

DYNAMIKA ROZWOJU
POZAPŁODOWEGO
KONI HUCULSKICH

Halina Purzyc

DYNAMIKA ROZWOJU
POZAPŁODOWEGO
KONI HUCULSKICH



5

WSPÓŁCZESNE PROBLEMY
MEDYCYNY WETERYNARYJNEJ



Autor

dr n. wet. Halina Purzyc

Opiniodawca

dr hab. Hieronim Frąckowiak, prof. nadzw.

Redaktor merytoryczny

prof. dr hab. Wojciech Zawadzki

Opracowanie redakcyjne i korekta:

Elżbieta Winiarska-Grabosz

Magdalena Kozińska

Łamanie

Adam Broda

Projekt okładki

Halina Sebzda

Monografie CXXXIV

© Copyright by Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wrocław 2011

ISSN 2083-5639

ISBN 978-83-7717-072-4

WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU PRZYRODNICZEGO WE WROCŁAWIU

Redaktor Naczelny – prof. dr hab. Andrzej Kotecki

ul. Sopocka 23, 50-344 Wrocław, tel. 71 328-12-77

e-mail: wyd@up.wroc.pl

Nakład 100 + 16 egz. Ark. wyd. 11,2. Ark. druk. 11,75

Druk i oprawa: F.P.H. „ELMA”

*Serdeczne podziękowania składam
Panu Prof. dr. hab. Franciszkowi Kobryńczukowi
za pomoc, wsparcie oraz cenne wskazówki
w przygotowaniu tej monografii.*

*Dziękuję dr. Jackowi Bojarskiemu
za lata współpracy i pomoc w analizach statystycznych.*

*Dziękuję również hodowcom koni huculskich,
a szczególnie mgr inż. Barbarze Jaklińskiej
za pomoc, wieloletnią współpracę
i udostępnienie materiału do badań.*

*Podziękowania składam także mgr inż. Paulinie Peckiel
za pomoc oraz za informacje dotyczące hodowli koni huculskich.*

Krzysztofowi Kiniorskiemu dziękuję za wnikliwe uwagi.

*Wszystkim tym, którzy we mnie wierzyli, wspierali i dodawali otuchy
serdecznie dziękuję!*

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	11
1.1. Opis rasy	11
1.2. Historia rasy	13
1.3. Linie genealogiczne	15
1.4. Wzrost i rozwój pozapłodowy	16
2. Cel badań	19
3. Materiał i metody	20
4. Wyniki	27
5. Omówienie wyników i dyskusja	73
6. Wnioski	81
7. Piśmiennictwo	82
Załączniki	93

1. WSTĘP

1.1. Opis rasy

Konie huculskie to jedna z najstarszych, prymitywnych ras koni. Wywodzi się z terenów Bukowiny i Huculszczyzny przynależnych geograficznie do Karpat Wschodnich i reprezentuje odmianę konia górskiego [Holländer 1938b, Budzyńska i wsp. 2003, Purzyc 2006, 2007a, Komosa i Purzyc 2009]. Tereny te stanowią część byłego województwa stanisławowskiego i dlatego huculu uznawane są za rasę polską.

Czas powstania rasy, jak również pochodzenie koni huculskich nie są w pełni udokumentowane [Starzewski 1927, Purzyc 2006, 2007a]. Wpływ na ich ukształtowanie miały różne rasy i typy koni, między innymi konie Przewalskiego, tarpany, konie arabskie, węgierskie, orientalne, jak też konie noryckie [Holländer 1937, Brzeski i Jackowski 1988, Sasimowski 1994, Jackowski 2005c, Purzyc i wsp. 2007]. Istotnym elementem, który miał wpływ na kształtowanie się cech pokroju huculów, było surowe, górskie środowisko panujące w Karpatach Wschodnich. Ponadto, ze względu na dużą odporność i wytrzymałość konie te były wykorzystywane do ciężkich prac przez ludność zamieszkującą Huculszczyznę oraz przez wojsko, co prawdopodobnie przyczyniło się do ukształtowania pewnych cech pokroju. Obecnie konie te są użytkowane wszechstronnie, między innymi w turystyce górskiej, rajdach długodystansowych, jak również w hipoterapii [Brzeski i wsp. 1995, Kosiniak-Kamysz i wsp. 2000, Budzyńska i wsp. 2001, Jackowski 2005c, Purzyc 2007a]. Odznaczają się łagodnym temperamentem i są przyjaźnie nastawione do człowieka, co jest bardzo istotne nie tylko z powodu ich wartości użytkowej, ale także dla praktyki badawczej, między innymi dla dokonywania pomiarów biometrycznych.

Konie huculskie, w porównaniu z bardziej szlachetnymi rasami, są niewielkiego wzrostu. Ich wzorzec biometryczny, zgodnie z zasadami obowiązującymi w Unii Europejskiej, został ustalony na podstawie analizy hodowlanego pogłowia żyjącego w naszym kraju. W Polsce określono go w VIII tomie Księgi stadnej koni rasy huculskiej [Tomczyk-Wrona 2004]. Uwzględniono go również w Programie hodowli koni rasy huculskiej [PHKH 2007] oraz w Programie ochrony zasobów genetycznych koni rasy huculskiej [POZGH 2010]. Wzorzec ten został także przyjęty przez międzynarodową organizację Hucul International Federation. Wartości charakteryzujące eksterier polskich huculów przedstawia tabela 1.

Ze względu na niewielką populację koni huculskich zostały one wpisane na listę FAO i objęte programem ochrony zasobów genetycznych. Według danych Polskiego Związku Hodowców Koni zarejestrowano w 2011 r. – 204 ogiery i 1363 kłaczki rasy huculskiej. Rozmieszczenie topograficzne oraz dane ilościowe dotyczące stanu pogłowia koni huculskich w Polsce na dzień 31 grudnia 2010 r. przedstawia rycina 1.

Tabela 1
Table 1

Wzorzec biometryczny konia huculskiego (cm)
The biometric model of the Hucul horse cm

Rodzaj pomiaru Kind of measurement	Płeć – Sex	
	Ogiery – Stallions	Klaczki – Mares
Wysokość w kłębie Wither height	135 – 145 cm	132 – 143 cm
Obwód klatki piersiowej Chest circumference	Większy o co najmniej 30 cm od wysokości w kłębie	
Obwód lewego śródreżca Metacarpus circumference	17 – 20 cm	16 – 19 cm

Konie huculskie to rasa późno dojrzewająca, tzn. późno wykształcająca cechy fenotypowe, w związku z czym ustabilizowanie się eksterieru przypada u nich na okres późniejszy w stosunku do innych końskich ras. Hodowcy przyjmują, że ostateczne wykształcenie cech pokroju koni huculskich następuje w piątym roku życia. Z tego też względu, w Programie hodowli koni rasy huculskiej oraz w Programie ochrony zasobów genetycznych koni rasy huculskiej, podano informację na temat konieczności przeprowadzania dwukrotnych badań biometrycznych każdego osobnika w określonym odstępie czasu [PHKH 2007, POZGH 2010]. Pierwszego pomiaru dokonuje się przy wpisie do księgi stadnej, gdy koń ma trzy lata. Drugiego należy dokonać po zakończeniu obowiązkowej weryfikacji koni tej rasy, tj. dopiero po ukończeniu piątego roku życia. Celem kontroli jest selekcja – między innymi na podstawie cech eksterierowych – a także ewentualna eliminacja koni niespełniających odpowiednich wymogów hodowli.

Późne dojrzewanie huculów uzasadnia w pełni weryfikację pod kątem zgodności cech biometrycznych ze wzorcem w wieku 5 lat. Łuszczynski i Pieszka [2010] przeprowadzili badania, których wyniki świadczą o wydłużonym czasie dojrzewania koni huculskich. Badacze porównywali tempo wzrostu i czasu kostnienia chrząstki nasadowej dalszej kości promieniowej u koni pełnej krwi angielskiej, czystej krwi arabskiej oraz koni huculskich. Określono w ten sposób dojrzałość somatyczną badanych osobników będących przedstawicielami różnych ras. Przeanalizowano również wzrost i rozwój koni na podstawie trzech podstawowych wartości biometrycznych, tj. wysokości w kłębie, obwodzie klatki piersiowej oraz w obwodzie śródreżca. Pomiaru wykonano zaraz po urodzeniu się zwierząt oraz w 12., 24. i 36. miesiącu życia. Przeprowadzone badania wykazały, że tempo wzrostu w ciągu pierwszego roku życia jest szybsze u ras szlachetnych w porównaniu z końmi huculskimi, reprezentującymi rasę prymitywną. Ponadto, u koni szlachetnych stwierdza się również wcześniej rozpoczynający się proces kostnienia chrząstki nasadowej dalszej kości promieniowej. Obserwuje się natomiast, że konie huculskie cechują się szybszym tempem wzrostu w późniejszym okresie rozwoju. Oba fakty dowodzą, że hucule są rasą późno dojrzewającą.

W opisie eksterieru znajdują się dwa typy koni huculskich różniące się cechami pokrojowymi. Typ pierwszy reprezentowany jest przez konie masywne, których wysokość w kłębie waha się między 135 a 142 cm. Natomiast do typu drugiego zalicza się konie mniej grubokościste i niższe o 2–7 cm od typu poprzedniego [Tomczyk-Wrona 2004, POZGH 2010]. W literaturze można spotkać również inne podziały na typy. Najbardziej zbliżony do aktualnego jest podział zaproponowany przez Starzewskiego [1927], który wyodrębnia typ pierwotny i arabski. W 1931 r. Gregorowicz dzieli hucuły pod względem wielkości na typ górski oraz bukowiński. Hackl [1938] wyróżnia natomiast trzy typy huculów: Tarpan-Huzul, Bystrzec-Huzul oraz Przewalski-Huzul. Z kolei Holländer [1938a, 1962] dzieli konie huculskie na cztery typy: norycki, tarpana, orientalny i mongolski. Według Cywińskiego [1958] wśród klaczy huculskich można zaobserwować dwa typy w zależności od średnich wartości podstawowych wymiarów biometrycznych, tj. klacze o większych lub mniejszych wymiarach. W 1988 r. Brzeski i Jackowski opisują dwa podstawowe typy koni huculskich, które zostały zaakceptowane i przedstawione w Księdze stadnej przed Tomczyk-Wronę [2004]. Mimo tego Jackowski [2005b] rok później proponuje nowy podział koni na pięć odrębnych typów. Jednak zarówno Program hodowli koni huculskich, jak i Program ochrony zasobów genetycznych koni huculskich w opisie eksterieru tej rasy wyodrębnia nadal dwa podstawowe typy [PHKH 2007, POZGH 2010].

Konie huculskie wyróżniają się mocną konstytucją, dużą żywotnością, znaczną wytrzymałością, łagodnym charakterem oraz wyjątkową odpornością na choroby. Te cechy sprawiają, że hucuły cieszą się ogromnym zainteresowaniem wśród hodowców, jeźdźców oraz hipoterapeutów. Można je zatem traktować jako rasę tzw. konia rodzinnego.

Konie huculskie, które mają udokumentowane pochodzenie i spełniają określone wymagania hodowlane, wpisywane są regularnie od 1962 r. do Ksiąg stadnych [1962, 1967, 1973, 1979, 1984, 1990, 1994, 2004]. Obecnie każdy koń tej rasy, aby mógł być uznany za rasowego i zostać wpisany do takiej księgi, musi być również poddany badaniom genetycznym w kierunku pochodzenia.

1.2. Historia rasy

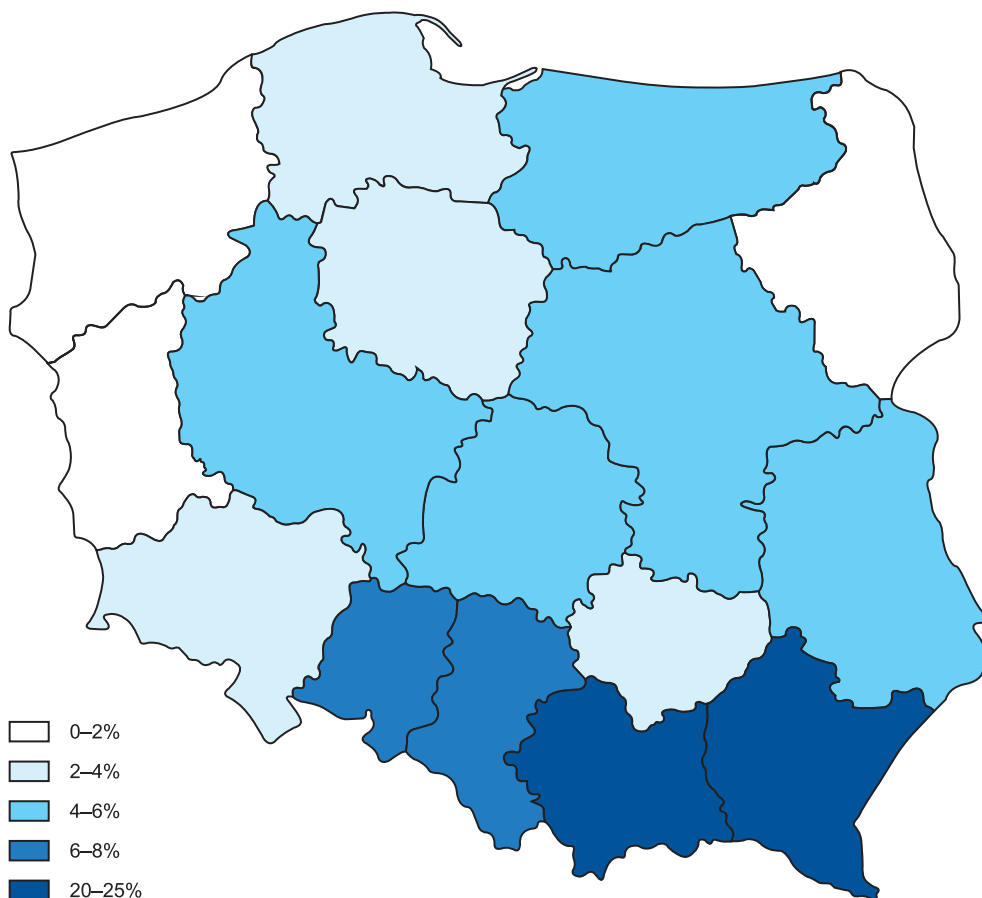
Powstanie hodowli koni huculskich nawiązuje do czasów związanych z rządami austro-węgierskimi. Jak podaje Starzewski [1927] i Pruski [2007], pierwsze stado huculów zostało utworzone w Radowcach na Bukowinie przez pułkownika Martina von Herrmana. Był on również inicjatorem oddziału stada radowieckiego huculów w Łuczynie, które powstało w 1856 r. [Holländer 1962, Brzeski i wsp. 1988, Jackowski 2005a, 2005e, Purzyc 2006, 2007b, Pruski 2007]. Stado zlokalizowano na terenach górzystych (981m n.p.m.) i traktowane jest jako pierwsza hodowla koni huculskich. Po czterech latach, jak opisują Osowicki [1904], Starzewski [1927], Cywiński [1958] oraz Holländer [1962] lub dwa lata później [Brzeski i wsp. 1988, Jackowski 2005a, Pruski 2007] zostało ono rozwiązane. W latach 1876–1877 hodowla w Łuczynie na nowo wznowiła swoją działalność [Osowicki 1904, Starzewski 1927, Cywiński 1958, Holländer 1962, Brzeski i wsp. 1988, Jackowski 2005a, Pruski 2007]. Hodowla huculów w Łuczynie ma bardzo istotne znaczenie, ponieważ jest podwaliną dzisiejszej hodowli, w której żyją potomkowie niektórych założycieli linii genealogicznych. W 1914 r. stado w Łuczynie

zlikwidowano, a w czasie I wojny światowej materiał zarodowy przeniesiono do Waldhof w Austrii [Holländer 1962, Jackowski 2005d, Pruski 2007]. Po upadku monarchii Austro-Węgier (1918 r.) konie z Waldhof podzielono. W ten sposób powstały trzy główne ośrodki hodowli koni huculskich: w Polsce, w Rumunii oraz w Czechosłowacji [Brzeski i wsp. 1988, Pruski, 2007].

Z inicjatywy M. Holländera wprowadzono w Polsce w 1924 r. systematyczną rejestrację klaczy rasy huculskiej, a rok później obowiązkowe uznawanie ogierów. W 1925 r. w Kosowie powstał Związek Hodowców Rasy Huculskiej [Holländer 1937, Tomczyk-Wrona 2005]. Mimo zaangażowania związku w hodowlę huculów, w okresie międzywojennym, nie utworzono państwowej hodowli koni tej rasy. Z kolei wybuch II wojny światowej wręcz uniemożliwił jej powstanie. Było to spowodowane przede wszystkim tym, że hucule ze względu na dużą wytrzymałość i odporność były wykorzystywane przez wojsko. Zaledwie niewielka ilość koni huculskich przetrwała wojnę: w Państwowym Stadzie Ogierów w Sądowej Wiszni oraz w Stadninie Koni w Racocie i w Janowie Podlaskim, jak również w niewielkich hodowlach prywatnych [Purzyc 2006, Pruski 2007].

