczonej w płynie fizjologicznym w stosunku 1:5.

Wyniki i omówienie

Wyniki badań ilustruje tab. 1. Jak widać

Tab. 1. Właściwości biochemiczne szczepów gronkowców izolowanych z mleka krów

Liczba badanych szczepów gronkowców	Wyniki dodatnie %				
	Katalaza	Fermentacja w warunkach beztlenowych		Wytwarzanie	
		glikozy	mannitolu	koagulazy	fosfatazy
Białych 121	100	100	2,6	2,4	1,6
Złocistych 65	100	100	98,4	100	98,4

spośród 121 szczepów gronkowców białych tylko 3 szczepy wykazały dodatni test na koagulazę i fermentację mannitolu w warunkach

beztlenowych przy czym jedynie dwa z wymienionych trzech szczepów wykazały się również fosfatazo dodatnie. Odmienne wyniki zanotowano wśród badanych gronkowców złocistych. Wszystkie badane szczepy w liczbie 65 okazały się koagulazo dodatnie a 64 spośród nich było fosfatazo- i mannitolo-dodatnich, co stanowi 98,4% badanych szczepów. Tylko jeden szczep gronkowca złocistego (1,6%) nie posiadał zdolności wytwarzania fosfatazy.

W związku z występowaniem wyraźnej współzależności między wytwarzaniem koagulazy i fosfatazy tak u gronkowców złocistych jak i białych istnieje realna możliwość stosowania w masowych badaniach gronkowców wyłącznie testu na fosfatazę zwłaszcza w przypadkach braku plazmy króliczej. Stwierdzenie 2,4% szczepów gronkowców białych koagulazo dodatnich wskazuje na celowość stosowania badań biochemicznych również w przypadkach wyosobnienia z mleka krów tych drobnoustrojów.

Piśmiennictwo

1. Barber M., Kuper S. W. A.: J. Path. Bact. 63, 65, 1951.
2. Boryczko Z.: Medycyna Wet. 25, 99, 1969.
3. Burbianka M., Płiszka A., Janczura E., Teisseyre T., Zaleska H.: Mikrobiologia żywności PZWL 1971.
4. Chodkowski A.: Medycyna Wet. 9, 7, 1953.
5. Dąbrowski T., Kucharski B., Patyra W., Staniewska R.: Medycyna Wet. 26, 162, 1970.
6. Dobrzański T.: Przegl. Epidem. 9, 281, 1955.
7. Kurek C.: Medycyna Wet. 25, 541, 1969.
8. Kurek C.: Medycyna Wet. 25, 602, 1969.
9. Lachowicz T., Romanowski T.: Med. Dośw. Mikrob. 9, 339, 1957.
10. Malik K.: Medycyna Wet. 24, 294, 1968.
11. Pakula R., Rabczyński F., Zaleska H.: Med. Dośw. Mikrob. 5, 71, 1953.
12. Płiszka A.: Zatrucia pokarmowe, PZWL, 1962.
13. Ramisz A., Damm A., Serafin Cz., Stasiak A., Czerwonka K., Grzebinoga K.: Medycyna Wet. 26, 159, 1970.
14. Samborski Z.: Medycyna Wet. 25, 449, 1969.
15. Wiśniowski J., Grajewska P., Grajewska H.: Bydgoskie Tow. Naukowe Bydgoszcz, Seria A, 4, 1953.

Adres autora: dr Antoni Damm, 31-518 Kraków, ul. Brodowicza 13.

DIONIZY SMYK, KAZIMIERZ GOŁAŃSKI

Działanie płynnego tritoxu na gąsienice jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.)

