

2. FIZJOLOGICZNE I BIOCHEMICZNE WSKAŹNIKI W ZASTOSOWANIU DO SELEKCJI KONI

SPOCZYNKOWA AKTYWNOŚĆ NIEKTÓRYCH ENZYMÓW W KRWI MŁODYCH SZLACHETNYCH KONI W OKRESIE WIOSNY I JESIENI

E. Sasimowski, M. Budzyński, C. Lipecka, A. Kołtąj, A. Majewska

Instytut Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej, AR Lublin
Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec

Literatura podkreśla istotny związek aktywności enzymów krwi z użytkowymi właściwościami zwierząt. Znane prace badawcze określiły poziom tej aktywności u koni dla potrzeb diagnostycznych [4, 5, 9, 12] lub w powiązaniu z ich dzielnością wyścigową [2, 3, 7, 8, 10]. Nie uwzględniono w nich jednak procesu wzrostu i rozwoju młodych osobników oraz ewentualnej zmienności rasowej w tym zakresie, nie zwracano również uwagi na porę roku, w której miały miejsce badania. W związku z tym podjęta została niniejsza praca, mająca na celu określenie aktywności dehydrogenazy kwasu mlekowego (LDH), aldolazy (ALD), aminotransferazy asparaginowej (AspAT) i alaninowej (ALAT) u źrebiąt i młodzieży pełnej krwi angielskiej, wielkopolskich i małopolskich z zamierzeniem późniejszej konfrontacji uzyskanych wyników z ich przyszłą dzielnością użytkową.

MATERIAŁ I METODY

Badania wymienionych we wstępie enzymów przeprowadzono w surowicach krwi 428 osobników w wieku od 2 do 35 miesięcy (sysaków, odsadków, roczniaków, 1 1/2-rocznych, 2-letnich i 2 1/2-letnich), w tym 53 klaczek i 56 ogierków pełnej krwi angielskiej, 75 i 93 wielkopolskich i 73 i 78 małopolskich. Krew do badań pobierano wiosną (w miesiącach III, IV) i jesienią (w miesiącach IX, X).

Aktywność dehydrogenazy kwasu mlekowego (LDH) oznaczano wg metody Wróblewskiego i LaDuna [11], aldolazy (ALD) wg Brunsa [1]. Aktywność obu enzymów wyrażano w jednostkach międzynarodowych I.U/l. Aktywność aminotransferazy asparaginowej (AspAT) i alaninowej

(ALAT) oznaczano metodą Reitmana i Frankela [6], używając gotowych zestawów enzymatycznych f-my Fermognist. Dane wyrażono w jednostkach aktywności enzymu w 1000 ml surowicy.

Krew do badań pobierano na heparynę i w ciągu godziny odwirowywano, ściągając surowicę, którą otrzymano w stanie zamrożenia (poniżej -15°C) do chwili wykonania oznaczeń.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