Ważnym wydarzeniem w hodowli koni huculskich było założenie w 1950 r. pierwszej polskiej stadniny koni tej rasy w Jodłowniku koło Limanowej [Hrobni 1968, Kwiecińska 2005]. Stadnina ta trzy lata później została przeniesiona do Tylicza niedaleko Krynicy [Cywiński 1958, Holländer 1962, Brzeski i wsp. 1988, Kwiecińska 2005]. W 1958 r. została po raz kolejny przeniesiona do Siar w okolicy Gorlic [Hrobni 1968, Brzeski i wsp. 1988, Jackowski 2005a]. Hodowla w Siarach ma bardzo istotne znaczenie, ponieważ w tym czasie, według Hrobniego [1968], ustalono linie niektórych rodów męskich, które stwierdza się w dzisiejszej hodowli (Gorala, Hrobego, Polana i Gurgula). W 1985 r. w Zakładzie Doświadczalnym IZ w Odrzechowej koło Rymanowa utworzono drugą państwową hodowlę koni huculskich [Barzyk i wsp. 1991]. Następnie w 1993 r. powstała kolejna Stadnina Koni Huculskich sp. z o.o. w Gładyszowie, gdzie kontynuowano hodowlę koni przeniesionych ze Stadniny Koni w Siarach. W tym samym roku na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego powstała Hodowla Zachowawcza Konia Huculskiego w Wołosatem [Krawczyk 1994, Pasternak 1995, Komornicki 2005]. Również w latach 90. zaczęły powstawać w Polsce prywatne hodowle koni huculskich [Purzyc 2006]. W 1998 r. powstał Związek Hodowców Konia Huculskiego [Jackowski 1998], który od 2008 r. nosi nazwę Polskiego Związku Hodowców Konia Huculskiego.

Obecnie konie huculskie hodowane są na terenie całej Polski, zarówno w typowych dla tej rasy warunkach górskich, jak również w środowisku nizinnym. Największymi państwowymi ośrodkami hodowlanymi w naszym kraju są: Stadnina Koni Huculskich „Gładyszów” Sp. z o.o., Zachowawcza Hodowla Konia Huculskiego BdPN w Wołosatem, Hodowla Koni Huculskich przy Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki PIB w Odrzechowej oraz Stado Ogierów Białka Sp. z o.o. – Zakład Stado Ogierów Klikowa. Ważne znaczenie mają również hodowle prywatne, w których znajduje się duża część polskiej populacji koni tej rasy. Rozmieszczenie topograficzne dorosłych koni huculskich żyjących w Polsce oraz ich procent w stosunku do całego pogłowia przedstawia rycina 1.



Ryc. 1. Rozmieszczenie topograficzne oraz ilość (%) koni huculskich żyjących w Polsce – stan na 31 grudnia 2010 r.

Fig. 1. Topographical distribution and the quantity (%) of Hucul horses living in Poland – status of 31 December 2010

1.3. Linie genealogiczne

Konie huculskie w polskiej hodowli pochodzą z 7 rodów męskich oraz 15 rodzin żeńskich. Niektóre rodziny genetyczne wywodzą się jeszcze z okresu związanego z czasami austro-węgierskimi, kiedy powstawała hodowla huculska. Do przedstawicieli rodów męskich zalicza się przodków o nazwach: Polan, Gurgul, Goral, Hroby, Oušor, Piertosu oraz Prislop. Reprezentantkami rodów żeńskich są: Agatka, Bajkałka, Czeremcha, Wrona, Gurgul, Górkalka nowosądecka, Laliszka, Nakoneczna, Wołga, Polanka, Srocza, Sekunda, Wydra i Reda [Tomczyk-Wrona 2004, POZGH 2010].

1.4. Wzrost i rozwój pozapłodowy

Hafez [1963] oraz Pruski i wsp. [2006] opisują dwa ważne zjawiska zachodzące w życiu zwierząt. Pierwszym z nich jest wzrost, określony jako zwiększenie masy ciała. Drugim ważnym morfologicznie terminem jest rozwój, który dotyczy wszystkich zachodzących zmian w organizmie, między innymi jego ukształtowania i konformacji. Hafez [1963] twierdzi również, że tempo wzrostu uzależnione jest od gatunku zwierzęcia oraz typu hodowli. Ponadto, istotnym czynnikiem, który miał wpływ na rozwój szkieletu, było udomowienie zwierząt gospodarskich. Tego samego zdania są Kavar i Dovč [2008] oraz Brooks i wsp. [2010]. Tempo wzrostu zwierząt definiowane jest jako przyrost w czasie danej cechy morfologicznej. Saastamoinen [1990a] określa tempo wzrostu jako dzienny przyrost masy ciała w odniesieniu do parametru wysokości w kłębie i szerokości piersi. Nowicki i in. [1994] podają definicję wzrostu i rozwoju zwierząt. Zgodnie z nomenklaturą zootechniczną wzrost jest zwiększaniem się wymiarów i masy ciała danego organizmu, natomiast rozwój dotyczy zmian – między innymi jego właściwości morfologicznych. W ujęciu anatomicznym oba pojęcia można traktować jako podobne zjawiska, charakteryzujące proces zwiększania się różnych cech morfometrycznych w czasie.

Rozwój pozapłodowy zwierząt to zagadnienie cieszące się dużym zainteresowaniem naukowców, między innymi ze względów hodowlanych oraz ekonomicznych. Tempo wzrostu jest tematem wielu prac naukowych i dotyczy różnych gatunków zwierząt, takich jak: gryzoni [De Conto i Cerqueira 2007], ptaki [Ricklefs 1968, 1979, Stobart i wsp. 1986, Blom i Clas 2004, Tjørve i Tjørve 2010], ryby [Weatherley 1990], lamy [Wurzinger i wsp. 2005] oraz zwierzęta gospodarskie [Flock i wsp. 1962, Kossakowski 1962, Brown i Franks 1964, Butts i wsp. 1984, Barber i Almquist 1975, DeNise i Brinks 1985, Beltran i wsp. 1992, López de Torre i wsp. 1992, Gilbert i wsp. 1993, Núñez-Dominguez i wsp. 1993, Forni i wsp. 2009, Zhao i wsp. 2000, Freitas 2005, Gbangboche i wsp. 2008, Weller i Ezra 2008, Amaral Filha i wsp. 2009].

Wielu autorów próbuje także odpowiedzieć na pytanie, jakie jest tempo wzrostu u koni w życiu postnatalnym oraz jakie czynniki mogą wpływać na ten proces. Zagadnienie to najlepiej zostało rozpoznane u koni pełnej krwi angielskiej [Green 1969, 1976, Hintz i wsp. 1979, Thompson 1995, Jelan i wsp. 1996, Oki 1989, López i wsp. 2000, Kavazis i Ott 2003, Allen i wsp. 2004, Staniar i wsp. 2004, Devillard i Marcoux 2005, Valette i wsp. 2008, Brown-Douglas i Pagan 2009]. Było analizowane również wśród innych ras, takich jak: konie czyste krwi arabskiej [Grabowski i wsp. 1971, Sadek i wsp. 2006], konie rasy finhorse [Saastamoinen 1990a, Suontama i wsp. 2009], konie rasy french trotters standardbreed [Valette i wsp. 2008], konie rasy selle française [Valette i wsp. 2008], lipicany [Lovšin i wsp. 2001, Baban i wsp. 2006], konie rasy pantaneiro [Santos i wsp. 1999, 2007], konie rasy mangalara marchador [Cabral i wsp. 2004a, b, c], konie małopolskie [Jodkowska i Gąska 2002], konie huculskie [Kario i Jackowski 1991, Kulisa i wsp. 1996, Purzyc i Kobryńczuk 2007, Łuszczynski i Pieszka 2010], koniki polskie [Sasimowski i wsp. 1990], konie hanowerskie [Barzev i wsp. 2003] i inne [Goyal i wsp. 1981, López i wsp. 2000, Kashiwamura i wsp. 2001, Macijauskiene i Juras 2003].

Omawiając tempo wzrostu, należało przede wszystkim zwrócić uwagę na rozwój szkieletu, ponieważ stopień jego dojrzałości jest ściśle skorelowany z dojrzałością somatyczną [Dzierżęcka i wsp. 2005]. Na kośćcie składają się kości pokrywowe *ossa investientia* oraz kości zastępcze *ossa substituentia*. Do pierwszych z nich zalicza się większość kości czaszki. Natomiast kości długie są kośćmi zastępczymi. Te ostatnie charakteryzują się trzema stadiami roz-

wojowymi, tj. błoniastym, chrzęstnym i kostnym [Krysiak i wsp. 2001]. W procesie wzrostu i kształtowania szkieletu istotną rolę odgrywa chrząstka nasadowa *cartilago epiphysialis*, która jest strukturą przejściową. Występuje ona tylko u osobników młodych na granicy nasad oraz trzonów kości i zanika w miarę ich wzrostu. Brak chrząstki nasadowej świadczy o ukończonym procesie wzrostu kośćca. Można to zaobserwować poprzez badanie radiologiczne np. nasady dalszej kości promieniowej lub końca dalszego i bliższego kości śródręcza III. Moment całkowitego skostnienia chrząstek nasadowych u koni jest zmienny i uzależniony od różnych czynników, między innymi od stanu odżywienia [Dzierżęcka i wsp. 2005]. Wspomniani autorzy zaobserwowali pewną prawidłowość w rozwoju kośćca, tj. im dana kość jest bardziej odległa od szkieletu osiowego, tym skostnienie chrząstek nasadowych występuje wcześniej. Stwierdzili, że ostateczna dojrzałość szkieletu u większości ras koni kończy się w wieku 5–6. lat. Konie, u których proces wzrostu kości nie został ukończony, przy niesprzyjających warunkach narażone są na schorzenia w obrębie całego aparatu ruchu. Niewłaściwe odżywianie, choroby przewlekłe, np. długotrwała biegunka lub zbyt wczesne wykorzystanie koni w sporcie to niektóre z przyczyn nieprawidłowego rozwoju kośćca. Konsekwencją są zazwyczaj stany patologiczne stwierdzane w obrębie formującego się szkieletu, jak np. osteochondroza lub zapalenie chrząstki nasadowej kości długich [Rezende i wsp. 2000, Miraglia i wsp. 2004, Wiśniewski i Danek 2004].

Na wzrost i kształtowanie się cech pokroju koni ma wpływ wiele innych czynników. Zaliczyć tu można: płeć, miesiąc urodzenia, wiek matki, żywienie, warunki wychowu i środowiska oraz przynależność do odrębnych rodzin genetycznych.

Autorzy tacy jak Olsson [1952], Cuningham i Folwer [1961] Hintz i wsp. [1979], Saastamoinen [1990a] oraz Santos i wsp. [1999] zaobserwowali wpływ płci na tempo rozwoju koni w życiu pozapłodowym. Według nich ogiery są większe od klaczy w kolejnych okresach rozwoju i charakteryzują się szybszym tempem wzrostu, zwłaszcza do 18. miesiąca życia. Zdaniem Saastamoinena [1990a] istotny wpływ na rozwój koni ma miesiąc ich narodzin. Zaobserwował, że źrebięta urodzone w maju rosną szybciej niż źrebięta urodzone wcześniej lub później. Jednak badania prowadzone uprzednio przez Hintza [1979] nie wykazały takiej zależności. Według niego źrebięta, które rodzą się od kwietnia do czerwca, mają większe wymiary ciała niż te, które przychodzą na świat od stycznia do lutego.

Na prawidłowe ukształtowanie szkieletu i wzrost źrebiąt zasadniczy wpływ mają żywienie koni i zapewnienie odpowiednio zbilansowanego pokarmu. Pierwsze trzy miesiące życia, kiedy źrebię odżywia się mlekiem matki, są bardzo ważne w jego rozwoju. Nie tylko ze względu na przekazywanie przeciwciał, które znacząco wpływają na odporność organizmu, ale też zapewniają wszystkie – niezbędne dla jego prawidłowego przyrostu – substancje odżywcze. W związku z tym, właściwe karmienie klaczy po porodzie przyczynia się do odpowiedniego wzrostu młodego organizmu. Hafez [1963], Thompson i wsp. [1988a, b], Rezende i wsp. [2000] twierdzą, że żywienie źrebiąt ma bardzo istotne znaczenie w ich rozwoju. Młode konie, zwłaszcza w pierwszym roku życia, kiedy ich wzrost jest najbardziej intensywny, wykazują zapotrzebowanie nie tylko na substancje odżywcze zapewniające prawidłowe funkcjonowanie organizmu, ale również na te, które spełniają ważną rolę w rozwoju kośćca. Składnikami pokarmowymi istotnie wpływającymi na prawidłowy rozwój kości są węglowodany, tłuszcze, białko, wapń, fosfor, cynk i mangan [Wiśniewski i Danek, 1994]. Nie bez znaczenia pozostaje również rola niektórych witamin, między innymi A, D i E. Zatem ilość i jakość paszy ma ogromne znaczenie w rozwoju kośćca. Błędy żywieniowe, np. zwiększenie podaży paszy wysokoenergetycznej często prowadzi do nadmiernie intensywnego wzrostu i przyrostu masy

ciała, co może skutkować zachwianiem biomechaniki całego aparatu ruchu. Według Thompsona i wsp. [1988a] karmienie źrebiąt paszami wysokoenergetycznymi ponad zalecane dawki może prowadzić do nadmiernego wzrostu niektórych kości długich. Wnikliwe badania dotyczące wpływu żywienia na wzrost i rozwój młodych koni były prowadzone przez Otta [Ott i Asquith 1986, 1989, Ott i wsp. 1979, Ott i Kivipelto 1998, 2002].

Saastamoinen [1990a] oraz Hintz i wsp. [1979] zaobserwowali, że wielkość cech biometrycznych klaczy wpływa na wielkość noworodków w dniu narodzin. Młode klacze rodzą mniejsze źrebięta niż te, które ukończyły siódmy rok życia.

Na tempo wzrostu koni mogą mieć również wpływ typ i cel hodowli oraz warunki środowiska [Hafez 1963, Saastamoinen 1990a, Zechner i wsp. 2001, Pruski i wsp. 2006, Maftai i wsp. 2009, Brown-Douglas i Pagan 2009, Kaps i wsp. 2010]. Natomiast Cymbaluk i Christison [1989] zaobserwowali, że wychów tabunowy (poza stajnią) miał dobroczynny wpływ na rozwój szkieletu i mięśni ze względu na naturalne podłoże. Zdaniem Cymbaluka [1990] istotna jest również temperatura otoczenia. Niższa temperatura może spowalniać rozwój młodych koni, zwłaszcza gdy zadziała czynnik dodatkowy, jakim jest niewłaściwa dieta.

Według Valette i wsp. [2008] tempo wzrostu koni zależy także od rasy oraz sposobu użytkowania. Autorzy zaobserwowali, że konie wyścigowe charakteryzuje najintensywniejszy wzrost w pierwszych miesiącach życia, podczas gdy wśród koni sportowych tempo to jest intensywne w ciągu całego pierwszego roku rozwoju pozapłodowego. Raub i wsp. [1989] oraz Pruski i wsp. [2006] uważają, że trening jest ważnym czynnikiem wzrostu i rozwoju koni. Smith i wsp. [2006] twierdzą, że na podstawie wymiarów takich jak: wysokość w kłębie, wysokość w krzyżu, długości ciała i obwodu klatki piersiowej można oszacować u rocznego konia jego predyspozycje do wyczynu sportowego.

Na tempo wzrostu mogą mieć wpływ czynnik genetyczny [Batt 1980, Saastamoinen 1990b, Molina i wsp. 1999, Suontama i wsp. 2009, Kaps i wsp. 2010] i hormonalny, ściśle związany z czynnością gruczołów wydzielania wewnętrznego, zwłaszcza przysadki, gruczołu tarczowego, gruczołów przytarczycowych oraz płciowych [Pruski i wsp. 2006].

Według Pruskiego i wsp. [2006] w rozwoju pozapłodowym koni wyróżnia się cztery zasadnicze okresy. W pierwszym, który trwa od 2. do 3. miesiąca życia postnatalnego, następuje przebudowa organizmu polegająca na intensywnym rozwoju szkieletu. Stwierdza się w tym czasie najintensywniejsze tempo wzrostu. Potem, do 6.–8. miesiąca życia, następuje okres przejściowy, kiedy źrebię przystosowuje się do samodzielności. Po nim występuje okres dojrzewania płciowego, który trwa do 12.–18. miesiąca życia. Końcowym etapem rozwoju jest okres dojrzałości, trwający do około 5.–6. roku życia konia.

2. CEL BADAŃ

Wykonane badania są kontynuacją i rozszerzeniem podobnych analiz prowadzonych wcześniej przez autorkę.

Ze względu na brak wyczerpujących informacji naukowych na temat rozwoju pozapłodowego koni huculskich podjęto próbę prześledzenia tempa wzrostu niektórych cech morfometrycznych na licznej grupie osobników, których można traktować jako przedstawicieli całej polskiej populacji.

Badania te mają również na celu określenie szybkości zachodzących zmian na poszczególnych etapach rozwoju oraz ustalenie momentu stabilizacji wzrostu różnych parametrów biometrycznych.

3. MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 651 koniach huculskich, w tym na 278 ogierach i 373 klaczach. Konie reprezentowały kolejne etapy rozwoju pozapłodowego. Najmłodszy osobnik był mierzony w dniu narodzin, a najstarszy w wieku 28 lat. Obserwacje prowadzono w latach 2003–2011 w hodowlach koni huculskich na terenie Polski. Były to: Stadnina Koni Huculskich „Gładyszów” Sp. z o.o., Zachowawcza Hodowla Konia Huculskiego BdPN w Wołosatem, Hodowla Koni Huculskich przy Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki PIB w Odrzechowej, Stado Ogierów Białka Sp. z o.o. – Zakład Stado Ogierów Klikowa oraz 31 hodowców prywatnych.

Konie utrzymywano w podobnych warunkach wychowu i środowiska. Najczęściej były to hodowle tabunowe, gdzie zwierzęta, niezależnie od pory roku, przebywały większość czasu na pastwisku. Pochodzenie osobników biorących udział w doświadczeniu było udokumentowane i zweryfikowane badaniami genetycznymi. Każde zwierzę posiadało wpis do odpowiedniej dokumentacji hodowlanej, a młode osobniki pochodziły od rodowodowych rodziców. Ze względu na cykl hodowlany konie były mierzone w różnych sezonach i porach roku. Dzięki temu reprezentują one różne etapy rozwoju pozapłodowego. Wyżrebienia najczęściej występowały w okresie wiosennym.