Z Zakładu Hodowli Jedwabników Instytutu Zootechniki w Krakowie

W ostatnich dziesiątkach lat obserwuje się wzmożoną chemizację rolnictwa. Do ochrony roślin używa się insektycydów o szerokim zakresie działania. W coraz większym stopniu zagrażają one owadom pożytecznym, w tym również hodowanym przez człowieka. Działanie insektycydów używanych w Polsce do zwalczania szkodników roślin nie jest testowane przez producentów na gąsienicach jedwabnika morwowego, którym stale zagrażają na skutek przypadkowego skażenia liści morw. Badania przeprowadzone w latach 1950 i 1955

wykazały, że gąsienice opylane 1 raz lub karminone opylonymi DDT liśćmi morwy, w młodszym okresie wzrostu giną, a w starszych, niektóre z nich zawijają kokony. Opylone zaś wielokrotnie wszystkie gąsienice giną. Ponadto stwierdzono, że Azotox pylisty i płynny (8) jest bardziej zabójczy niż DDT użyty w poprzednich doświadczeniach (3). Różnorodność stosowanych obecnie środków owadobójczych i ich ilość (1, 5) wymaga dalszych badań oraz znajomości mechanizmu ich działania na owady.

W ostatnich latach hodowcy jedwabnika skarżą się, że gąsienice padają na skutek zatrucia insektycydami i emisjami przemysłowymi. Praca niniejsza zawiera wyniki doświadczeń dotyczących badania wpływu płynnego tritoxu na gąsienice jedwabnika morwowego. Dotychczas zbadano wpływ działania pylistego tritoxu na przewód pokarmowy gąsienic bielinka kapustnika (*Pieris brassicae* L.) (2).

Materiał i metody

Materiałem użytym do badań były gąsienice jedwabnika morwowego mieszańców wielokrotnych oraz rasy białej polskiej odznaczającej się dużą odpornością na szkodliwe wpływy środowiska, wyselekcjonowanej (4) w Zakładzie Hodowli Jedwabników Instytutu Zootechniki w Krakowie. Środkiem zaś płynny tritox 30 o składzie: 10% azototu technicznego (DDT)-2-bis/p-chlorofenilo-/1,1,1-trójchloroetanu + 15% metoksychloru technicznego (DMDT) + 5% lindanu HCH 1, 2, 3, 4, 5, 6-sześcioclorocykloheksanu oraz rozpuszczalniki i emulgatory. Doświadczenia przeprowadzono w 3 grupach: I — gąsienice w różnych okresach wzrostu opryskiwano 1 raz płynnym tritoxem, II — gąsienice jak wyżej karmiono liśćmi morwy opryskiwanymi tritoxem 1 raz, III — gąsienice 3 i 4 okresu wzrostu karmiono liśćmi z krzewów morwowych opryskiwanych 1 raz 0,4% lub 0,1% tritoxem. W I i II grupie zastosowano 3 warianty: A — opryskiwano gąsienice lub liście morwy 0,4%, B — 0,2%, C — 0,1% roztworem tritoxu. W III grupie zastosowano tylko wariant A i C. W II grupie w każdym wariantcie (A, B, C) utworzono 3 partie (a, b, c) różnie karmionych skażonymi liśćmi po 30 gąsienic w każdej. Gąsienice partii (a) karmiono liśćmi opryskiwanymi tritoxem o różnym stężeniu tylko 1 raz, w drugim dniu po wylegu oraz w drugim dniu po każdym linieniu. Gąsienice partii (b) w tych samych dniach karmiono 5-krotnie liśćmi skażonymi. Gąsienice partii (c) karmiono liśćmi skażonymi do ich śmierci. W III grupie po 3 i 4 linieniu w wariantach A i C utworzono 7 partii po 10 gąsienic. Różniły się one tym, że pierwsza była karmiona liśćmi zrywanych z krzewów opryskiwanych tritoxem w danym dniu i dalej do czasu wejścia gąsienic na oprzedy, druga liśćmi opryskiwanymi przed 2 dniami i dalej, trzecia przed 3 dniami i dalej, czwarta przed 4 dniami i dalej, piąta przed 6 dniami i dalej, szósta przed 8 dniami i siódma przed 9 dniami. Chodziło tu o zbadanie jak długo tritox utrzymuje się w liściach, pomimo zmiennej pogody i w jakim stopniu wpływa trująca na coraz to starsze gąsienice.