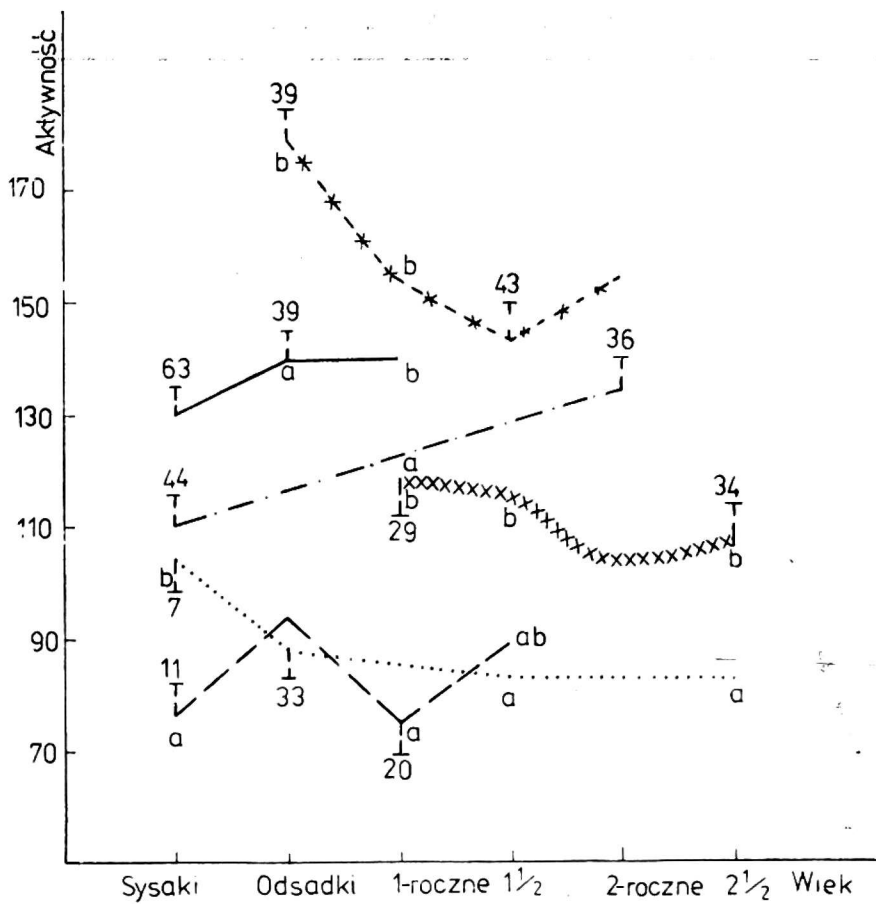
Graficzny obraz zmienności badanych cech wraz z zaznaczeniem najwyższych i najniższych wartości ich odchyżeń standardowych oraz statystycznie stwierdzonych istotnych różnic przedstawiają rysunki 1-4. Badając aktywność enzymów u ogierków i klaczek w obrębie rasy, wieku i pory pobrania wykazano brak statystycznie istotnych różnic, wynikających z płci. W 88 porównaniach średnie wartości enzymów ogierków nie różniły się od wartości występujących u klaczek. W związku z tym w dalszych badaniach wyniki dotyczące obu grup opracowano łącznie.

U wszystkich trzech ras aktywność LDH w próbkach krwi pobranych wiosną była wyższa u roczniaków pełnej krwi angielskiej — 139,7, u wielkopolskich — 123,2, u małopolskich — 154,3 niż pobranych jesienią (odpowiednio u roczniaków pełnej krwi angielskiej — 75,6, wielkopolskich odsadków 88,4, 1 1/2-rocznych 83,0 i małopolskich roczniaków — 118,4). Należy zaznaczyć, że wymienione wartości nie zawsze mogą być porównywane z podanymi w literaturze [2, 3, 5, 12] ze względu na odmienność stosowanych metod i jednostek określania aktywności badanych enzymów.

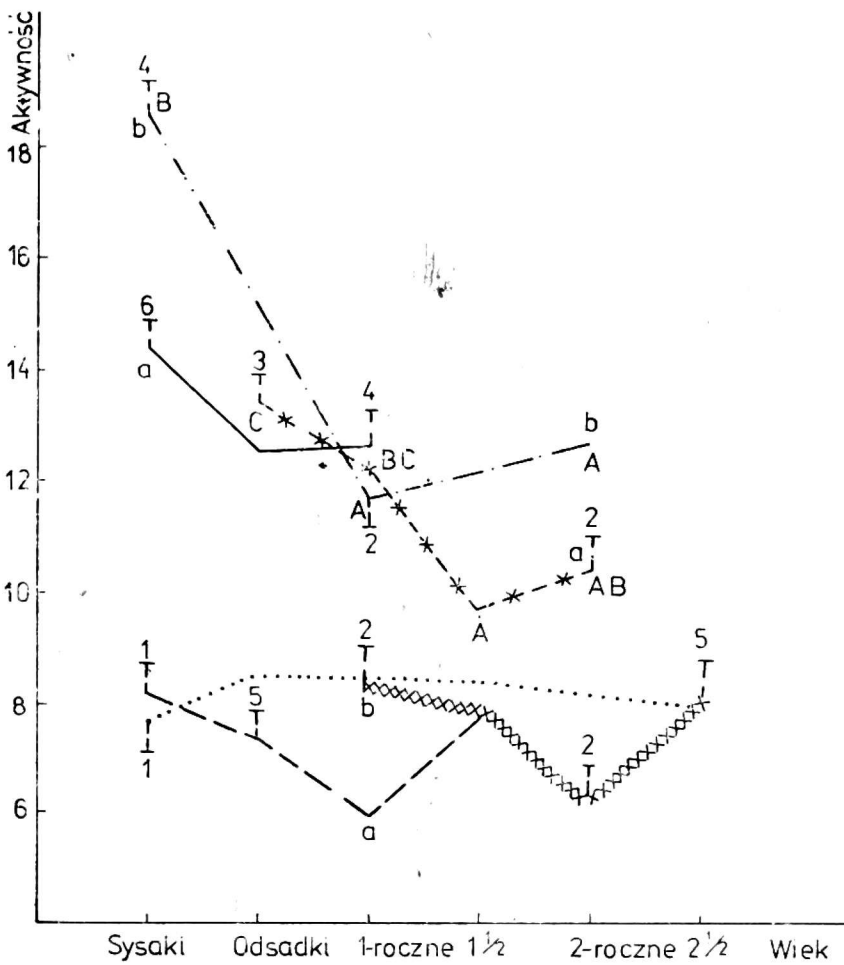
Analizując zmiany aktywności LDH w zależności od wieku w obrębie pory pobrania stwierdzono, że mimo pewnych wahań poziomu (w granicach błędu) aktywność tego enzymu nie ulega większej zmianie. U koni pełnej krwi angielskiej aktywność omawianego enzymu nieznacznie zwiększa się (w badaniach wiosennych) w miarę wzrostu zwierząt, podobnie jak i u koni wielkopolskich, natomiast u koni małopolskich ma tendencję spadkową. W okresie jesiennym aktywność jest znacznie mniejsza i w okresie wzrostu koni wykazuje nieistotne zmiany.