Na każdym osobniku dokonano 46 pomiarów. Zostały one oznaczone symbolami od V1 do V46. Numeracja zmiennych, przy ich wypunktowaniu, nie jest uporządkowana w sposób ciągły, ponieważ symbole te zostały przyporządkowane do poszczególnych cech i w taki sposób prezentowane we wcześniejszych pracach. Nieliczne parametry biometryczne, które wykorzystano w niniejszej pracy, należą do standardowych. Część z nich, na potrzeby tej pracy, została zaproponowana przez autorkę. Każdy z pomiarów jest łatwy do powtórzenia, ponieważ łączy łatwo wyczuwalne punkty anatomiczne.

Pomiarów morfologicznych dokonano za pomocą atestowanej laski zoometrycznej (lz), cyrkla zoometrycznego (kabłąkowego) – ck, oraz taśmy mierniczej (tm) z dokładnością do 0,5 cm. Aby zminimalizować ewentualny błąd, pomiary były wykonywane dwukrotnie przez jedną osobę. Podczas ich wykonywania konie stały na twardym i poziomym podłożu, przyjmując pozycję naturalną. W momencie dokonywania pomiarów zwierzęta nie były poddawane premedykacji. W trakcie prowadzenia doświadczenia wzorowano się na badaniach i uwagach dotyczących morfometrii zawartych w publikacjach Philipisa i wsp. [1938], Thriфта [1976], Hickmana i Collesa [1984], Jonesa [1984], Hodgessa i wsp. [1986], Purzyc [2006], McEwena i Farringtona [2007], Lamasa i wsp. [2007], van de Pola i Sloeta van Oldruitengebgh-Oosterbaana [2007] oraz Pruskiego [2007].

Wszystkie pomiary morfologiczne, które wykonano w tej pracy, podzielono na pięć grup. W pierwszej zamieszczono podstawowe pomiary biometryczne wykorzystywane w hodowli do opisu koni. W kolejnych grupach parametry uszeregowane są ze względu na poszczególne okolice ciała.

I. Podstawowe pomiary biometryczne (ryc. 2):

- 1) wysokość w kłębie [V1] – od podłoża, prostopadłe do najwyższego punktu okolicy międzyłopatkowej – lz,
- 2) obwód klatki piersiowej [V7] – mierzony wzdłuż linii łączącej kąt doogonowy łopatki z guzem wyrostka łokciowego – tm,
- 3) obwód śródreżcza [V16] – mierzony na wysokości 1/3 górnej kości śródreżcza, w najcieńszym miejscu – tm.

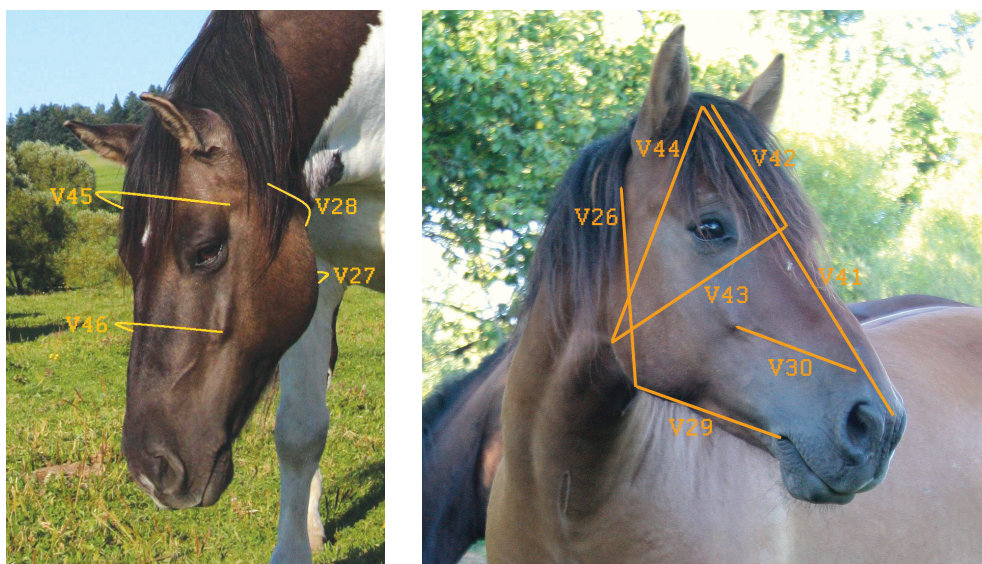


Ryc. 2. Podstawowe pomiary biometryczne. Fot. P. Peckiel
Fig. 2. Basic biometrical measurements. Photo: P. Peckiel

II. Pomiary głowy (ryc. 3):

- 1) odległość od stawu skroniowo-żuchwowego do wcięcia naczyń twarzowych [V26] – tm,
- 2) odległość między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu [V27] – tm,
- 3) odległość od połowy wysokości gałęzi żuchwy prawej do połowy wysokości gałęzi żuchwy lewej strony [V28] – tm,
- 4) odległość od wcięcia naczyń twarzowych do kąta ust [V29] – tm,

- 5) odległość od końca donosowego grzebienia twarzowego do wcięcia nosowo-siekaczowego [V30] – tm,
- 6) długość głowy [V41] – od grzebienia karkowego do najbardziej ku przodowi wysuniętego punktu okolicy nozdrzy – ck,
- 7) długość czoła [V42] – od grzebienia karkowego do środka linii łączącej kąty oczu przyśrodkowe – ck,
- 8) głębokość głowy [V43] – od środka linii łączącej kąty oczu przyśrodkowe do dolnej krawędzi żuchwy – ck,
- 9) głębokość głowy [V44] – od guzowatości kości potylicznej do dolnej krawędzi żuchwy – ck,
- 10) szerokość jarzmowa głowy [V45] – od zewnętrznej powierzchni wyrostka jarzmowego kości czołowej prawej strony do zewnętrznej powierzchni tego wyrostka strony przeciwnej – ck,
- 11) szerokość twarzowa głowy [V46] – od końca grzebienia twarzowego prawego do końca grzebienia twarzowego lewego – ck.

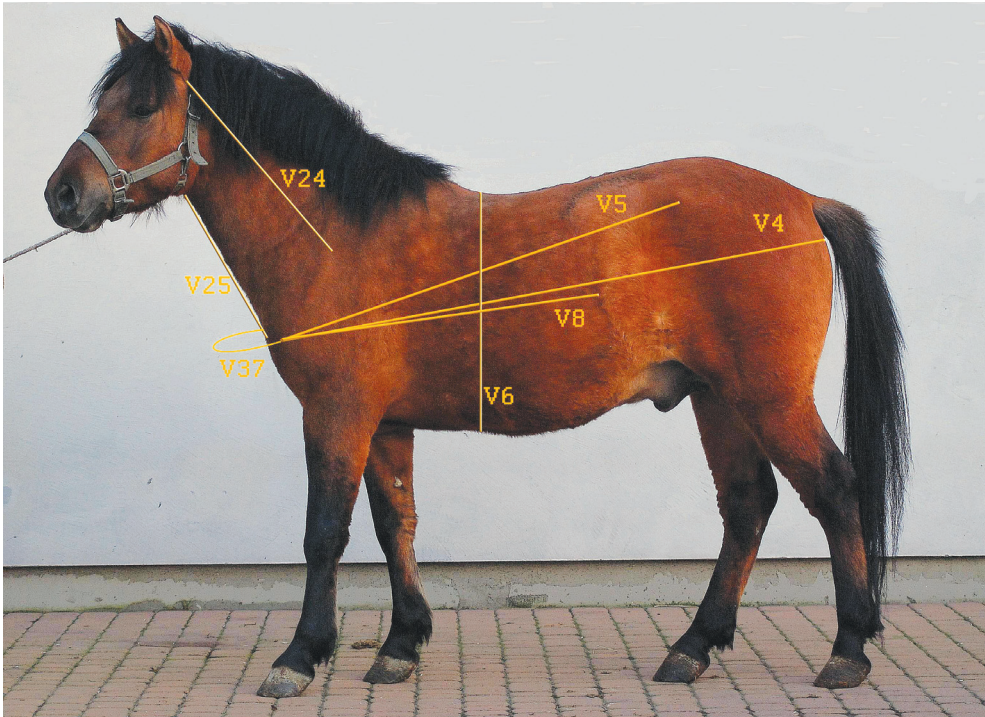


Ryc. 3. Pomiary głowy
Fig. 3. Measurements of the head

III. Pomiary szyi i tułowia (ryc. 4):

- 1) skośna długość tułowia (większa) [V4] – od guzka większego kości ramiennej do guza kulszowego – lz,
- 2) skośna długość tułowia (mniejsza) [V5] – od guzka większego kości ramiennej do guza biodrowego – lz,
- 3) głębokość klatki piersiowej [V6] – od najwyższego punktu okolicy międzyłopatkowej do dolnej krawędzi mostka po linii pionowej – lz,

- 4) długość klatki piersiowej [V8] – od guzka większego kości ramiennej do najdalej sięgającego do tyłu punktu ostatniego żebra – tm,
- 5) długość szyi boczna [V24] – od podstawy małżowiny usznej do ½ długości grzebienia łopatki – tm,
- 6) długość szyi dobrzuszna [V25] – do trzonu kości gnykowej do wpustu doczaszkowego klatki piersiowej – tm,
- 7) szerokość piersi [V37] – od guzka większego kości ramiennej lewej i prawej strony – ck.

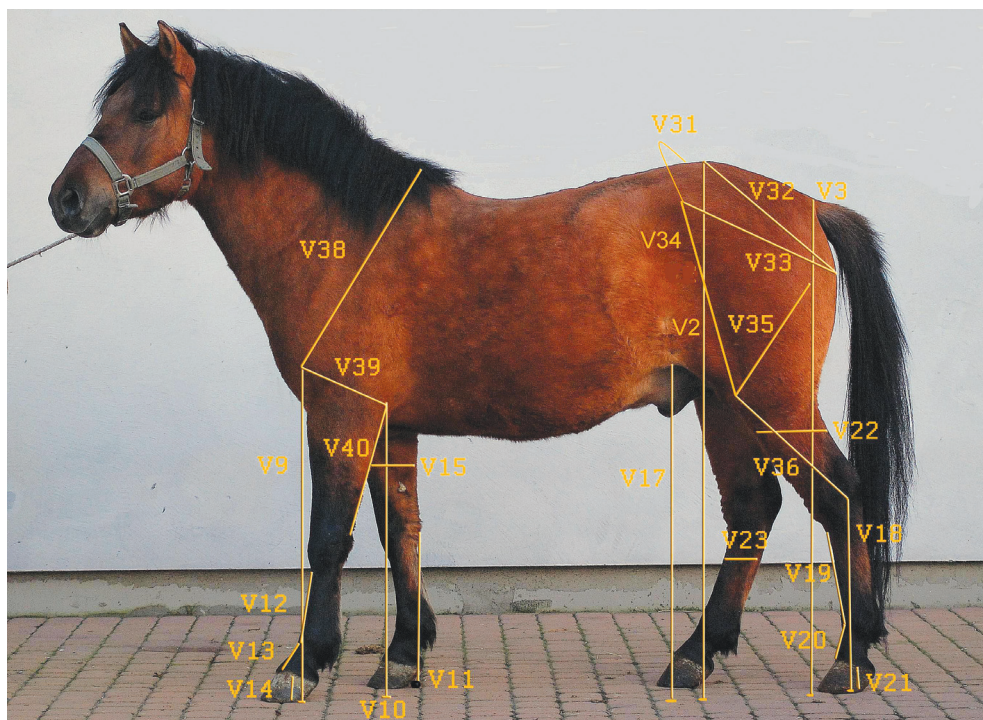


Ryc. 4. Pomiary szyi i tułowia. Fot. P. Peckiel
 Fig. 4. Measurements of the neck and the trunk. Photo: P. Peckiel

IV. Pomiary kończyny piersiowej (ryc. 5):

- 1) wysokość od podłoża do stawu ramiennego [V9] – tm,
- 2) odległość od podłoża do guza wyrostka łokciowego [V10] – tm,
- 3) wysokość ręki [V11] – od podłoża do kości dodatkowej nadgarstka – tm,
- 4) długość śródreźca [V12] – od guzowatości kości śródreźca III do stawu śródreźczo-członowego (pęcinnowego) – tm,
- 5) długość członu palcowego bliższego i środkowego kończyny piersiowej [V13] – od stawu śródreźczo-członowego do krawędzi koronowej ściany puszkii kopytowej – tm,
- 6) wysokość puszkii kopytowej kończyny piersiowej [V14] – mierzona na powierzchni bocznej, od krawędzi koronowej ściany puszkii kopytowej do jej krawędzi podeszwowej – tm,

- 7) obwód przedramienia [V15] – mierzony w połowie jego długości – tm,
- 8) długość łopatki (wraz z kłębem) [V38] – od guzka większego kości ramiennej, przez grzebień łopatki, do najwyższego punktu okolicy międzyłopatkowej – ck,
- 9) długość ramienia [V39] – od guzka większego kości ramiennej do guza wyrostka łokciowego – ck,
- 10) długość przedramienia [V40] – od guza wyrostka łokciowego do stawu promieniowo-nadgarstkowego – ck.



Ryc. 5. Pomiary kończyny piersiowej i kończyny miedniczej. Fot. P. Peckiel
 Fig. 5. Measurements of the thoracic limb and the pelvic limb. Photo: P. Peckiel

V. Pomiary kończyny miedniczej i miednicy (ryc. 5):

- 1) wysokość w krzyżu (w zadzie) [V2] – od podłoża, prostopadłe do najwyższego punktu okolicy krzyżowej – lz,
- 2) wysokość od podłoża do korzenia ogona [V3] – lz,
- 3) wysokość od podłoża do fałdu boku [V17] – lz,
- 4) wysokość stopy [V18] – odległość od podłoża do kostki bocznej – tm,
- 5) długość śródstopia [V19] – od guzowatości śródstopia III do stawu śródstopowo-członowego (pęcಿನowego) – tm,
- 6) długość członu palcowego bliższego i środkowego kończyny miedniczej [V20] – od stawu śródstopowo-członowego do krawędzi koronowej ściany puszki kopytowej – tm,

- 7) wysokość puszkowej kończyny miednicznej [V21] – mierzona na powierzchni bocznej, od krawędzi koronowej ściany puszkowej do jej krawędzi podeszwowej – tm,
- 8) obwód podudzia [V22] – mierzony w połowie jego długości – tm,
- 9) obwód śródstopia [V23] – mierzony na wysokości 1/3 górnej kości śródstopia, w najcieńszym miejscu – tm,
- 10) szerokość miednicy (zadu) [V31] – między obustronnymi guzami biodrowymi – ck,
- 11) odległość od wyrostka kolczystego pierwszego kręgu krzyżowego do guza kulszowego [V32] – ck,
- 12) długość miednicy (zadu) [V33] – od guza biodrowego do guza kulszowego – ck,
- 13) odległość od guza biodrowego do podstawy rzepki [V34] – ck,
- 14) długość uda [V35] – od krętarza większego kości udowej do podstawy rzepki – ck,
- 15) odległość od podstawy rzepki do kostki bocznej [V36] – ck.

Analizę statystyczną otrzymanych wartości przeprowadzono na kilku etapach. Na wstępie określono tempo nasilania się każdej cechy oraz moment jej stabilizacji. Zbadano to, wykorzystując nieliniową funkcję wzrostu Gompertza. Jest ona zalecana między innymi przez Freitas [2005], de Conto i Cerqueira [2007], Valette i wsp. [2008] jako jedna z najlepszych, którą można się posługiwać podczas analizy rozwoju zwierząt bez konieczności kwalifikowania ich do poszczególnych grup wiekowych. Według Lópeza i wsp. (2000) zastosowanie funkcji nieliniowej pozwala na szeroką interpretację zjawisk biologicznych zachodzących w czasie poprzez stworzenie krzywej wzrostu i określenie wartości maksymalnej wskazującej na moment stabilizacji cechy.

Funkcja Gompertza wyraża zależność między cechą Y a czasem t . Określa ją wzór:

$$Y(t) = A - B \exp(-Ct)$$

gdzie:

Y – dana cecha,

t – czas,

A, B, C – parametry modelu Gompertza.

W analizach założono, że parametry modelu Gompertza $A, B, C > 0$. Zależność ta ma dwie własności. Pierwsza własność charakteryzuje się tym, że wartość $A - B$ wyraża średnią wartość parametru w momencie narodzin. Określa ją poniższy wzór:

$$Y(0) = A - B \exp(-C \cdot 0) = A - B$$

Druga własność to taka, że parametr modelu Gompertza A wyraża średnią wartość cechy Y dla dużych wartości czasu t , czyli dla koni dorosłych, czy też dla cechy ukształtowanej. Ma ona następujący wzór:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} Y(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} A - B \exp(-Ct) = A$$

Na kolejnym etapie analizy statystycznej obserwowano prędkość, z jaką rosła wartość danej cechy. W tym celu określono pochodną funkcji Gompertza z pomocą następującego wzoru:

$$Y'(t) = \frac{dY(t)}{dt} = BC \exp(-Ct)$$

Funkcja ta przyjmuje wartości dodatnie. Największa wartość jest dla $t=0$, natomiast dla $t \rightarrow \infty$ pochodna maleje do 0. Można to było interpretować tym, że wartość danej cechy wyrażona modelem Gompertza stale rosła, lecz z coraz mniejszą prędkością.