Wyniki i omówienie

Doświadczenia nad wpływem działania różnych insektycydów zostaną ujęte w następnych opracowaniach. W niniejszej pracy ograniczono się do podania najważniejszych wyników dotyczących działania płynnego tritoxu. Zatrucie gąsienic jedwabnika morwowego tritoxem objawiało się w sposób typowy dla trucizn działających na system nerwowy i pokarmowy (2, 5, 6, 7), do których należy tritox działający na organizm gąsienic na drodze kontaktowej, oddechowej i jelitowej. Trucizna szybko przenika przez oskórek, tchawki i jelito do hemolimfy, która zatrzuwa wszystkie tkanki. Przebieg zatrucia jest uzależniony od okresu wzrostu gąsienic i stężenia roztworu tritoxu. Można w nim wyróżnić 4 fazy: pierwsza cechuje się niepoko-

jem gąsienic z objawami ucieczki, druga faza odznacza się paralizem tylnej części odwłoka i uniesieniem tułowia wraz z przednią częścią odwłoka, z wielostronnymi ruchami, połączonymi z wymiotami. Występują one głównie w 3 fazie, która cechuje się opadnięciem przedniej części ciała, wywróceniem się gąsienic na bok, konwulsjami i skrzętem ciała w stronę brzuszną; 4 faza najdłuższa cechuje się bezruchem i niepożądaną śmiercią.

Czas trwania i obraz pierwszej i ostatniej fazy jest uzależniony od okresu wzrostu gąsienic i stężenia tritoxu. W 1 i 2 okresie wzrostu gąsienic poszczególne fazy nakładają się na siebie.

W I grupie u gąsienic 1 okresu wzrostu objawy 1 fazy zatrucia następowały we wszystkich wariantach zaraz po opryskiwaniu, a śmierć po 30 do 80 min. W 2 okresie wzrostu pierwsze objawy zatrucia pojawiły się w 3 do 5 min., a śmierć od 1 do 3,5 godz. W 3 okresie pierwsze objawy zaobserwowano po 5 do 15 min., a śmierć po 3 do 10 godz. W 4 okresie pierwsze objawy zauważono po 10 do 25 min., a śmierć po 8 do 25 godz. W 5 okresie, pierwsze objawy wystąpiły po 20 do 35 min., a śmierć po 12 do 27 godz. Pojedyncze jednak gąsienice 4 i 5 okresu opryskiwane 0,1% tritoxem przeżywały 30 do 36 godzin po czym następowała śmierć.

Gąsienice 1 i 2 okresu wzrostu wszystkich wariantów i partii padały na skutek zatrucia kontaktowo-oddechowego podobnie jak w I grupie, gdyż skażonych liści w ogóle nie jadły. Gąsienice partii (a) w każdym wariantcie żyły dłużej niż partii (b i c), u których pierwsza i ostatnia faza przebiegały w młodszym okresie wzrostu (1 i 2) tak samo, a w starszych (3, 4 i 5), były różnice zależne od ilości zjedzonych skażonych liści. Poza tym gąsienice te silniej wymiotowały. Różnice rozpiętości czasu między pierwszymi objawami zatrucia i śmiercią gąsienic danej partii, należy przypisać indywidualnej wrażliwości, gdyż wszystkie (30 szt.) gąsienice danej partii znajdowały się w tych samych warunkach.



Ryc. 1. Gąsienice z II okresu wzrostowego po 15 min. oddziaływaniu Tritoxu z opryskiwanych liści.

W I i II okresie wzrostu gąsienic w wariantcie A pierwsze objawy zatrucia zauważono po 10 min., w wariantcie B po 15 do 20 min., w wariantcie C po 20 do 25 min. Natomiast śmierć ostatnich gąsienic stwierdzono w A po 1 do 2 dniach, w B po 2 do 3,5 dniach, w C po 3 do 4 dniach. W trzecim okresie wzrostu gąsienic w wariantcie A pierwsze objawy zatrucia zauważono po 30 do 35 min., w wariantcie B po 25 min., w wariantcie C po 10 do 15 min. Odwrotność stosunków czasowych objawów zatrucia w 3 okresie w porównaniu z okresem 1 i 2 pochodzi stąd, że gąsienice wariantu A nie jadły skażonych

liści, podobnie jak w poprzednich okresach. Natomiast gąsienice wariantu B jadły słabo, a wariantu C intensywnie. Stąd obok zatrucia kontaktowo-oddechowego w wariacie A, B i C w wariacie B i C dołączyło się jeszcze zatrucie jelitowe. Śmierć ostatnich gąsienic w wariacie A nastąpiła po 2 do 3,5 dniach, w B po 2 do 3,5 dniach.