Nie zmieniający się poziom aktywności enzymu LDH aż do dorosłego wieku mógłby się okazać bardzo istotny w selekcji koni wierzchowych, jeśli byłoby to potwierdzone dostatecznie wysokim współczynnikiem korelacji między tą cechą a dzielnością. Korelacyjną zależność między aktywnością LDH w stanie spoczynku a osiągniętą szybkością w wyścigach szacują na 0,625.

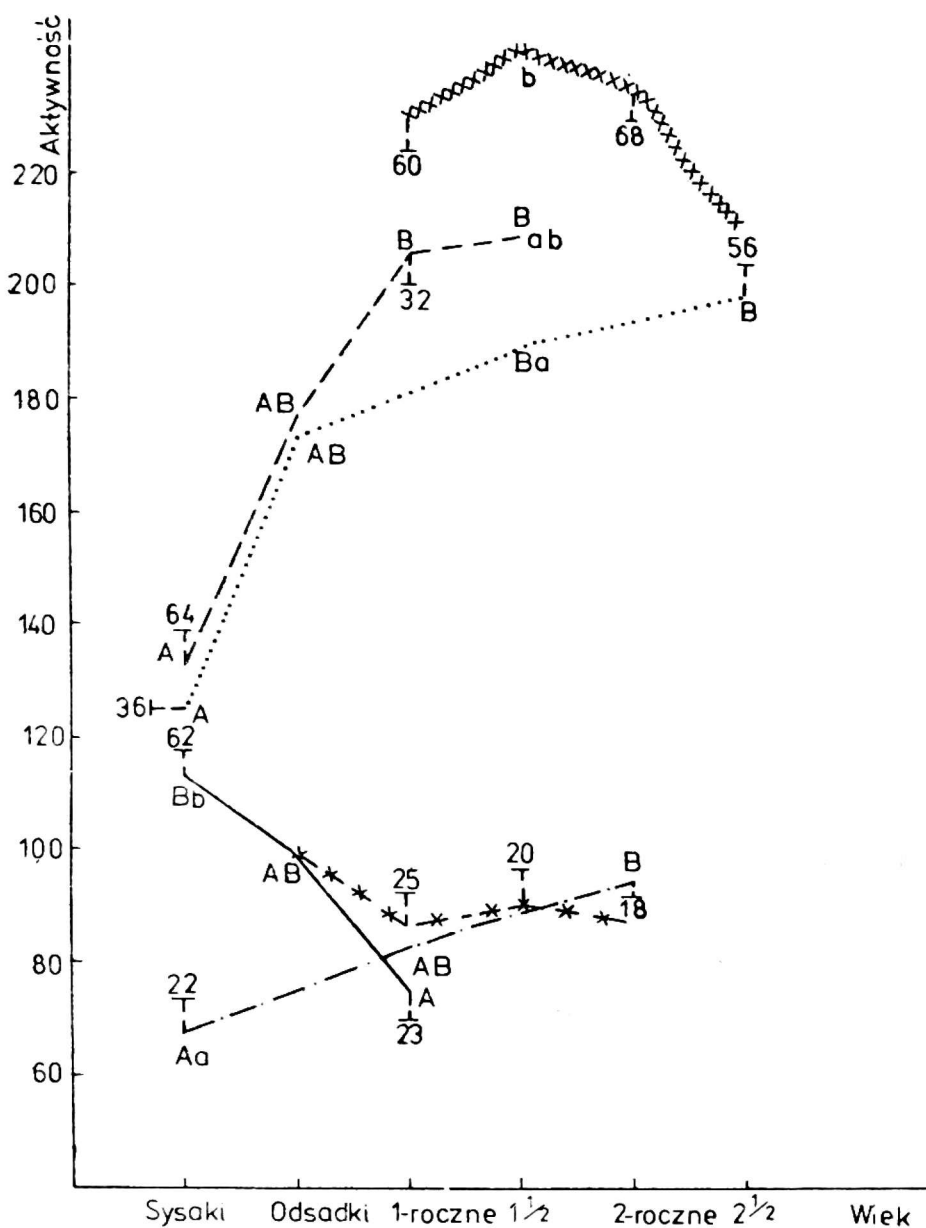
W badaniach aktywności tego enzymu w obrębie wieku z uwzględnieniem pory pobrania krwi zaznaczają się duże różnice rasowe. Konie