W dalszej analizie, aby wyjaśnić zjawisko wzrostu cechy, przydatną była funkcja tempa wzrostu, którą określa wzór:

$$\frac{\frac{dY(t)}{dt}}{Y(t)} = \frac{Y'(t)}{Y(t)}$$

W tym przypadku obserwowano tzw. chwilowe tempo wzrostu. Funkcja tempa pozwala na określenie momentu, od którego dana cecha przestaje istotnie przyrastać. Moment ustabilizowania się rozwoju danego wymiaru biometrycznego określono jako czas, od którego nie stwierdzano już istotnego wzrostu funkcji. Założono, że jest to moment w czasie, kiedy wartość danego parametru przyrastała o mniej niż 1%. Dzięki takiej analizie powstała krzywa wzrostu ogierów i klaczy przedstawiająca rozwój pozapłodowy każdej zbadanej cechy w czasie z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji.

Moment został wyznaczony na podstawie nierówności:

$$\frac{Y'(t)}{Y(t)} 100 \leq p$$

gdzie: p – określa tempo wzrostu w procentach, które przestaje być już istotne.

Przyjęto również, że tempo wzrostu było nieistotne, jeżeli było mniejsze od p (wyrażone w procentach). Zatem, moment ustalenia się określonej cechy określono według następującego wzoru:

$$t_0 = \frac{1}{C} \log \left(\frac{B}{A} \left(\frac{100}{p} C + 1 \right) \right)$$

Dodatkowo, aby dokładniej przeanalizować rozwój koni huculskich, przyjęto, że moment ustabilizowania się cechy to 100% jej wartości. Dzięki temu można było odpowiedzieć na pytanie, o jaką wartość w czasie badane osobniki zwiększały swoje wymiary na danym etapie rozwoju. Z tego też względu obliczono wartości mianowane i niemianowane parametrów w kolejnych miesiącach wzrostu pozapłodowego koni aż do momentu, w którym dana cecha przestała istotnie się zmieniać.

We wszystkich obliczeniach statystycznych posługiwano się programem R 2.9.0 (The R Development Core Team, 2009).

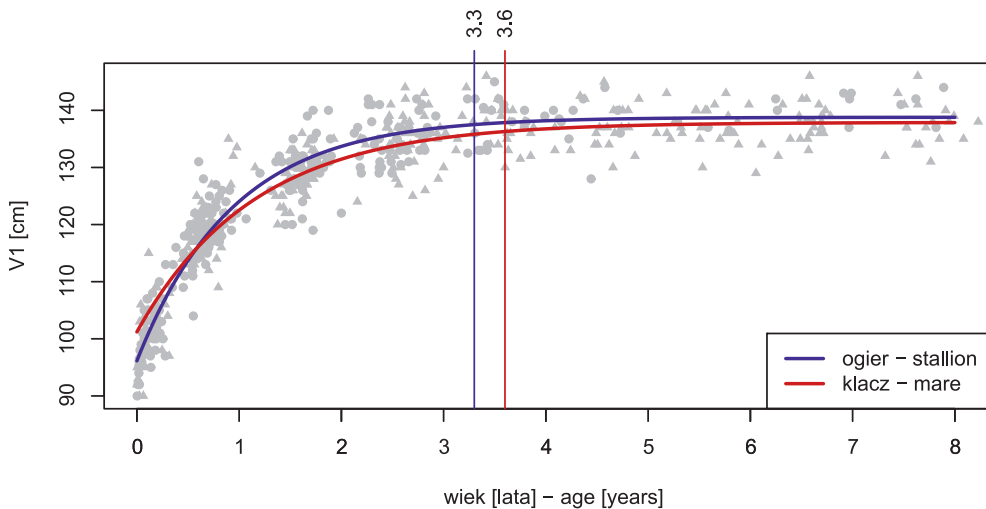
Używane nazwy w niniejszej pracy są zgodne z weterynaryjnym mianownictwem anatomicznym [Milart 2002] oraz słownikiem terminologii zootechnicznej [Reklewska i wsp. 1995]. Ze względów praktycznych wprowadzono następujące skróty: PHKH – Program hodowli koni rasy huculskiej; POZGH – Program ochrony zasobów genetycznych koni rasy huculskiej.

4. WYNIKI

1. Wysokość w kłębie [V1] – ryc. 6, 52, 53; tab. 2

Na podstawie funkcji wzrostu stwierdza się, że najbardziej intensywne powiększanie się wysokości w kłębie u koni huculskich występuje w ciągu pierwszych 18 miesięcy życia. Na początku rozwoju pozapłodowego wartość tego parametru jest różna dla płci i na tym etapie jest ona mniejsza u samców, a większa u samic. Obserwuje się również, iż ogiery szybciej osiągają wyższe wartości niż klacze, co oznacza, że ich tempo wzrostu jest intensywniejsze. W związku z tym, zanim badane osobniki ukończą pierwszy rok życia, ogiery osiągają większe wartości wysokości w kłębie od klaczy. Tendencja ta utrzymuje się do chwili ustabilizowania się wzrostu koni i trwa na dalszych etapach ich rozwoju.

Moment stabilizacji omawianego parametru w czasie stwierdza się nieznacznie wcześniej u ogierów niż u klaczy. W rozwoju pozapłodowym koni huculskich występuje on w wieku około 3,5 lat.

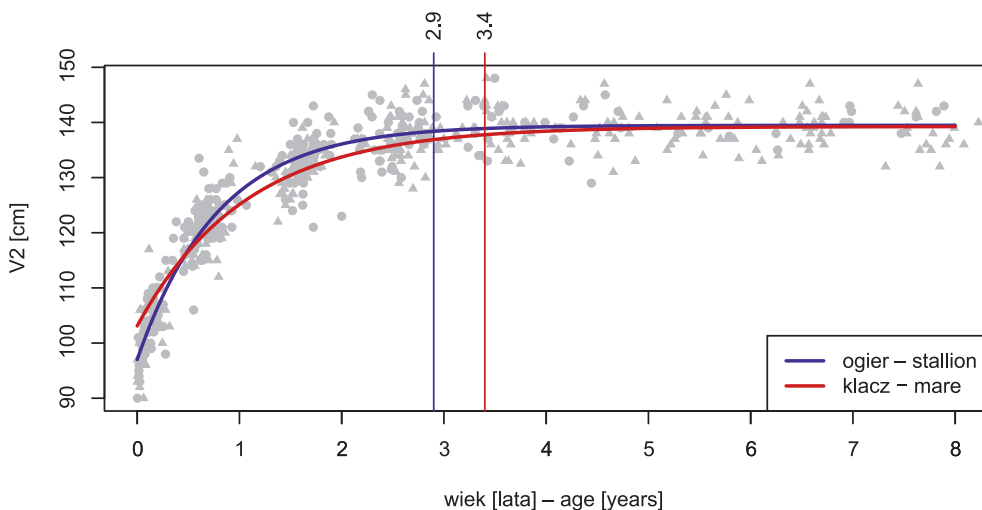


Ryc. 6. Funkcja tempa wzrostu wysokości w kłębie z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 6. Growth rate function of the wither height including the in-time stabilization moment

2. Wysokość w krzyżu (w zadzie) – V2, (ryc.7, 52, 54; tab. 3)

Z funkcji Gompertza, która przedstawia tempo rozwoju w czasie, można odczytać, że najbardziej intensywny wzrost tej cechy występuje w ciągu pierwszego roku życia. Obserwuje się, że wśród najmłodszych osobników większe wartości są charakterystyczne dla klaczy. Natomiast, tak jak w przypadku parametru wysokości w kłębie, tempo rozwoju jest szybsze u ogierów. W związku z tym, w wieku od około 6. miesiąca życia samce uzyskują wyższe wartości od samic.

Moment stabilizacji parametru wysokości w krzyżu jest różny dla obu płci. Następuje on tuż przed ukończeniem trzeciego roku życia u ogierów i około pół roku później u klaczy.



Ryc. 7. Funkcja tempa wzrostu wysokości w krzyżu (w zadzie) z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

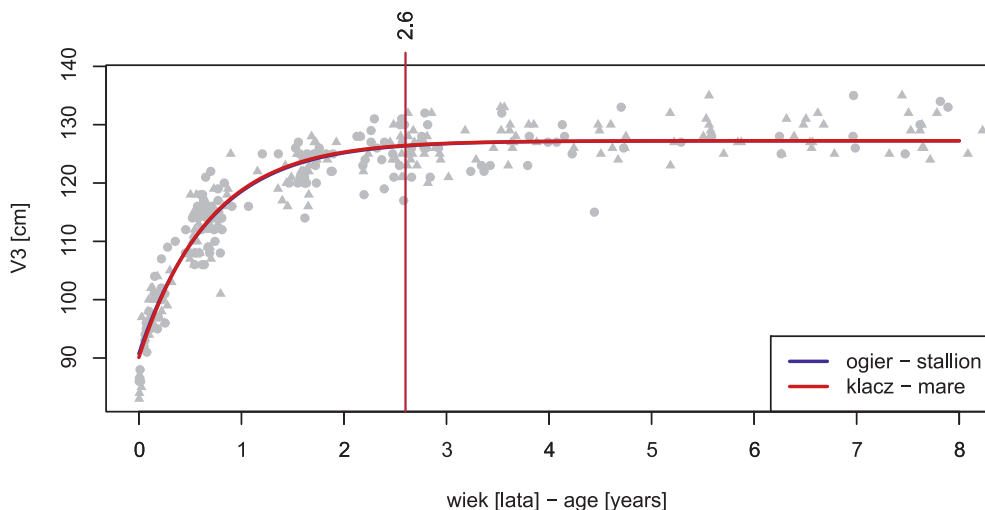
Fig. 7. Growth rate function of the croup height including the in-time stabilization moment

3. Wysokość od podłoża do korzenia ogona [V3]

– ryc. 8, 52, 55; tab. 4

Funkcja tempa wzrostu omawianego parametru wykazuje taką samą wartość dla ogierów i klaczy. Rozwój pozapłodowy tej cechy jest najbardziej intensywny w ciągu pierwszego roku życia badanych osobników. Wartości parametru obu płci są bardzo zbliżone na każdym etapie wzrostu. Zarówno samce, jak i samice wykazują takie samo tempo rozwoju pozapłodowego oraz czas ustabilizowania wzrostu tej cechy.

Zaobserwowano, że moment stabilizacji omawianego parametru dla ogierów i klaczy ma miejsce na tym samym etapie rozwoju. Dlatego obie funkcje charakterystyczne dla ogierów oraz klaczy pokrywają się. Zaznaczono je kolorem czerwonym, który wybrano dla zilustrowania wyników badań klaczy.



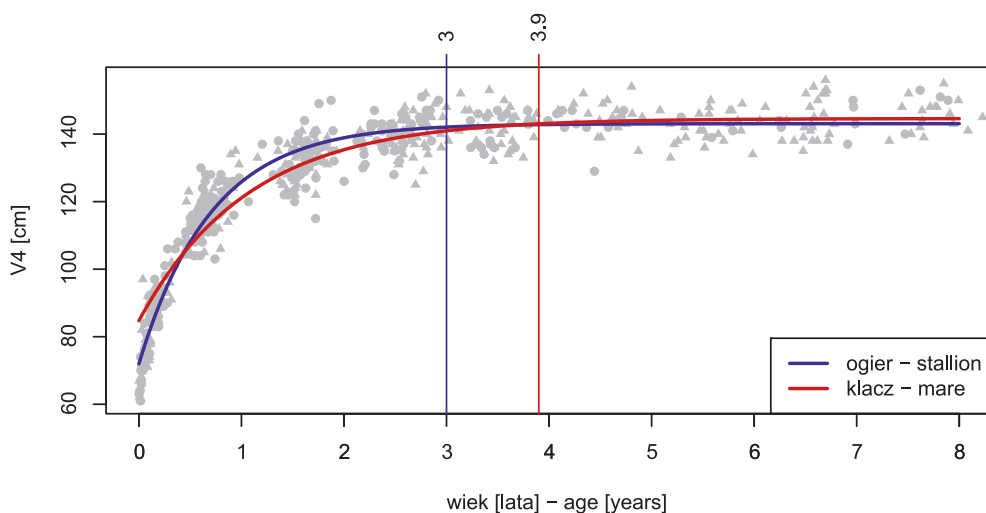
Ryc. 8. Funkcja tempa wzrostu wysokości od podłoża do korzenia ogona z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 8. Growth rate function of the distance from the floor to the tail's root including the in-time stabilization moment

4. Skośna długość tułowia (większa) [V4] – ryc. 9, 52, 56; tab. 5

Tempo wzrostu długości skośnej tułowia większej jest różne dla obu płci. Najbardziej intensywny wzrost tej cechy występuje w ciągu pierwszego roku życia. Na początku wzrostu pozapłodowego u ogierów diagnozuje się niższe wartości badanego parametru niż u klaczy. Obserwuje się jednak, że jego wzrost u samców jest zdecydowanie szybszy niż u samic. Około szóstego miesiąca życia to właśnie u ogierów mierzony parametr ma wyższe wartości. Tempo rozwoju pozwala im na ustabilizowanie się wzrostu tej cechy o prawie rok wcześniej niż klaczom.

Rozwój omawianej cechy można uznać za zakończony w wieku trzech lat u ogierów i niecały rok później u klaczy.



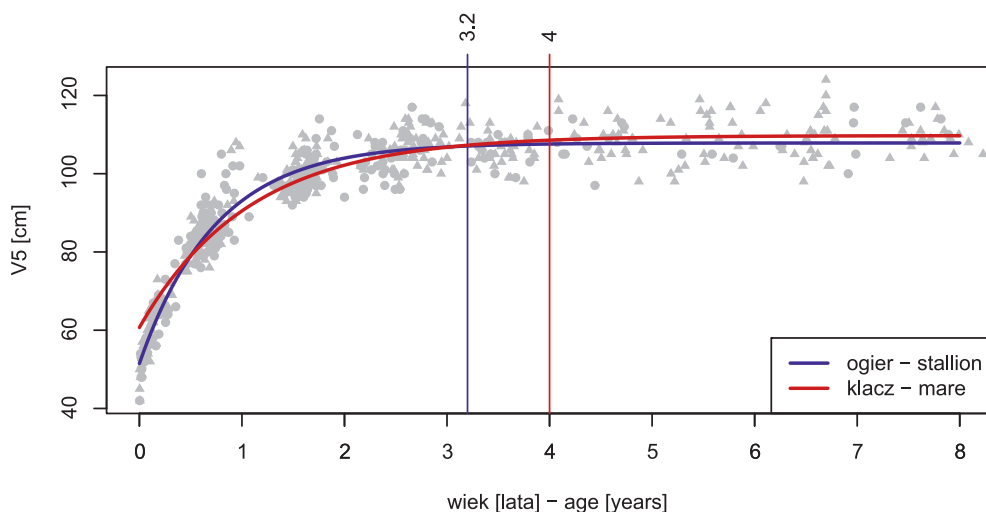
Ryc. 9. Funkcja tempa wzrostu skośnej długości tułowia (większej) z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 9. Growth rate function of the greater trunk length including the in-time stabilization moment

5. Skośna długość tułowia (mniejsza) [V5] – ryc. 10, 52, 57; tab. 6

Funkcja wzrostu przedstawia krzywą, która najbardziej intensywnie wzrasta w ciągu pierwszego roku życia dla obu płci. Początkowe wartości omawianej cechy różnią się wśród ogierów i klaczy. Na tym etapie są one mniejsze dla samców. Od około szóstego miesiąca życia ogiery osiągają w badaniach wyższe wyniki od samic. Świadczy to o ich szybszym tempie rozwoju pozapłodowego, zwłaszcza w pierwszym roku życia. Od trzeciego roku życia wartości funkcji dla obu płci są do siebie bardzo zbliżone. W tym czasie stabilizuje się wzrost ogierów, natomiast klacze charakteryzuje dalszy rozwój tej cechy.

Moment stabilizacji omawianego parametru występuje wcześniej u samców niż u samic. Stwierdzono go tuż po ukończeniu trzeciego roku życia u ogierów i w wieku czterech lat u klaczy.



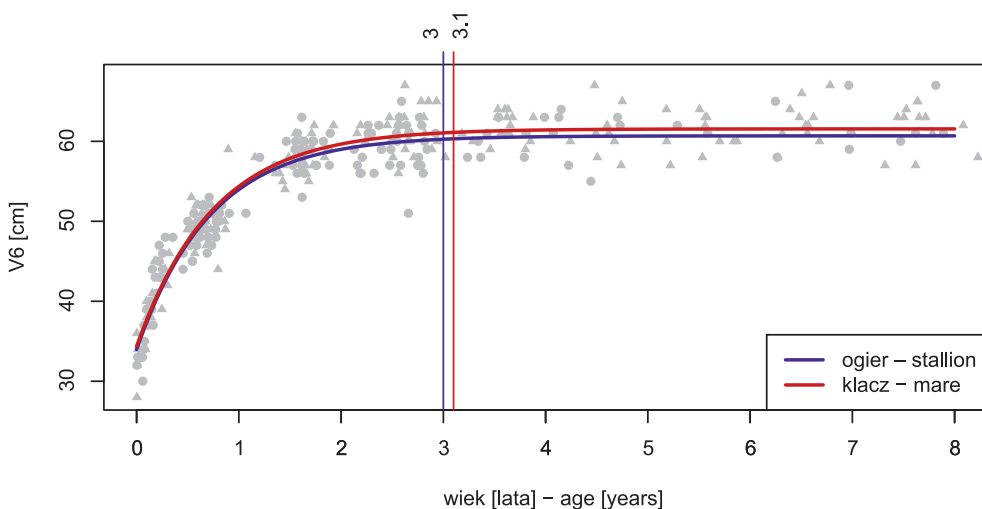
Ryc. 10. Funkcja tempa wzrostu skośnej długości tułowia (mniejszej) z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 10. Growth rate function of the smaller trunk length including the in-time stabilization moment

6. Głębokość klatki piersiowej [V6] – ryc. 11, 52, 58; tab. 7

Tempo wzrostu tego parametru wyliczone za pomocą funkcji Gomperta jest najbardziej intensywne w pierwszym roku życia. Funkcja przedstawia krzywą, która wzrasta jednostajnie w czasie. Wśród najmłodszych osobników wartości tej cechy są porównywalne dla ogierów i klaczy. Od około pierwszego roku życia obserwuje się nieznaczne spowolnienie tempa wzrostu u samców. Zatem, na tym etapie rozwoju wartości tego parametru są wyższe u klaczy.