Gąsienice czwartego i piątego okresu wzrostu wariantów A, B, C i partii (a, b, c) jadły skażone liście ulegając zatruciu kontaktowemu, oddechowemu i jelitowemu. W 4 okresie wzrostu gąsienic zauważono w wariacie A i B pierwsze objawy zatrucia po 20 do 25 min., w wariacie C po 30 min. Natomiast śmierć ostatnich gąsienic w wariacie A nastąpiła po 2 do 4,5 dniach, w B po 3 do 6,5 dniach, w C po 4 do 8,5 dniach.



Ryc. 2. Grupa kontrolna i martwe gąsienice z V okresu wzrostowego.

W piątym okresie wzrostu gąsienic zauważono pierwsze objawy zatrucia w wariacie A po 3 do 3,5 godz., w wariacie B po 3,5 do 4 godz., w wariacie C po 6 godz. Śmierć gąsienic w wariantach A nastąpiła po 4 do 6 dniach, w wariacie B po 5 do 11 dniach. W wariacie C w partii (a) 19 gąsienic oprzędło się, w partii (b) część gąsienic zaczęło oprzędzać się po 10 dniach, ale zginęły przed ukończeniem oprzędu, w partii (c) wszystkie zginęły 6 dnia. Z 19 kokonów wylęgło się 12 motyli w tym 1 samica zginęła w kokonie, a 2 były zdolne do skojarzenia. Z 9 samców tylko 7 było zdolnych do skojarzenia się. Skojarzone 2 samice złożyły jaja zapłodnione, ale w bardzo małej ilości. Wszystkie kokony jakościowo były gorsze od grupy kontrolnej. Nie mniej jednak fakt uzyskania zapłodnionych jaj z grupy gąsienic karmionych liśćmi skażonymi 0,1% tritoxem wskazuje, że można otrzymać na drodze selekcji rasy odporne na działanie tritoxu w słabszych stężeniach.

W wyniku doświadczeń stwierdzono, że gąsienice w 3 okresie wzrostu, nakarmione liśćmi skażonymi tritoxem (0,4%) w 1, 2 i 3 dniu od ich skażenia, giną po 1 do 3 dni. Nakarmione liśćmi zerwanymi w 5 i 7 dniu po skażeniu zginęły przed 3 linieniem, a nakarmione liśćmi zerwanymi w 9 i 10 dniu od ich skażenia zginęły po 3 linieniu. Natomiast gąsienice nakarmione po raz pierwszy liśćmi skażonymi tritoxem 0,1% przed 8 i 9 dniami, przeżyły trzecie i czwarte linienie, zginęły dopiero w czasie oprzędzania się.

Podobny wynik otrzymano w doświadczeniach z gąsienicami 4 okresu wzrostu. Wszystkie gąsienice karmione liśćmi skażonymi 0,4% i 0,2% tritoxem, zerwanymi w 1, 2 i 3 dniu, zginęły po 2 do 4 dniach. Natomiast gąsienice kar-

mione liśćmi zerwanymi 5, 7, 9 i 10 dnia po ich skażeniu 0,4% tritoxem zginęły po 2 do 5 dniach. Tylko 10% gąsienic ukończyło 4 linienie i zginęło dopiero w czasie oprzędzania się. Natomiast karmione liśćmi skażonymi 0,1% tritoxem przed 5, 6, 8 i 9 dniami oprzędły się w 100%, ale kokony były bardzo liche.