Rys. 1. Dehydrogenaza kwasu mlekowego (LDH): 1 — pełna krew angielska (wiosna), 2 — pełna krew angielska (jesień), 3 — wielkopolskie (wiosna), 4 — wielkopolskie (jesień), 5 — małopolskie (wiosna), 6 — małopolskie (jesień). a — b = $P \geq 0,01, 0,05$ (różnice istotne pomiędzy rasami w obrębie pory oznaczania i wieku)



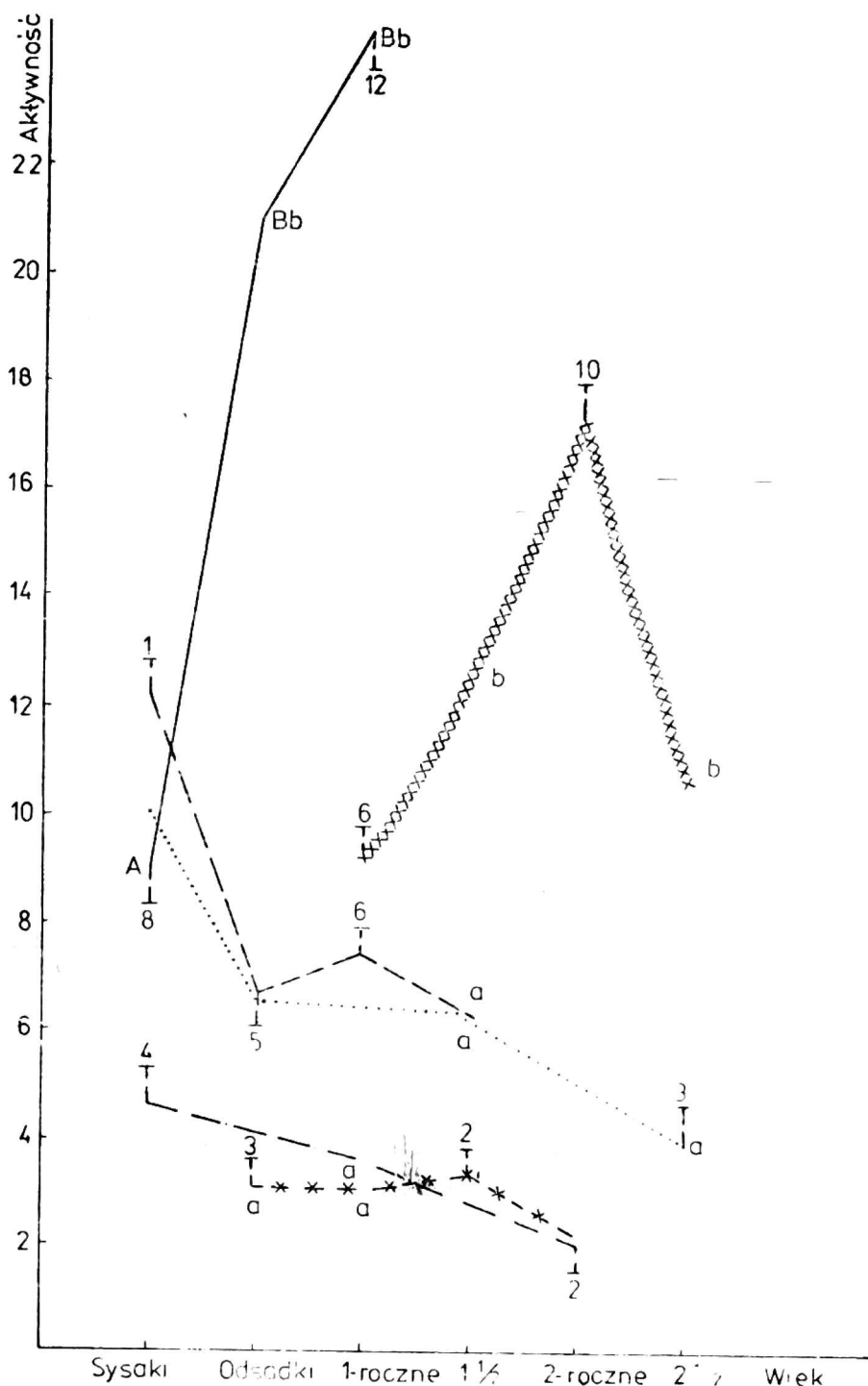
Rys. 2. Aldolaza (ALD). a — b = $P \geq 0,01, 0,05$ (różnice istotne pomiędzy rasami w obrębie pory oznaczania i wieku); A — C = $P \geq 0,01, 0,05$ (różnice istotne pomiędzy wiekiem w obrębie rasy i pory oznaczania)