Ustabilizowanie się parametru głębokości klatki piersiowej ma miejsce w podobnym czasie u ogierów oraz samic i występuje w wieku około trzeciego roku życia.



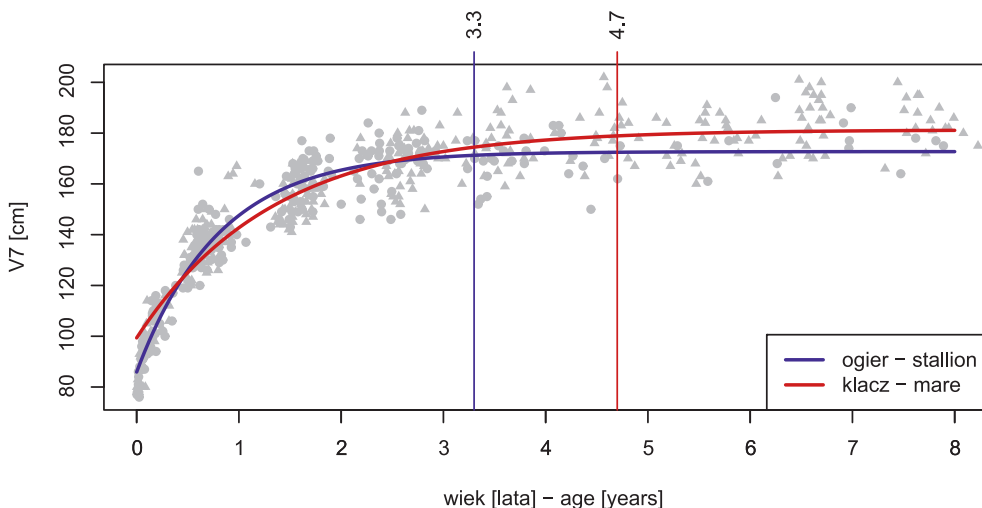
Ryc. 11. Funkcja tempa wzrostu głębokości klatki piersiowej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 11. Growth rate function of the thorax depth including the in-time stabilization moment

7. Obwód klatki piersiowej [V7] – ryc. 12, 52, 59; tab. 8

Krzywe wzrostu obwodu klatki piersiowej rozpatrywane w czasie są odmienne dla ogierów i klaczy. Najbardziej intensywny rozwój tego parametru u obu płci występuje w pierwszym roku życia. Obserwuje się dwa momenty, kiedy obie krzywe, charakterystyczne dla samców i samic, przecinają się ze sobą. Początkowo wśród najmłodszych koni niższe wyniki pomiarów uzyskują ogiery. Następnie, w związku z ich intensywniejszym wzrostem, w wieku od około szóstego miesiąca życia osiągają wyższą wartość parametru niż klacze. U samic rozwój tej cechy jest mniej intensywny i wydłużony w czasie. Zatem, kiedy ogiery zaczynają osiągać moment stabilizacji omawianego parametru, klacze rosną nadal. Od około drugiego roku życia i w kolejnych latach klacze cechuje większy obwód klatki piersiowej.

Moment stabilizacji cechy u ogierów jest wcześniejszy i obserwuje się go zaraz po ukończeniu przez zwierzę trzeciego roku życia, natomiast u klaczy ponad rok później.



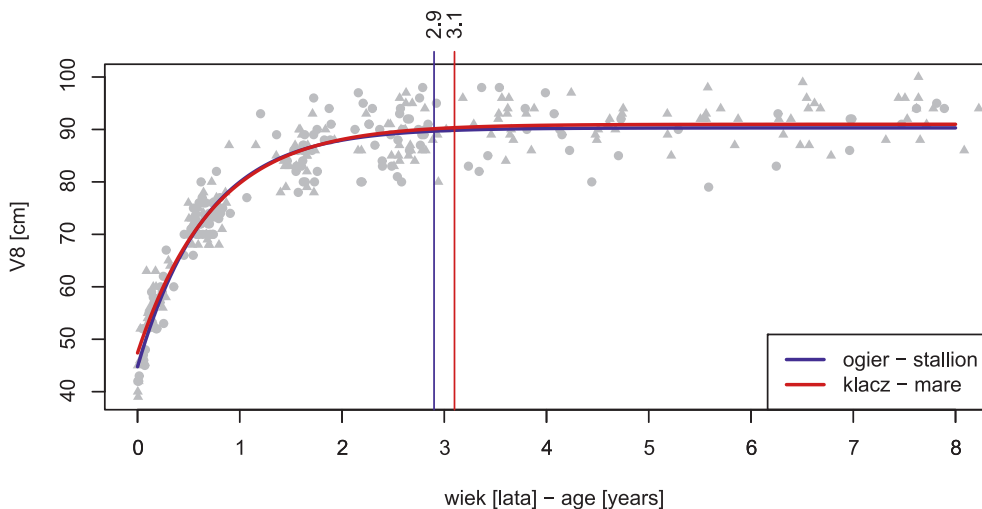
Ryc. 12. Funkcja tempa wzrostu obwodu klatki piersiowej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 12. Growth rate function of the chest circumference including the in-time stabilization moment

8. Długość klatki piersiowej [V8] – ryc. 13, 52, 60; tab. 9

Funkcja wzrostu długości klatki piersiowej jest bardzo podobna dla obu płci, a tempo wzrostu tego parametru – najbardziej intensywne w ciągu pierwszego roku życia pozapłodowego. Na początkowym etapie badań wyniki pomiarów u ogierów przyjmują nieznacznie mniejsze wartości od klaczy. Jednak w dalszym toku rozwoju krzywa wzrostu długości klatki piersiowej jest niemal identyczna dla obu płci. Mimo że wśród samców i samic wartości tego parametru są do siebie bardzo zbliżone, to jednak moment stabilizacji wzrostu nieznacznie się różni.

Wzrost tej cechy stabilizuje się u koni około trzeciego roku życia.



Ryc. 13. Funkcja tempa wzrostu długości klatki piersiowej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

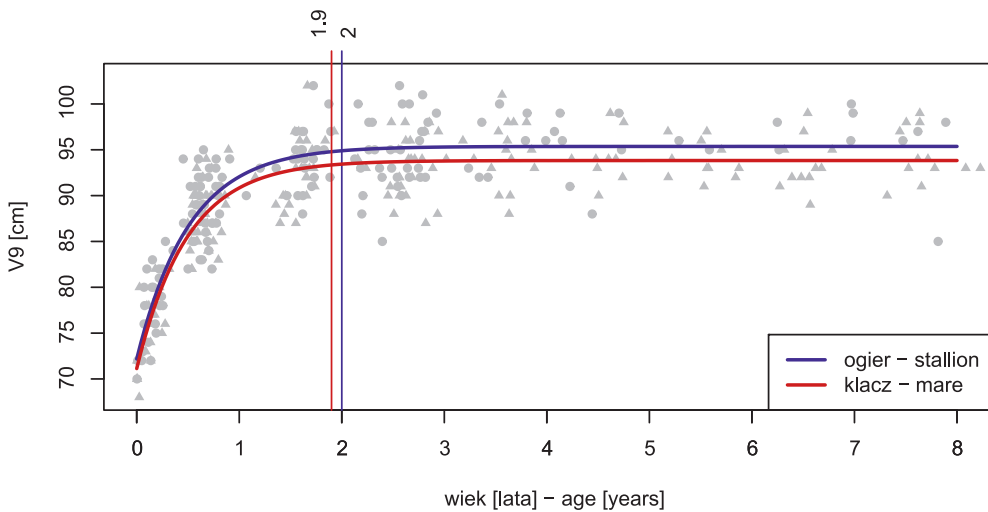
Fig. 13. Growth rate function of the thorax length including the in-time stabilization moment

9. Wysokość od podłoża do stawu ramiennego [V9]

– ryc. 14, 52, 61; tab. 10

Tempo rozwoju tego parametru jest najbardziej intensywne w pierwszym roku życia badanych osobników. W kolejnych okresach rozwoju pozapłodowego jest ono słabsze. Wartość funkcji oraz szybkość wzrostu tej cechy są nieznacznie mniejsze dla klaczy. W efekcie, ogiery uzyskują wyższe wartości omawianego parametru zarówno w okresie wzrostu, jak i w momencie jego stabilizacji.

Rozwój omawianej cechy można uznać za zakończony około drugiego roku życia koni huculskich. U klaczy ma to miejsce nieco wcześniej.



Ryc. 14. Funkcja tempa wzrostu wysokości od podłoża do stawu ramiennego z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

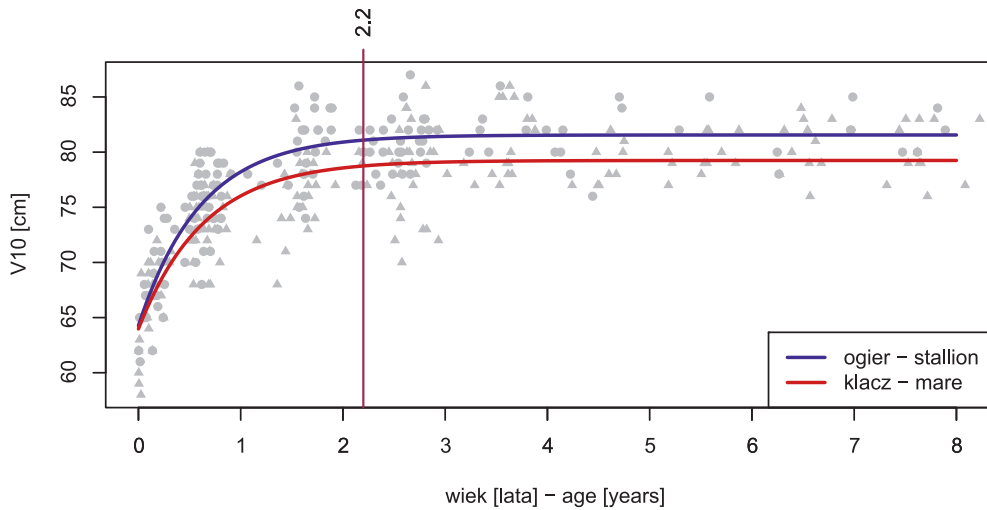
Fig. 14. Growth rate function of the distance from the floor to the shoulder joint including the in-time stabilization moment

10. Odległość od podłoża do guza wyrostka łokciowego [V10]

– ryc. 15, 52, 62; tab. 11

Tempo wzrostu tego parametru wyliczone za pomocą funkcji Gomperta jest najbardziej intensywne do szóstego miesiąca życia ogierów i klaczy. Najmniejsze wartości krzywych wzrostu dla obu płci są do siebie bardzo zbliżone. Jednak na dalszym etapie rozwoju wzrost tego parametru jest intensywniejszy u ogierów. Z tego też powodu samce w momencie stabilizacji cechy przyjmują jej wyższą wartość.

Moment ustabilizowania się wzrostu tego parametru przypada w tym samym czasie u ogierów i u klaczy. Ma to miejsce po ukończeniu przez zwierzęta drugiego roku życia.



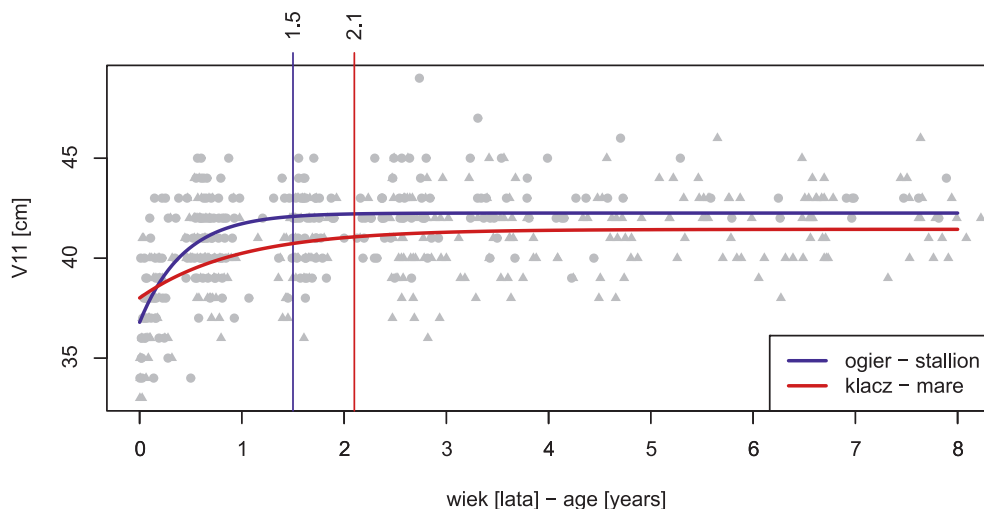
Ryc. 15. Funkcja tempa wzrostu odległości od podłoża do guza wyrostka łokciowego z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 15. Growth rate function of the distance from the floor to the olecranon tuberosity including the in-time stabilization moment

11. Wysokość ręki [V11] – ryc. 16, 52, 63; tab. 12

Z funkcji tempa wzrostu wskazującej na wzrost omawianej wartości w czasie można zaobserwować, że najszybszy jego rozwój występuje do szóstego miesiąca życia pozapłodowego. Badania koni najmłodszych pozwoliły na odnotowanie niższych wyników u ogierów niż u klaczy. Jednak tempo wzrostu samców jest znacznie szybsze i w związku z tym już około pierwszego miesiąca życia zaczynają osiągać wyższe wartości. Intensywniejszy rozwój u ogierów jest przyczyną wcześniejszego ustabilizowania się wartości tej cechy.

Moment stabilizacji tej cechy w czasie występuje wcześniej u samców niż u samic. Stwierdza się go, gdy ogiery mają 1,5 roku. Klacze osiągają to stadium rozwoju pół roku później.

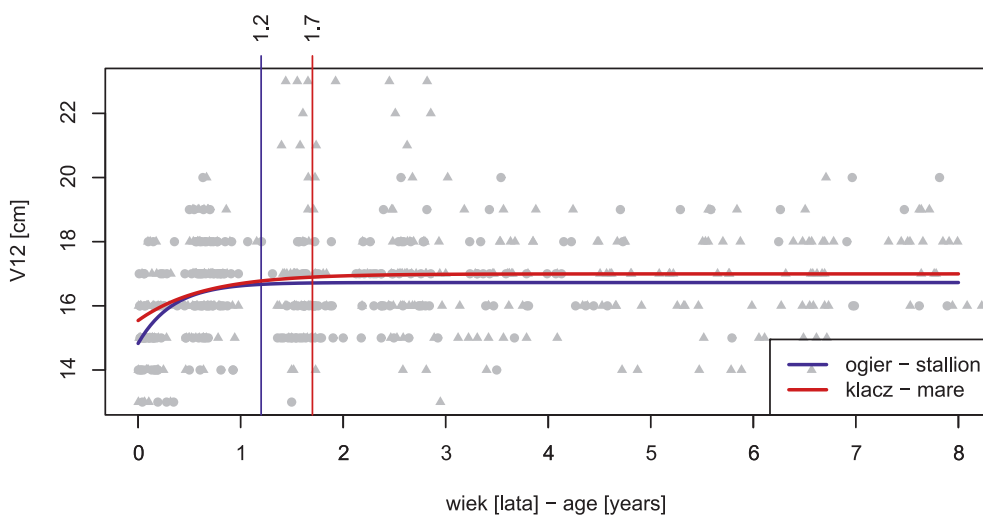


Ryc. 16. Funkcja tempa wzrostu wysokości ręki z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 16. Growth rate function of the hand length including the in-time stabilization moment

12. Długość śródreźca [V12] – ryc. 17, 52, 64, tab. 13

Funkcja wzrostu długości śródreźca w czasie jest bardzo podobna dla ogierów i klaczy. Tempo rozwoju tej cechy jest słabo wyrażone, choć najsilniejsze w pierwszym roku życia. Ogiery rozpoczynają wzrost pozapłodowy długości śródreźca od wartości niższych niż te, które są obserwowane u klaczy. Następnie od około szóstego miesiąca życia wartości obu płci są do siebie bardzo zbliżone, co obserwuje się na kolejnych etapach rozwoju koni. Długości śródreźca u klaczy, które kończą wzrost, są nieznacznie większe od wartości tego parametru u ogierów.

Moment stabilizacji cechy występuje szybciej u samców, tj. zaraz po ukończeniu pierwszego roku życia. U samic ma to miejsce tuż przed ukończeniem drugiego roku życia.