Rozwój gąsienic grupy kontrolnej trwał 36 dni. W grupach doświadczalnych, których gąsienice zawinęły kokony, rozwój trwał o 10 dni dłużej z powodu ich zatrucia. Podsumowując wyniki doświadczeń można stwierdzić, że tritox jest środkiem silnie trującym dla gąsienic jedwabnika morwowego nawet w słabych stężeniach 0,1%. W młodszych okresach gąsienic jest zabójczy na drodze kontaktowo-oddechowej i po jednokrotnym spożyciu skażonych liści, a w starszych, to jest w 4 i 5 okresie wzrostu tylko nieliczne gąsienice oprzędzają się, ale tworzą liche kokony. Liście 1 raz opryskane tritoxem zatrzymują go w swych tkankach przez dłuższy okres.

Dlatego opylanie lub opryskiwanie roślin uprawnych w sąsiedztwie morw jest zawsze groźne dla hodowców jedwabników. W przypadku używania pylistego tritoxu może on być przeniesiony wiatrem na morwy rosnące z dala od opylonych roślin. Brak obowiązku informowania o opylaniu oraz długotrwałe utrzymywanie się insektycydów w liściach uniemożliwia uniknięcie strat przez zachowanie okresu karencji. Jeśli do tego dodamy zatrucie jedwabników emisjami fabrycznymi to nic dziwnego, że ilość hodowców jedwabników w Polsce maleje, zwłaszcza początkujących po niepowodzeniach z różnych przyczyn.

Wnio ski

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń stwierdzono:

1. Roztwory wodne tritoxu płynnego o stężeniu 0,1%, 0,2%, 0,4% działają bardzo trująco na gąsienice jedwabnika morwowego. Występowanie objawów zatrucia zależy od stężenia roztworu tritoxu, wieku gąsienic oraz rodzaju kontaktu z trucizną (pokarmowego, kontaktowego, oddechowego).

2. Stwierdza się, że objawy zatrucia pestycydami różnią się od objawów chorób jedwabnika morwowego i zatruć emisjami przemysłowymi. Przy zatruciu pestycydami wyróżniamy 4 fazy: 1) brak żerowania, wzmożona ruchliwość, uniesiony wysoko tułów, 2) skurcze i konwulsje połączone z obfitymi wymiotami, 3) stopniowy paraliż, przewracanie się gąsienic na bok, 4) stopniowy paraliż prowadzący do śmierci.

3. Aby uniknąć strat i padnięć gąsienic, uważamy, że należy informować hodowców jedwabnika o zamierzonym opylaniu i opryskiwaniu roślin uprawnych w pobliżu żywopłotów i plantacji morwowych.

Piśmiennictwo

1. Bakuniak E.: Polskie Pismo Entomol. S. B, 43, 393, 1973.
2. Błażejewska A.: Polskie Pismo Entomol. S. B, 25, 323, 1964.
3. Golański K., Stefanska L.: Biuletyn Prac Nauk.-Bad. Inst. Zoot. 9, 73, 1973.
4. Golański K.: Revue Ver. Soie. V. 11, 119, 1959.
5. Goos A.: Polskie Pismo Entomol. S. B, 1-2 (41-42) 31, 1966.
6. Krawczyk B.: Wpływ płynnego tritoxu na przeżywalność gąsienic jedwabnika morwowego (*Bombyx mori* L.). Nie opublikowano.
7. Lipa J. J.: Zarys patologii owadów. PWRiL. 1967.
8. Smyk D.: Biuletyn Prac Nauk.-Bad. Inst. Zoot. 9, 70, 1957.

Adres autora: dr Dionizy Smyk, 31-028 Kraków, ul. św. Krzyża 7.

Смык Д., Голяньски К. — Влияние жидкого три-токса на гусеницы тутового шелкопряда (*Bombyx mori* L.).

Тритокс в пылевидном и жидком состоянии очень часто применяется в Польше для борьбы с вредителями, в особенности для борьбы с колорадским жуком (*Leptinotarsa decemlineata*). Во время борьбы часто опыляют листья шелковицы, которыми питаются гусеницы в следствие чего может произойти отравление всей выкормки тутового шелкопряда. Опыление или опрыскивание культурных растений вблизи шелковицы является нежелательным для шелководов. Исследования проведенные в 1971 и 1972 году показали, что гусеницы, непосредственно опрысканные 0,4%, 0,2%, 0,1% раствором тритокса, погибают в 0,5 до 27 часов после обработки, в зависимости от периода их ро-

ста. В то же время, гусеницы накормленные один либо несколько раз отравленными листьями, погибают на второй день или через 11 дней. В группе, состоящей из 30 гусениц в последней стадии роста, накормленных один раз листьями, обработанными 1,0% раствором тритокса получили 19 коконов, из которых выключилось 7 самцов и 2 самки, которые отложили оплодотворенные яйца.