Rys. 3. Aminotransferaza asparaginowa (AspAT): $a - b = P \geq 0,01 : 0,05$ (różnice istotne pomiędzy rasami w obrębie pory oznaczania i wieku); $A - B = P \geq 0,01 : 0,05$ (różnice istotne pomiędzy wiekiem w obrębie rasy i pory oznaczeń)

małopolskie wyraźnie odbiegają wyższymi wartościami zarówno przy oznaczeniach wiosennych jak i jesiennych. Być może spowodowane jest to występującą w tej rasie domieszką krwi czystej arabskiej albo właściwościami środowiska (wielkopolskie — SK Płękity koło Pasłęka, małopolskie — SK Stubno k. Przemyśla, pełnej krwi angielskiej — SK Kozienice), chociaż warunki utrzymywania koni w stadninach państwowych są na ogół wyrównane.

Podobnie kształtuje się aktywność aldolazy (ALD), która jest o wiele niższa od aktywności LDH. Przy wiosennym oznaczaniu aktywność ALD jest również wyższa niż przy jesiennym. U koni pełnej krwi angielskiej, uwzględniając porę pobrania, nie zmienia się z wiekiem, natomiast u koni wielkopolskich i małopolskich przy wiosennym pobraniu krwi najwyższe i statystycznie istotnie różniące się (z 1% błęd) wartości uzyskują konie w młodszym wieku (sysaki, odsadki). Przy jesien-



Rys. 4. Aminotransferaza alaninowa (ALAT): a — b = $P \geq 0,01 : 0,05$ (różnice istotne pomiędzy rasami w obrębie pory oznaczania i wieku); A — C = $P \geq 0,01 : 0,05$ (różnice istotne pomiędzy wiekiem w obrębie rasy i pory oznaczeń)

nym oznaczaniu aktywności u obu ostatnich ras nie wystąpiły różnice istotne z wiekiem. Różnice rasowe w aktywności aldolazy występują przeważnie przy wiosennym oznaczaniu, ale nie są one aż tak duże jak w przypadku LDH.

W aktywności enzymu AspAT-u zauważa się odwrotną sytuację, jeśli chodzi o porę pobrania krwi niż przy badaniu aktywności LDH czy ALD. Wszystkie uzyskane wartości są znacznie mniejsze przy wiosennym oznaczaniu niż przy jesiennym (np. roczniaki: pełna krew angielska — wiosna 74,5, jesień 206,2; małopolska — 86,8 i 230,8).