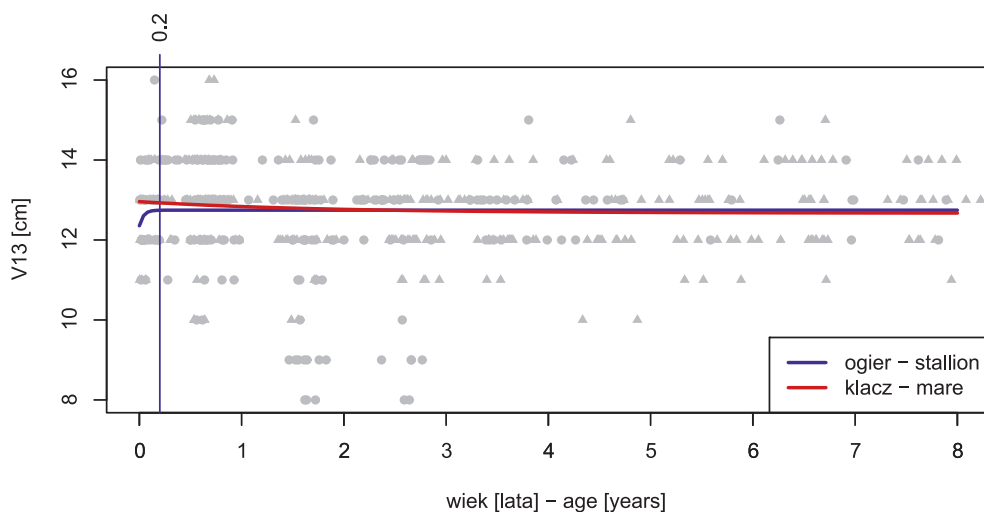


Ryc. 17. Funkcja tempa wzrostu długości śródreźca z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 17. Growth rate function of the metacarpus length including the in-time stabilization moment

13. Długość członu palcowego bliższego i środkowego kończyny piersiowej [V13] – ryc. 18, 52, 65; tab. 14

Funkcja wzrostu parametru wskazuje na to, że jego rozwój u klaczy kończy się już w życiu prenatalnym. Natomiast wśród ogierów cecha ta ulega stabilizacji do trzeciego miesiąca życia. U osobników dorosłych jej wartości są do siebie bardzo zbliżone. W rozwoju pozapłodowym nie stwierdza się intensywnego wzrostu tej cechy.



Ryc. 18. Funkcja tempa wzrostu długości członu palcowego bliższego i środkowego kończyny piersiowej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

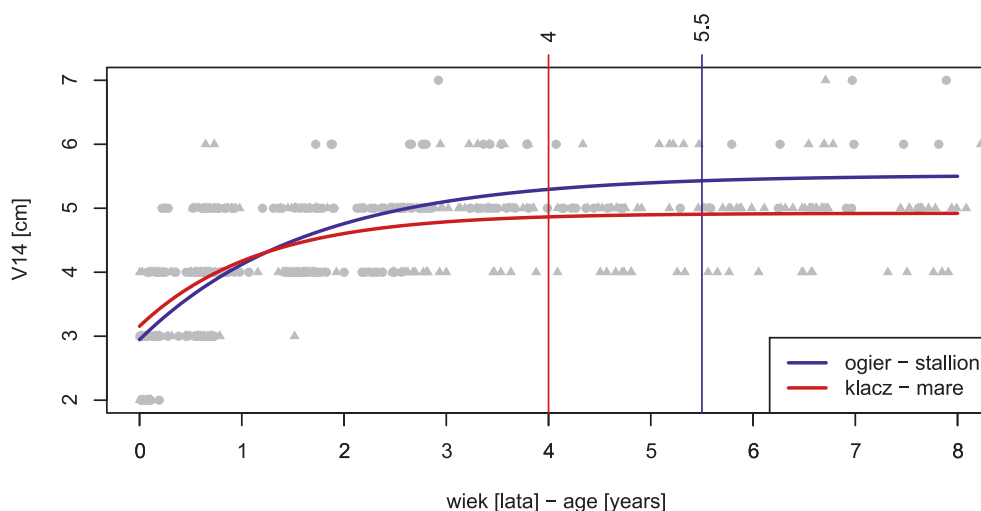
Fig. 18. Growth rate function of the proximal and middle phalanx length of the thoracic limb including the in-time stabilization moment

14. Wysokość puszki kopytowej kończyny piersiowej [V14]

– ryc. 19, 52, 66; tab. 15

Funkcja tego parametru wzrasta jednostajnie w czasie. Jej wartości najintensywniej zmieniają się w ciągu pierwszych dwóch lat życia. Wśród najmłodszych osobników niższą wartość tej cechy obserwuje się u ogierów, które około pierwszego roku życia osiągają wyższe wymiary od klaczy. Spowodowane jest to szybszym rozwojem tej cechy u samców.

Moment stabilizacji wzrostu wysokości puszki kopytowej kończyny piersiowej stwierdza się dość późno – w wieku czterech lat u klaczy i półtora roku później u ogierów. Wśród dorosłych osobników wyższe wartości tej cechy występują u samców.



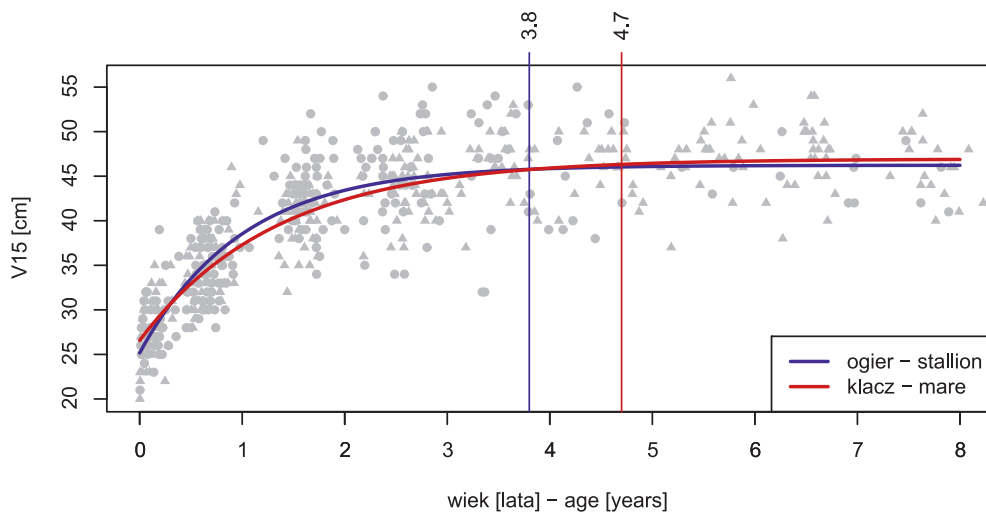
Ryc. 19. Funkcja tempa wzrostu wysokości puszki kopytowej kończyny piersiowej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 19. Growth rate function of the height of the thoracic limb hoof capsule including the in-time stabilization moment

15. Obwód przedramienia [V15] – ryc. 20, 52, 67; tab. 16

Funkcja wzrostu przedstawia krzywą, której tempo jest najintensywniejsze w ciągu pierwszych dwóch lat życia pozapłodowego koni. Wśród najmłodszych osobników wartości tego parametru są do siebie bardzo zbliżone i są nieznacznie niższe u ogierów. Obserwuje się również, że tempo rozwoju tej cechy jest szybsze u samców. Mimo mniejszego obwodu przedramienia w momencie narodzin – osiągają wyższe wartości tego parametru w kolejnych latach życia.

Wzrost tej cechy stabilizuje się szybciej u ogierów i przypada na około czwarty rok życia. U klaczy moment ten występuje niecały rok później.



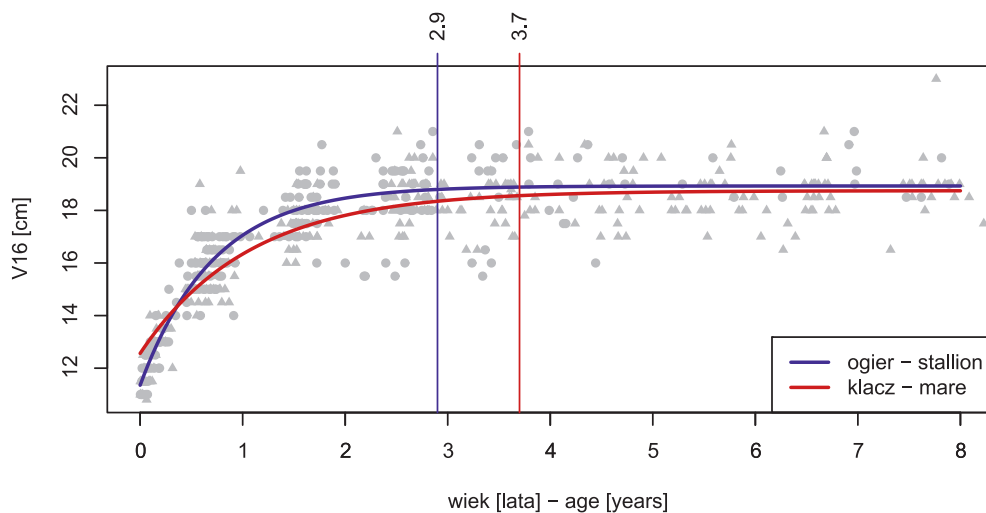
Ryc. 20. Funkcja tempa wzrostu obwodu przedramienia z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 20. Growth rate function of the forearm circumference including the in-time stabilization moment

16. Obwód śródreżca [V16] – ryc. 21, 52, 68; tab. 17

Z funkcji wzrostu tej cechy można zaobserwować, że rozwój pozapłodowy przebiega różnie u obu płci. Po urodzeniu ogierzy mają mniejszy obwód śródreżca niż klacze. Jednak ze względu na szybsze tempo wzrostu samce w wieku od około szóstego miesiąca życia zaczynają osiągać wyższe wartości tego parametru.

Dlatego moment ustabilizowania się rozwoju obwodu śródreżca następuje szybciej u ogierów i stwierdza się go w wieku około trzeciego roku życia. U klaczy moment ten obserwuje się niecały rok później. Wśród dorosłych koni wartość tego parametru jest wyższa u samców.



Ryc. 21. Funkcja tempa wzrostu obwodu śródreżca z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

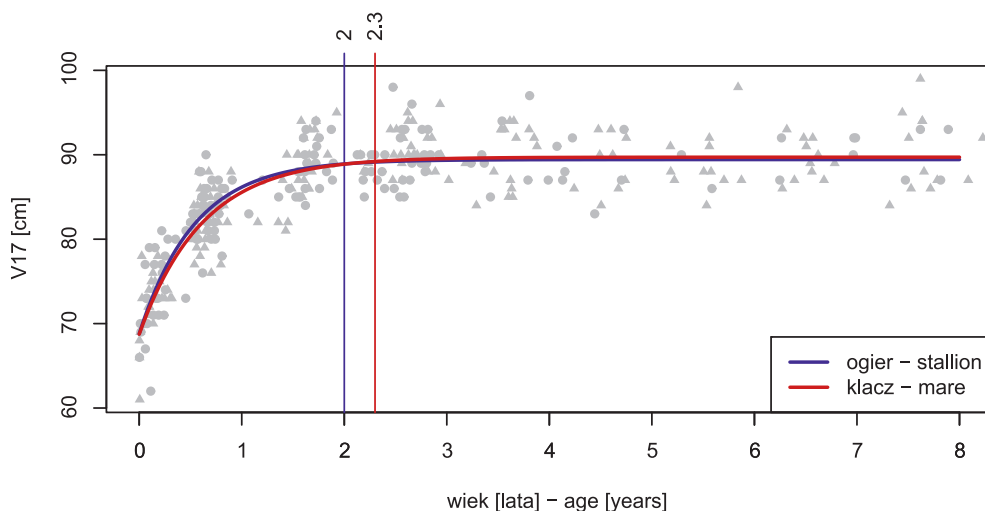
Fig. 21. Growth rate function of the metacarpus circumference including the in-time stabilization moment

17. Wysokość od podłoża do fałdu boku [V17]

– ryc. 22, 52, 69; tab. 18

Tempo wzrostu tego parametru jest niemal identyczne dla obu płci i bardzo intensywne w ciągu pierwszego roku życia. U ogierów badanych na początku rozwoju pozapłodowego stwierdza się mniejsze wartości tej cechy niż u klaczy. Jednak z powodu nieco szybszego rozwoju w wieku dwóch lat osiągają wartości zbliżone do tych, które obserwuje się u klaczy.

Moment stabilizacji tej cechy występuje około drugiego roku życia u obu płci, choć nieznacznie szybciej u ogierów.



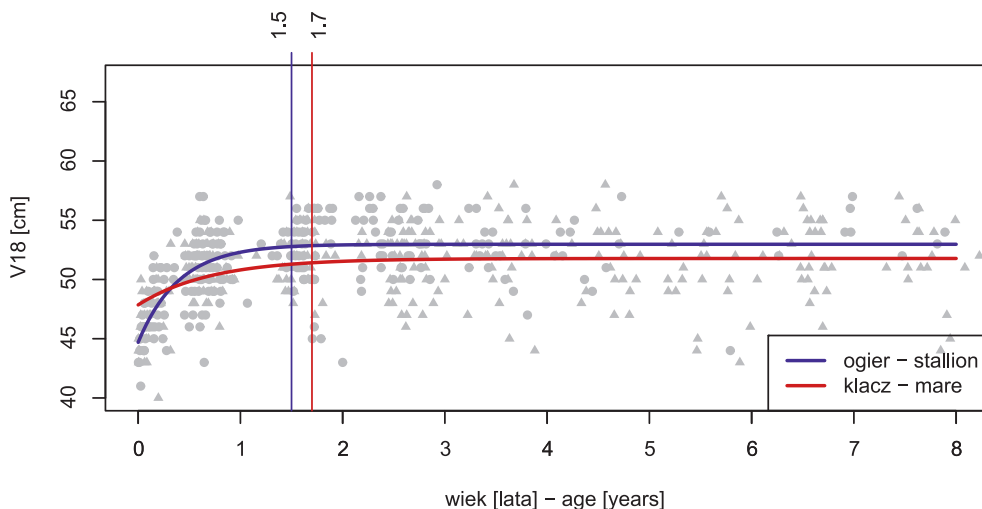
Ryc. 22. Funkcja tempa wzrostu wysokości od podłoża do fałdu boku z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 22. Growth rate function of the distance from the floor to the fold of flank including the in-time stabilization moment

18. Wysokość stopy [V18] – ryc. 23, 52, 70; tab. 19

Funkcja tempa wzrostu wysokości stopy na początku rozwoju pozapłodowego jest różna dla ogierów i klaczy. Wysokość stopy u koni huculskich intensywnie zwiększa się w ciągu pierwszych sześciu miesięcy życia, a następnie tempo wzrostu maleje. U samców stwierdza się mniejsze wartości w początkowym okresie wzrostu. Jednak w ciągu pierwszego roku życia ogiery rosną intensywniej i osiągają wyższe wartości tego parametru niż klacze. Obserwuje się to również podczas kolejnych etapów rozwoju.

Moment stabilizacji cechy jest bardzo zbliżony dla obu płci. Stwierdza się go około 18. miesiąca życia, nieznacznie wcześniej u ogierów.

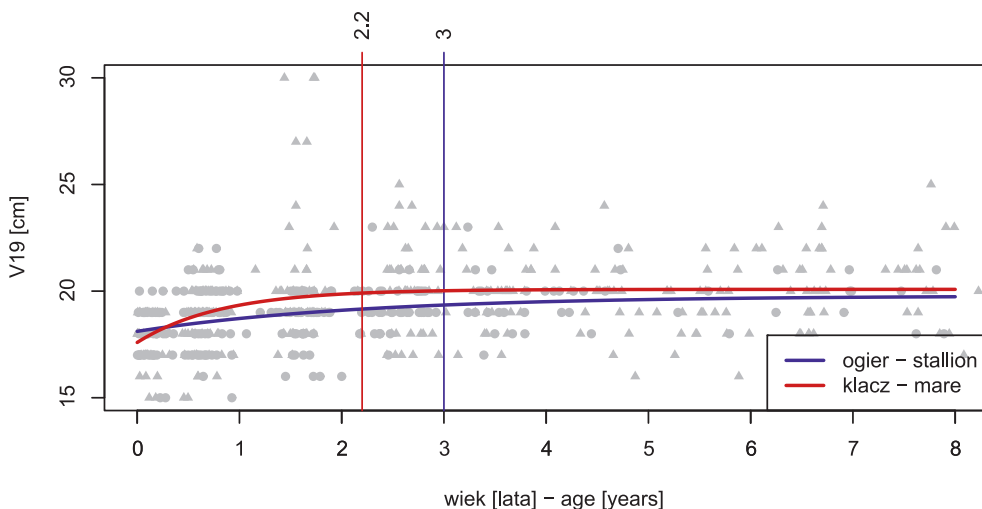


Ryc. 23. Funkcja tempa wzrostu wysokości stopy z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 23. Growth rate function of the foot length including the in-time stabilization moment

19. Długość śródstopia [V19] – ryc. 24, 52, 71, tab. 20

Funkcja, która przedstawia wzrost długości śródstopia, jest różna dla ogierów i klaczy. Samice, u których wartości początkowe są mniejsze niż u samców, wykazują w ciągu pierwszego roku życia szybsze tempo rozwoju. W konsekwencji, uzyskują one większe wymiary tego parametru w momencie stabilizacji wzrostu.

Moment, w którym zaobserwowano ukończenie rozwoju omawianego parametru, pojawia się szybciej u klaczy – czyli zaraz po osiągnięciu drugiego roku życia. Długość śródstopia u ogierów nie wzrasta zbyt intensywnie na kolejnych etapach rozwoju. Wzrost ten jest powolny i jednostajny w czasie. Moment stabilizacji omawianej cechy występuje w wieku trzech lat.