Smyk D., Golański K. — Effect of liquid Tritox on caterpillars of the mulberry silkworm (*Bombyx mori* L.).

Tritox in a powdery or liquid form is often applied in Poland for pest combating, particularly the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*). In the fumigation process mulberry leaves may be contaminated and used for feeding, cause intoxication of caterpillars in industrial silkworm raisings. Spraying or sprinkling of cultivated plants in the neighbourhood of mulberries is always dangerous for silkworm breeders. The experiments carried out during 1971 and 1972 proved that caterpillars sprinkled directly with a 0.4%; 0.2% or 0.1% Tritox solution die after 0.5 to 27 hr according to their growth period. However, fed once or more with contaminated leaves die after 1 or 11 days. Nineteen cocoons have been obtained, from which 7 males and 2 females hatched, both females laying fertilized eggs, from a lot of 50 caterpillars in the last growth period fed once with leaves contaminated by a 0.1% Tritox solution.

PATOLOGIA I TERAPIA

STANISŁAW PATYRA, ALICJA KUREK, STEFAN KOSSAKOWSKI

Badania hematologiczne u psów po ostrym zatruciu Foschlorem*)

Z Instytutu Nauk Fizjologicznych Wydziału Weterynaryjnego AR w Lublinie

Foschlor — 0:0 dwumetylo-1-hydroksy -2,2,2, -trójchloroetylofosfonian należy do grupy pestycydów pochodnych kwasu fosfonowego. Preparat ten podobnie jak i inne związki tej grupy jest stosowany do niszczenia pasożytów u zwierząt (1, 6, 9, 13, 14, 16).

Charakter działania związków fosforoorganicznych jest podobny u owadów (pasożytów) i ich żywicieli. Polega on na unieczynnianiu esterazy cholinowej i nagromadzeniu się endogennej acetylocholino, która determinuje objawy kliniczne (6, 7, 14, 17). Wielkość i czas działania uwolnionej acetylocholino zależy od wielu czynników takich jak rodzaj inhibitora fosforoorganicznego, wrażliwość gatunkowa, osobnicza, rodzaj żywienia lub też warunki środowiska (3, 6, 7, 13, 14, 15, 18, 19). Stąd niejednokrotnie nawet dawki lecznicze mogą dawać u zwierząt ciężkie objawy zatrucia (13). Z kolei w pracach doświadczalnych w większości wypadków są stosowane dawki małe, które z zasa-

dy nie wywołują ciężkich objawów zatrucia (16, 18, 19). Rzadziej są przeprowadzane badania nad reakcjami poszczególnych układów organizmu po podaniu dawek letalnych ocenianego związku fosforoorganicznego (5, 9, 12).

W poprzednich pracach wykazano, że stosowanie u królików dużych dawek Foschloru powodowało szybki spadek ChE we krwi o około 50% czemu towarzyszył wzrost ilości krwinek czerwonych i hemoglobiny o 10%, krwinek białych o 50% oraz procentowy spadek granulocytów obojętnochłonnych a wzrost limfocytów (5). Na zwiększenie ilości erytrocytów i hemoglobiny oraz przyspieszenie opadu, po podaniu Chlorofosu u cieląt zwraca uwagę Beliojew (1). Inny autor (15) podkreśla, że procentowy wzrost hematokrytu u psów jest równoległy ze stopniem zatrucia preparatem fosforoorganicznym, co ma wiązać się z utratą wody i wyrzucaniem krwinek czerwonych ze śledziony. Podobnie u owiec, inny preparat fosforoorganiczny, tak zwany Bubulin (19), powodował zwiększenie się ilości krwinek czerwonych.

*) praca w ramach tematu dofinansowywanego z dredytów PAN Wydz. V Komitet Nauk Weterynaryjnych.