U koni pełnej krwi angielskiej i wielkopolskich aktywność AspAT-u zmienia się z wiekiem (z wyjątkiem wiosennego oznaczania u koni pełnej krwi angielskiej) i następuje wzrost wartości. Konie małopolskie posiadają najwyższą aktywność AspAT-u, ale nie zmieniającą się istotnie z wiekiem. W wieku 1 roku uwidoczniają się różnice rasowe przy jesiennym oznaczaniu. Najniższą aktywność enzymu posiadają konie wielkopolskie (189,4), następnie pełna krew angielska (206,2), konie małopolskie zaś wyższą (230,8).

Aminotransferaza alaninowa (ALAT) wykazuje małą stabilność aktywności zarówno uwzględniając wiek jak i porę pobrania. Tutaj zupełną odmienną pozycję w aktywności tego enzymu zajęły konie pełnej krwi angielskiej przy wiosennym oznaczaniu, a konie małopolskie przy jesiennym. U koni pełnej krwi angielskiej przy wiosennym pobraniu następuje gwałtowny wzrost aktywności tego enzymu z wiekiem (sysaki — 9,9, roczniaki 24,8), natomiast przy jesiennym pobraniu wartości są znacznie niższe i bardziej zbliżone do występujących u koni wielkopolskich. Poziom ALAT-u oznaczony wiosną u koni wielkopolskich i małopolskich jest zbliżony i nie zmieniający się z wiekiem, natomiast jesienią wartość tego enzymu u koni małopolskich znacznie odbiega od pozostałych ras, utrzymując wysokie wartości, zwiększające się z wiekiem.

PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki pozwalają wysunąć następujące stwierdzenia:

— Brak jest statystycznie istotnych różnic między ogierami i klaczami w aktywności badanych enzymów w obrębie rasy, grupy wiekowej i pory roku.

— U wszystkich badanych ras występuje istotna różnica w poziomie aktywności enzymów w obrębie grup wiekowych pomiędzy wiosennym a jesiennym oznaczaniem. Aktywność LDH i ALD jest znacznie wyższa przy wiosennych badaniach niż przy jesiennych. Aktywność AspAT-u kształtuje się natomiast odwrotnie, podobnie ALAT-u, z wyjątkiem wiosennych oznaczeń u koni pełnej krwi angielskiej i jesiennych u koni małopolskich.

— Najbardziej stabilną aktywność wykazuje LDH — nie stwierdzono istotnych różnic wynikających ze wzrostu i rozwoju źrebiąt i młodeży u badanych ras. Podobnie nie wystąpiły różnice wiekowe w aktywności aldolazy u koni pełnej krwi i koni wielkopolskich i małopolskich oznaczanej jesienią. Aktywność AspAT-u i ALAT-u u koni pełnej krwi angielskiej i koni wielkopolskich istotnie zmienia się z wiekiem, natomiast u koni małopolskich nie stwierdzono istotnych różnic.

— W obrębie wieku i pory pobrania krwi zachodzą istotne różnice

rasowe w poziomie niektórych z badanych enzymów. Najbardziej odbiegające wartości *in plus* wykazał enzym LDH (wiosna i jesień), AspAT i ALAT (na wiosnę) u koni małopolskich w stosunku do pozostałych ras.

LITERATURA

1. Bruns F.: Biochem. Z., 325, 1954, 156-162.
2. Grün E., Rohrmann H.: Vorträge des II. Internationalen Wissenschaftlichen Symposiums. Leipzig, am 13. und 14. Juli, 1976, 119-131.
3. Jarov und Kislov: Vorträge des II. Internationalen Wissenschaftlichen Symposiums. Leipzig, am 13. und 14. Juli, 1976, 51-69.
4. Konrad J.: Sb. CSAZV — vet. med., 5, 669, 1960.
5. Neuman V., Maderova V., Sindelarova K.: Met. vet., 9, 1963, 493-497.
6. Reitman S., Frankel S.: Amer. J. clin. Pathol., 28, 56, 1957.
7. Romić S.: Veterinaria 23, 3, 1976, 359-395.
8. Sergijenko G. F.: Vorträge des II. Internationalen Wissenschaftlichen Symposiums. Leipzig am 13. und 14. Juli, 1976, 61-65.
9. Slesinger L. T., Tovorek J.: Wet. cas., 8, 1959, 583.
10. Sommer H.: Europ. Ass. for Animal Prod. 28th Annual meeting. 22.8-25.8.1977, Bruksels.
11. Wróblewski F., LaDue J. S.: Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 90, 1955, 210-213.
12. Zimowski A.: Met. vet., 12, 1965, 740-741.