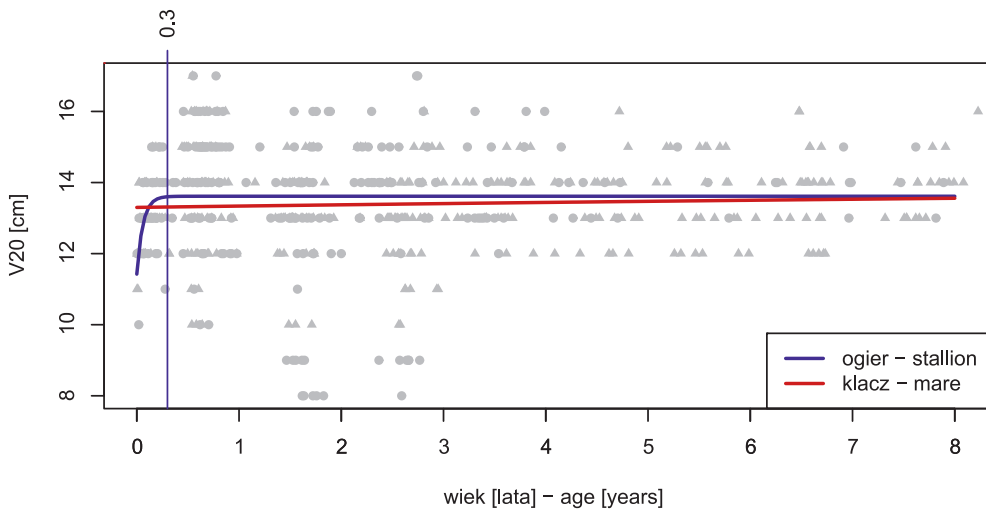


Ryc. 24. Funkcja tempa wzrostu długości śródstopia z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 24. Growth rate function of the metatarsus length including the in-time stabilization moment

20. Długość członu palcowego bliższego i środkowego kończyny miednicznej [V20] – ryc. 25, 52, 72; tab. 21

Rozwój tego parametru przebiega podobnie do procesu wzrostu kończyny piersiowej. Z krzywej Gompertza wynika, że jego wzrost u klaczy kończy się w życiu płodowym i jest już ustabilizowany w momencie narodzin. Natomiast u ogierów wartość parametru, która jest nieznacznie wyższa na tym etapie, osiąga moment stabilizacji w ciągu pierwszych trzech miesięcy życia. Na podstawie krzywej wzrostu tego parametru nie stwierdza się szczególnie intensywnego rozwoju.



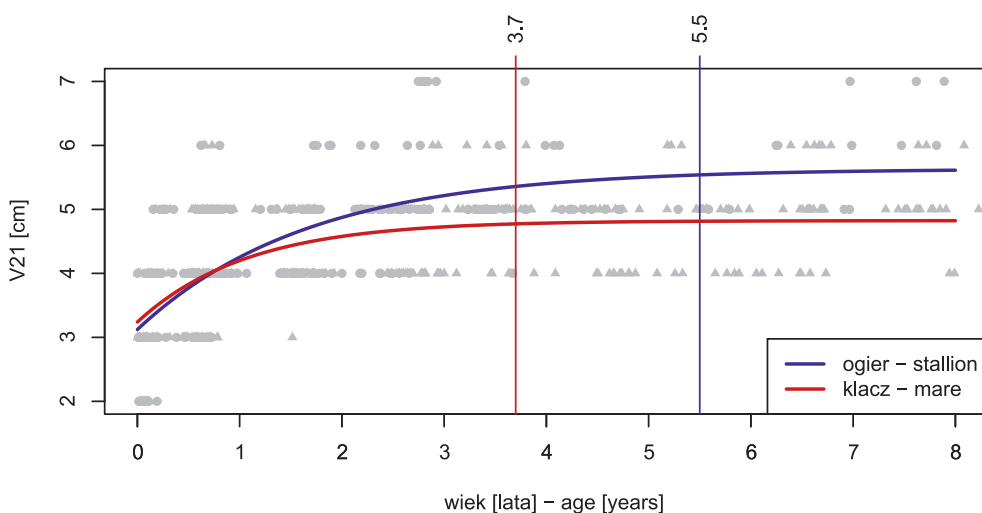
Ryc. 25. Funkcja tempa wzrostu długości członu palcowego bliższego i środkowego kończyny miednicznej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 25. Growth rate function of the proximal and middle phalanx length of the pelvic limb including the in-time stabilization moment

21. Wysokość puszki kopytowej kończyny miednicznej [V21]

– ryc. 26, 52, 73; tab. 22

Funkcja wzrostu tego parametru rośnie jednostajnie w odniesieniu do wieku koni. Jej wartości, podobnie jak w kończynie piersiowej, najintensywniej zmieniają się w ciągu pierwszych dwóch lat życia. Wśród najmłodszych osobników wartości tej cechy dla przedstawicieli obu płci są do siebie zbliżone. Jednak po ukończeniu pierwszego roku życia ogierzy charakteryzują się wyższymi wartościami tej cechy. Jest to spowodowane intensywniejszym rozwojem tego parametru i utrzymuje się na tym poziomie aż do osiągnięcia stabilizacji.

Moment ustabilizowania się wzrostu wysokości puszki kopytowej kończyny miednicznej, podobnie jak w kończynie piersiowej, występuje dość późno, bo tuż przed ukończeniem czwartego roku życia u klaczy i 1,5 roku później u ogierów. Wśród dorosłych osobników wyższe wartości tej cechy stwierdza się u samców.



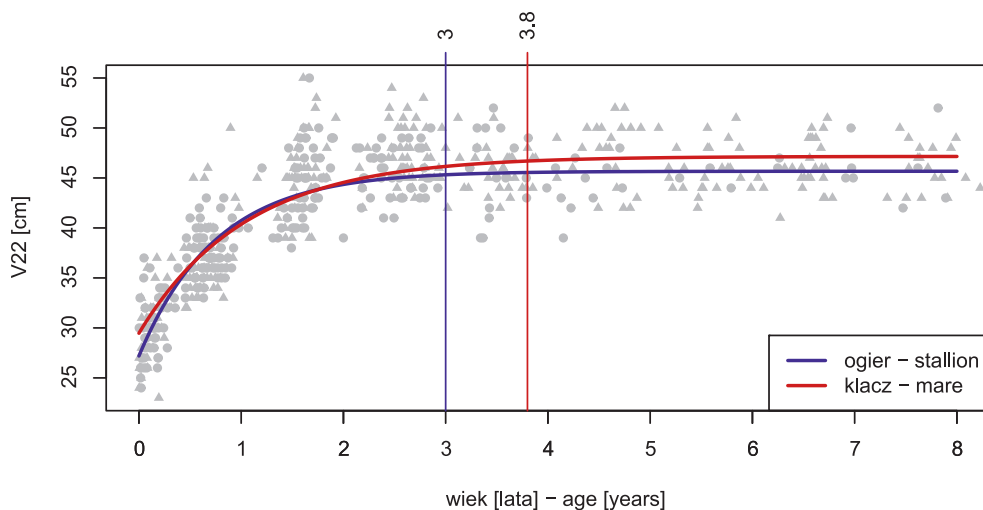
Ryc. 26. Funkcja tempa wzrostu wysokości puszki kopytowej kończyny miednicznej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 26. Growth rate function of the height of the pelvic limb hoof capsule including the in-time stabilization moment

22. Obwód podudzia [V22] – ryc. 27, 52, 74; tab. 23

Funkcja wzrostu przedstawia krzywe, których wartości początkowe różnią się nieznacznie dla ogierów i klaczy. Początkowo, niższe wartości parametru stwierdza się u badanych samców. Na dalszym etapie rozwoju, aż do ukończenia drugiego roku życia, są one takie same dla obu płci, przy czym samice osiągają wyższe wartości tej cechy. Z funkcji tej wynika, że tempo wzrostu jest najbardziej intensywne w ciągu pierwszych 18 miesięcy życia postnatalnego.

Stabilizacja rozwoju obwodu podudzia występuje wcześniej u ogierów, tj. w wieku trzech lat, natomiast u klaczy zjawisko to obserwuje się niecały rok później.



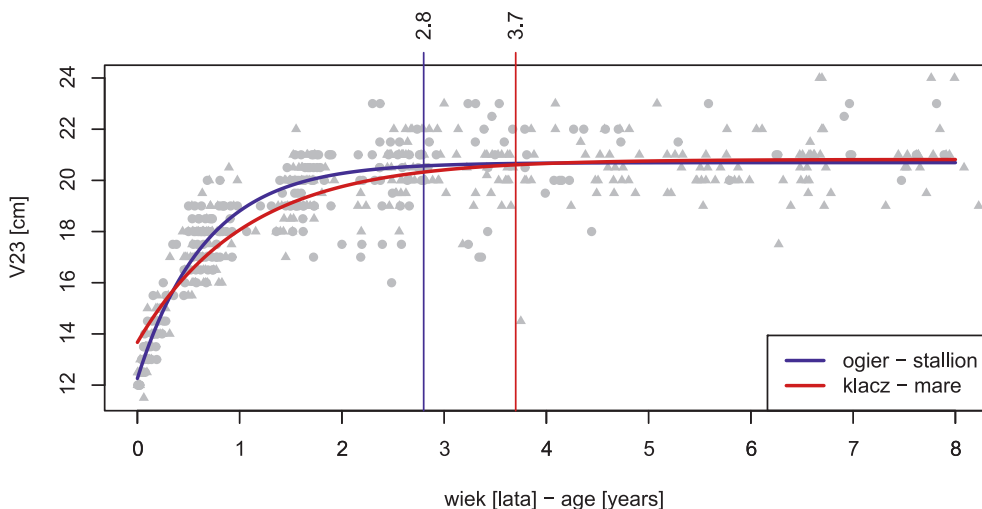
Ryc. 27. Funkcja tempa wzrostu obwodu podudzia z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 27. Growth rate function of the leg circumference including the in-time stabilization moment

23. Obwód śródstopia [V23] – ryc. 28, 52, 75; tab. 24

Wśród najmłodszych koni wartość funkcji tempa wzrostu tej cechy jest mniejsza u ogierów. W pierwszym roku życia rozwój pozapłodowy u przedstawicieli obu płci jest bardzo intensywny, jednak u ogierów tempo to jest znacznie szybsze. Z tego względu ogiery – osiągnąwszy pół roku życia – mają wyższe wartości tej cechy niż klacze. Taka zależność utrzymuje się do około trzeciego roku życia, kiedy samce i samice uzyskują bardzo zbliżone wartości omawianego parametru.

Moment, w którym rozwój obwodu śródstopia można uznać za zakończony, stwierdza się tuż przed ukończeniem trzeciego roku życia u ogierów i rok później u klaczy.

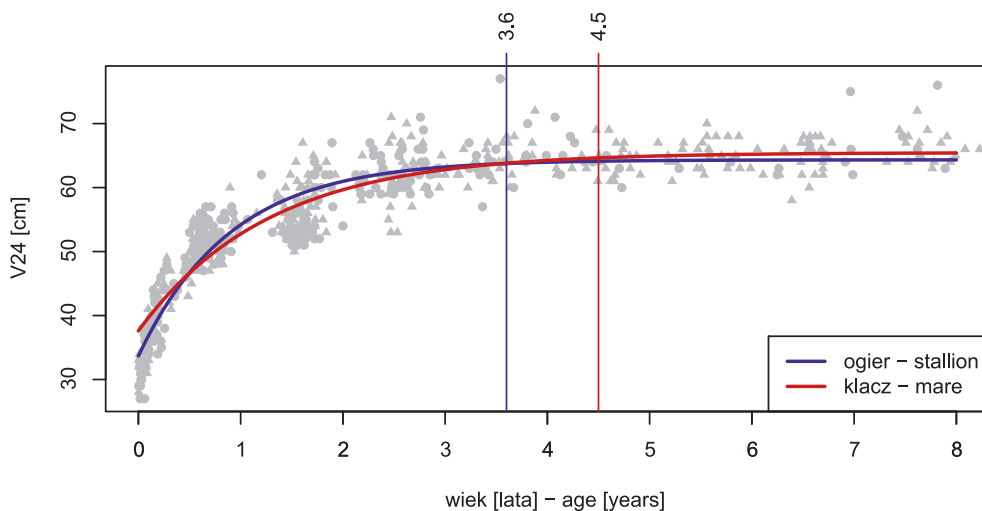


Ryc. 28. Funkcja tempa wzrostu obwodu śródścżca z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 28. Growth rate function of the metatarsus circumference including the in-time stabilization moment

24. Długość szyi boczna [V24] – ryc. 29, 52, 76; tab. 25

Funkcja wzrostu tego parametru przedstawiona za pomocą krzywej wskazuje na to, że w początkowym okresie rozwoju pozapłodowego konie huculskie uzyskują różne wyniki badań. W tym okresie boczna długość szyi u samic jest większa niż u samców. Jednak ze względu na szybsze tempo wzrostu ogierów, zwłaszcza w ciągu pierwszego roku życia, obserwuje się u nich wyższe wartości. Od około trzeciego roku życia konie należące do różnych płci mają podobne wymiary omawianego parametru. Najbardziej intensywny wzrost tej cechy obserwuje się w ciągu pierwszego roku życia.

Moment stabilizacji wzrostu bocznej długości szyi dokonuje się wcześniej u ogierów (około 3,5 roku życia), natomiast później u klaczy (około 4,5 roku życia). Z powodu dłuższego etapu rozwoju tej cechy u samic uzyskują one nieznacznie wyższe wymiary tego parametru niż samce.



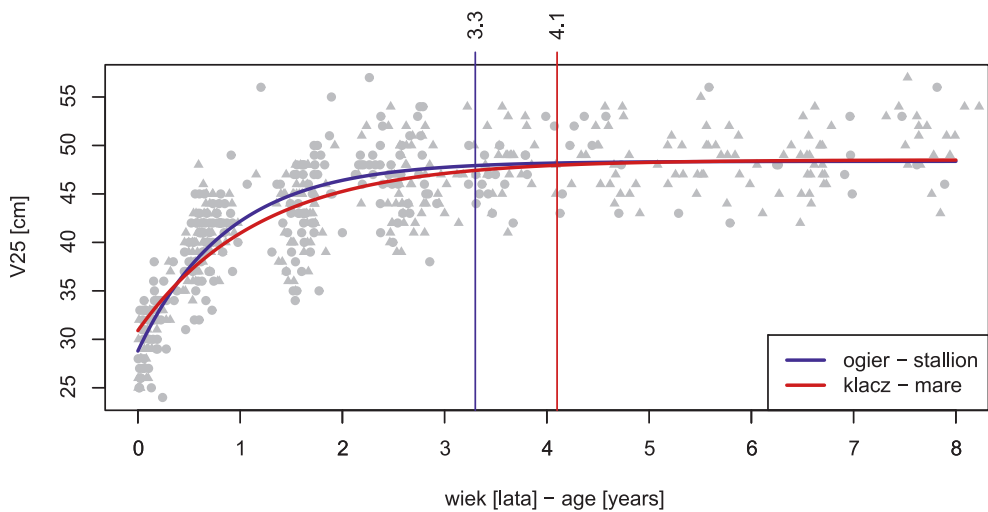
Ryc. 29. Funkcja tempa wzrostu długości szyi bocznej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 29. Growth rate function of the lateral neck length including the in-time stabilization moment

25. Długość szyi dobrzusza [V25] – ryc. 30, 52, 77; tab. 26

Krzywe, które wyrażają wzrost omawianego parametru w czasie za pomocą funkcji Gompertza, są bardzo podobne do wzrostu bocznej długości szyi [V24]. Podobnie jak w opisywanym wyżej przypadku wśród najmłodszych osobników ogiery uzyskały mniejsze wartości tej cechy. Ze względu na szybsze tempo wzrostu, około szóstego miesiąca życia, samce wykazują wyższe wartości niż samice. Po ustabilizowaniu się rozwoju wymiary dla obu płci są bardzo zbliżone. Najbardziej intensywny wzrost tego parametru obserwuje się w ciągu 18 miesięcy życia postnatalnego.

Moment stabilizacji omawianej cechy występuje wcześniej u ogierów niż u klaczy i stwierdza się go – odpowiednio – około trzeciego i czwartego roku życia.



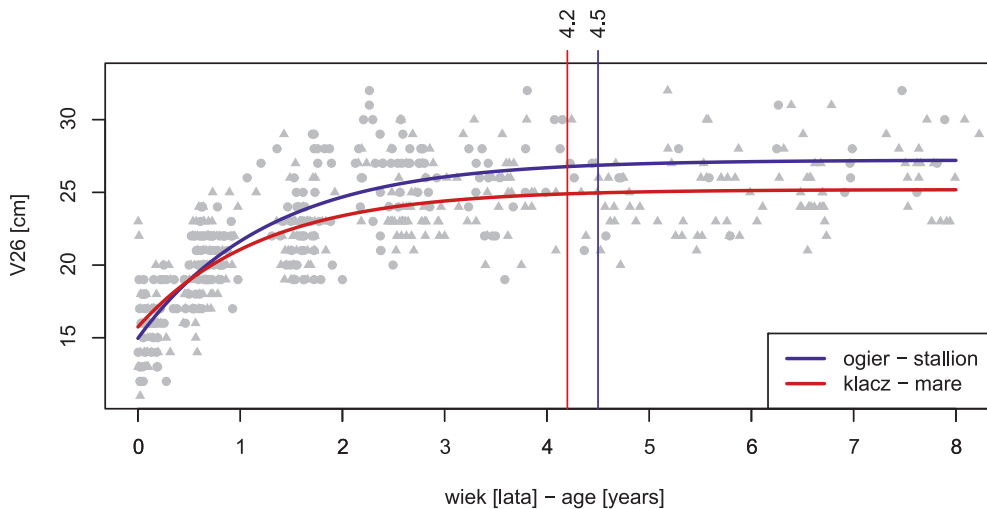
Ryc. 30. Funkcja tempa wzrostu długości szyi dobrzuszej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 30. Growth rate function of the ventral neck length including the in-time stabilization moment

26. Odległość od stawu skroniowo-żuchwowego do wcięcia naczyń twarzowych [V26] – ryc. 31, 52, 78; tab. 27

Z funkcji wzrostu tej cechy wynika, że jej rozwój pozapłodowy jest najbardziej intensywny w pierwszym roku życia i różny dla obu płci. Zaraz po urodzeniu ogiery charakteryzują się niższymi wartościami omawianej odległości. Jednak ze względu na szybsze tempo wzrostu, około pierwszego półrocza życia, samce zaczynają osiągać wyższe wymiary parametru. Właściwość ta utrzymuje się również na dalszych etapach rozwoju.