Э. Сасимовски, М. Будзыньски, Ч. Липецка
А. Колонтай, А. Маевска

ЛАТЕНТНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ЭНЗИМОВ В КРОВИ
МОЛОДЫХ БЛАГОРОДНЫХ ЛОШАДЕЙ В ВЕСЕННИЙ
И ОСЕННИЙ ПЕРИОД

Резюме

Исследования активности энзимов (LDH, ALD, AspAT и AlAT) проводились в два времени года: весной и осенью на 428 молодых жеребцах и кобылах в возрасте от 2-5 месяцев (сосуны) до 33-35 месяцев (2,5 года) жизни. Исследования охватывали 3 породы: английскую чистокровную, велькопольскую и малопольскую породу лошади.

Полученные результаты позволяют формулировать следующие заключения:

— Отсутствовали статистически существенные различия между молодыми жеребцами и кобылами в активности исследуемых энзимов в пределах породы, возрастной группы и времени года,

— У всех испытуемых пород обнаружена существенная разница в уровне активности энзимов в пределе возрастных групп между весенними и осенними определениями. Активность LDH и ALD гораздо выше в весенних определениях в сравнении с осенними. Активность LDH и ALD гораздо выше в весенних, чем в осенних определениях. Активность AspAT представляется обратным образом подобно, как и активность AlAT, за исключением весенних определений

у английских чистокровных лошадей и осенних определений у малопольских лошадей.

— Наиболее стабильной активностью отличается LDH; не установлено существенных различий в росте и развитии жеребят и молодняка у испытуемых пород. Подобно не было обнаружены возрастные различия в активности алдолазы у английских чистокровных лошадей, а также волькопольских и малопольских лошадей в осенних определениях. Активность AspAT и AlAT у английских чистокровных и велькопольских лошадей существенно изменялась с возрастом, тогда как у малопольских лошадей не установлено в этом отношении существенных различий.

— По отношению к возрасту и времени отбора образцов крови обнаружены существенные межпородные различия в уровне некоторых энзимов. Самые значительные отклонения на плюс показала LDH (весной и осенью), AspAT и AlAT (весной) у малопольских лошадей по отношению к остальным породам.

*E. Sasimowski, M. Budzyński, C. Lipecka,
A. Kołataj, A. Majewska*

LATENT ACTIVITY OF SOME ENZYMES IN BLOOD OF YOUNG NOBLE HORSES IN THE SPRING AND AUTUMN PERIOD

Summary

The investigations on activity of enzymes (LDH, ALD, AspAt and AlAT) were carried out in two year seasons, in spring and autumn, on 428 young stallions and mares, aging from 2-5 months (sucklings) to 33-35 months (2 1/2 years of age). The investigations comprised 3 horse breeds: English thoroughbred, Wielkopolska and Małopolska breed.

The results obtained enabled to draw the following conclusions:

— It is a lack of statistically significant differences between young stallions and mares in the activity of the enzymes investigated within the breed, age group and year season,

— In all breeds under study a significant differences in the activity level of enzymes within age groups between spring and autumn determination were found. The activity of Asp-A is forming in a reverse way, similarly as that of AlAT, except for spring determinations in English thoroughbred horses and autumn ones in Małopolska horses.

— With the most stable activity distinguishes itself LDH; no significant differences connected with the growth and determination of foals and young horses of the breeds under study were observed. Similarly age differences in the activity of aldolase in English thoroughbred horses as well as Wielkopolska and Małopolska horses, measured in autumn, did not occur, either. The AspAT and AlAT activity in English thoroughbred horses and Wielkopolska horses significantly changed depending on age while in Małopolska horses no significant changes in this respect have been proved.

— In the age and blood sampling time significant breed differences in the level of some enzymes occurred. The values most strongly deviating in plus proved the LDM enzyme (in spring and autumn), as will as AspAT and AlAT (in spring) in Małopolska horses in relation to remaining breeds.