Stwierdzono, że moment stabilizacji tej cechy ma miejsce w podobnym czasie u obu płci. Występuje on od ukończenia przez konie czwartego roku życia do osiągnięcia 4,5 lat, najpierw u klaczy, a później u ogierów.



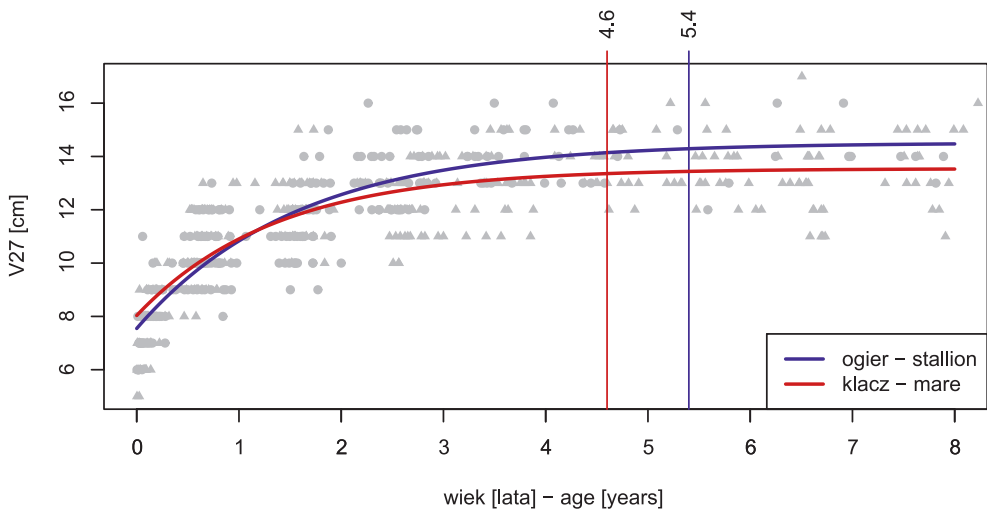
Ryc. 31. Funkcja tempa wzrostu odległości od stawu skroniowo-żuchwowego do wcięcia naczyń twarzowych z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 31. Growth rate function of the distance from the temporomandibular joint to the facial vessels notch including the in-time stabilization moment

27. Odległość między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu [V27] – ryc. 32, 52, 79; tab. 28

Na krzywej wzrostu omawianego parametru obserwuje się, że jego najintensywniejsze tempo rozwoju występuje w ciągu pierwszych dwóch lat życia. Ogiery charakteryzują się tym, że na początkowym etapie rozwoju pozapłodowego posiadają niższe wartości danej cechy. Po ukończeniu pierwszego roku życia, ze względu na intensywniejsze tempo ich wzrostu, stwierdza się, że w porównaniu z klaczkami wartości te są większe. Taką zależność stwierdza się w kolejnych okresach rozwoju koni huculskich.

Moment stabilizacji cechy klacze osiągają około 4,5 roku życia, natomiast ogiery rok później.



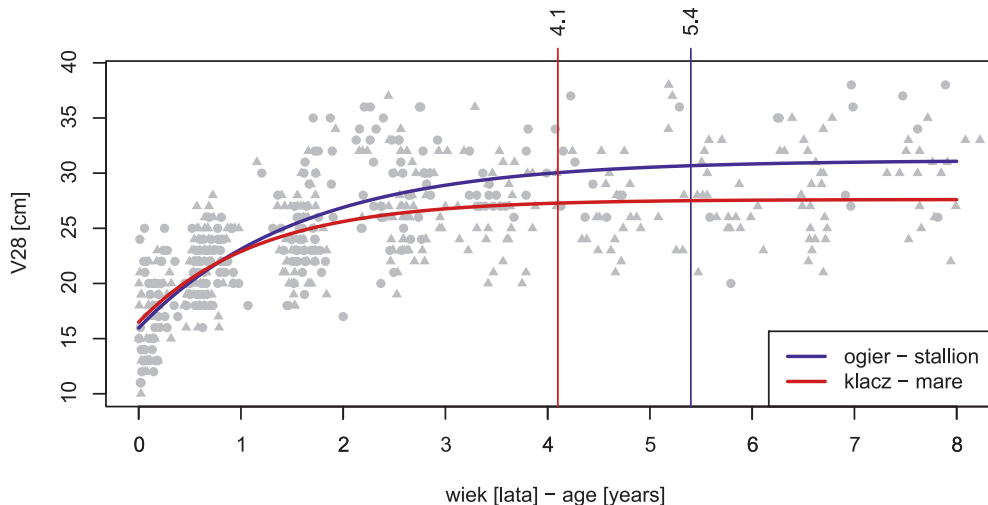
Ryc. 32. Funkcja tempa wzrostu odległości między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 32. Growth rate function of the distance between the bilateral mandible rami at the widest point including the in-time stabilization moment

28. Odległość od połowy wysokości gałęzi zuchwy prawej do połowy wysokości gałęzi zuchwy lewej strony [V28] – ryc. 33, 52, 80; tab. 29

Z funkcji wzrostu przedstawiającej rozwój pozapłodowy omawianej cechy w czasie można odczytać, że wśród najmłodszych osobników wartości ogierów i klaczy są bardzo podobne, a jego tempo najbardziej intensywne w pierwszym roku życia. Po ukończeniu pierwszego roku życia ogierzy cechują wyższe wartości omawianego parametru. Właściwość ta utrzymuje się również w kolejnych okresach rozwoju. Można więc przyjąć, że od tego momentu ogierzy charakteryzują się intensywniejszym wzrostem niż klacze.

Moment ustabilizowania się wzrostu tego parametru występuje wcześniej u klaczy niż u ogierów. U samic cecha ta przestaje istotnie wzrastać powyżej czwartego roku życia. U samców moment ten obserwuje się ponad rok później.



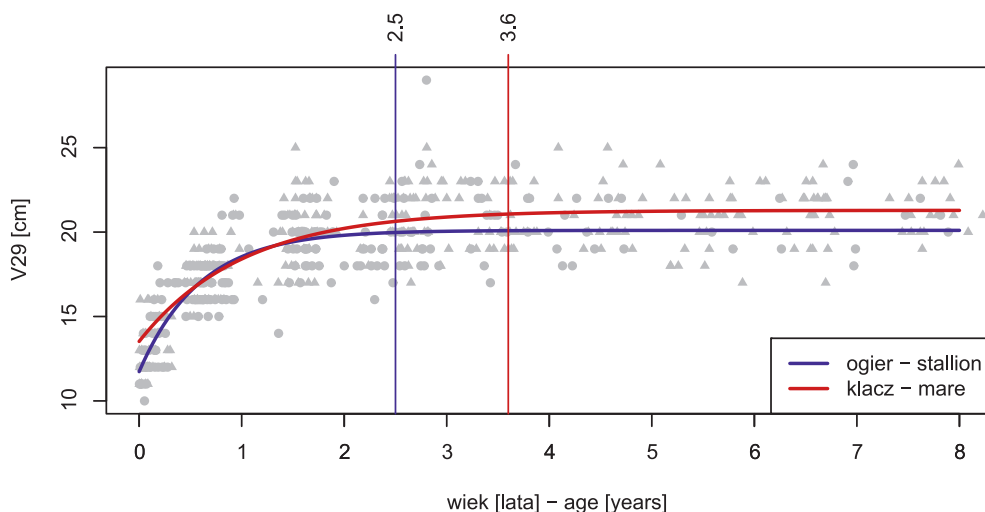
Ryc. 33. Funkcja tempa wzrostu odległości od połowy wysokości gałęzi zuchwy prawej do połowy wysokości gałęzi zuchwy lewej strony z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 33. Growth rate function of the distance from half length of the right mandible ramus to half length of the left mandible ramus including the in-time stabilization moment

29. Odległość od wcięcia naczyń twarzowych do kąta ust [V29]

– ryc. 34, 52, 81; tab. 30

Funkcja tego parametru wzrasta jednostajnie w czasie. Jej wartości najintensywniej zmieniają się w ciągu pierwszych 18 miesięcy. Wśród najmłodszych osobników niższa wartość tej cechy występuje u ogierów. Od pierwszego półrocza życia do około dwóch lat uzyskują podobne wartości do klaczy. Na dalszym etapie rozwoju obserwuje się, że tempo wzrostu u ogierów ulega stabilizacji, natomiast u klaczy wzrost trwa nadal. Konsekwencją są wyższe wartości tej cechy wśród samic stwierdzane w dalszych okresach rozwoju.

Moment ustabilizowania się rozwoju pozapłodowego tego parametru następuje u ogierów w wieku 2,5 lat, natomiast rok później u klaczy.



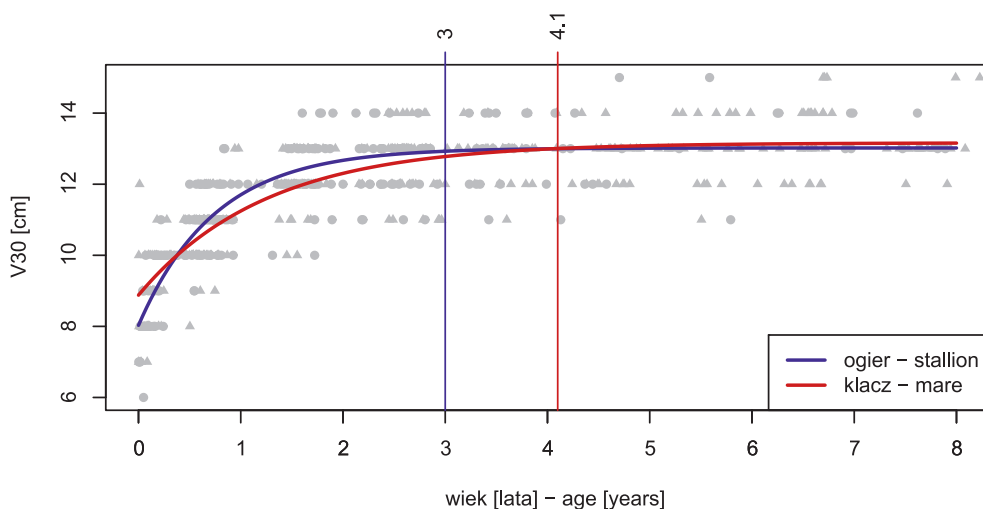
Ryc. 34. Funkcja tempa wzrostu odległości od wcięcia naczyń twarzowych do kąta ust z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 34. Growth rate function of the distance from the facial vessel notch to the angle of the mouth including the in-time stabilization moment

30. Odległość od końca donosowego grzebienia twarzowego do wcięcia nosowo-siekaczowego [V30] – ryc. 35, 52, 82; tab. 31

Przebieg wzrostu tej cechy na początku rozwoju pozapłodowego jest różny u ogierów i klaczy. Mniejsze wartości na tym etapie stwierdza się u samców. Obserwuje się również, że ogierzy w ciągu pierwszego roku życia rosną intensywniej i osiągają wyższe wartości niż klacze. Natomiast od około trzeciego roku życia wartości tego parametru są porównywalne dla obu płci. Tempo wzrostu tej cechy jest najbardziej intensywne w ciągu pierwszego roku życia koni.

Omawiany parametr uzyskuje szybszy moment stabilizacji u ogierów tj. w trzecim roku życia, natomiast u klaczy występuje on rok później.



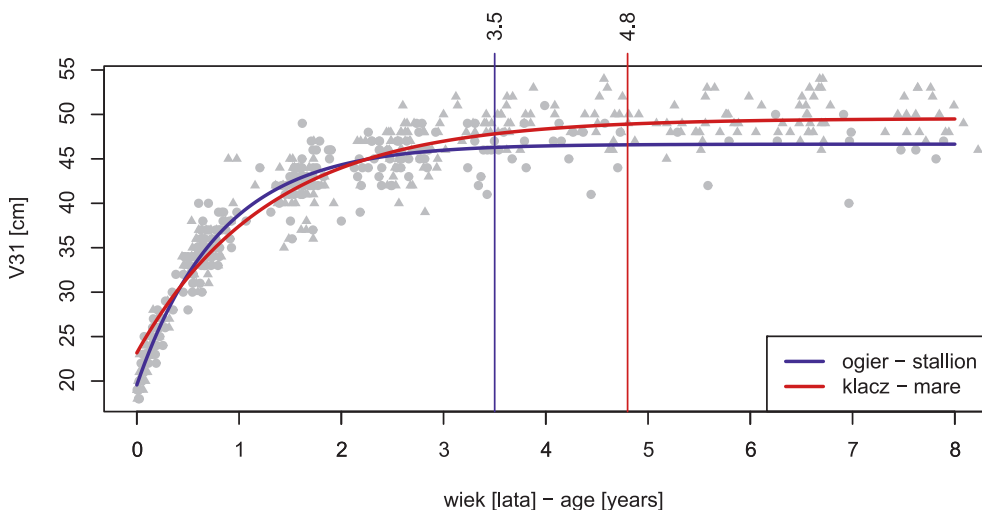
Ryc. 35. Funkcja tempa wzrostu odległości od końca donosowego grzebienia twarzowego – do wcięcia nosowo-siekaczowego z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 35. Growth rate function of the distance from the rostral extremity of facial crest to the nasoincisive notch including the in-time stabilization moment

31. Szerokość miednicy (zadu) [V31] – ryc. 36, 52, 83; tab. 32

Tempo wzrostu szerokości miednicy jest najbardziej intensywne do 1,5 roku życia koni i różne dla obu płci. Na początku rozwoju pozapłodowego u ogierów występują niższe wartości tego parametru niż u klaczy. Jednak tempo wzrostu ogierów jest zdecydowanie szybsze, niż ma to miejsce u klaczy. W konsekwencji, samce osiągają wyższe wyniki badań około pierwszego półrocza życia. Około drugiego roku życia koni szerokość miednicy u ogierów ulega stabilizacji, zaś u klaczy rośnie nadal. Obserwuje się wzrost wartości tej cechy u klaczy i późniejszy moment jej ustabilizowania.

Rozwój parametru szerokości miednicy u ogierów ulega stabilizacji w wieku 3,5 lat. Natomiast zjawisko to występuje znacznie później u klaczy, tuż przed ukończeniem przez nie piątego roku życia.



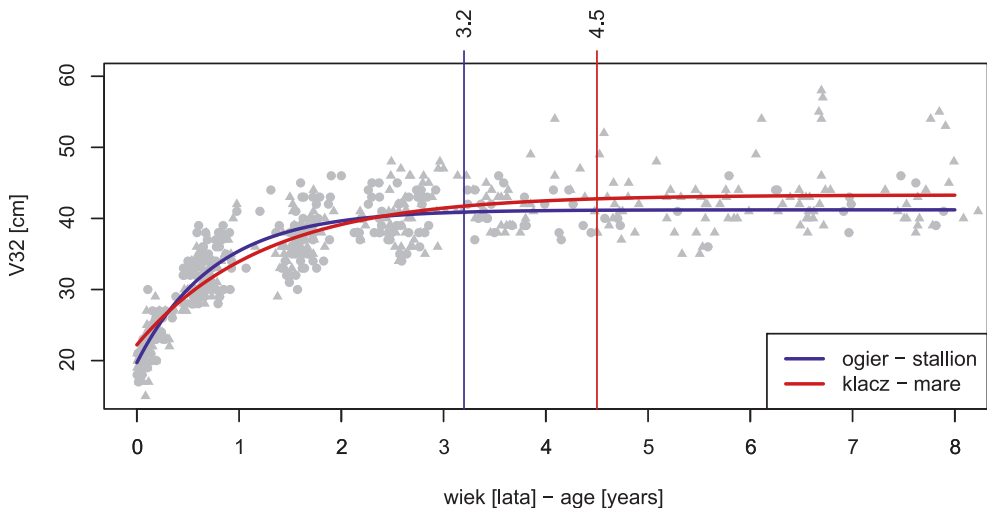
Ryc. 36. Funkcja tempa wzrostu szerokości miednicy (zadu) z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 36. Growth rate function of the pelvis width including the in-time stabilization moment

32. Odległość od wyrostka kolczystego pierwszego kręgu krzyżowego do guza kulszowego [V32] – ryc. 37, 52, 84; tab. 33

Funkcja Gompertza dla tej cechy przedstawia krzywe, których wartości początkowe różnią się nieznacznie dla ogierów i klaczy. W początkowym okresie rozwoju pozapłodowego są one wyższe u klaczy. Następnie – do ukończenia drugiego roku życia – osiągają wyższe wartości u ogierów. Przyczyną jest intensywniejsze tempo wzrostu samców, u których stwierdza się wcześniejszy moment stabilizacji tej cechy. Natomiast rozwój tego parametru u klaczy trwa dłużej, dlatego na kolejnych etapach wzrostu samice osiągają wyższe wartości. Z funkcji tej wynika, że tempo wzrostu omawianej cechy jest bardzo intensywne w ciągu pierwszego roku życia koni.

Rozwój tego parametru stabilizuje się szybciej u ogierów niż u klaczy. Moment ten obserwuje się po ukończeniu trzeciego roku życia przez samce, natomiast u samic – ponad rok później.



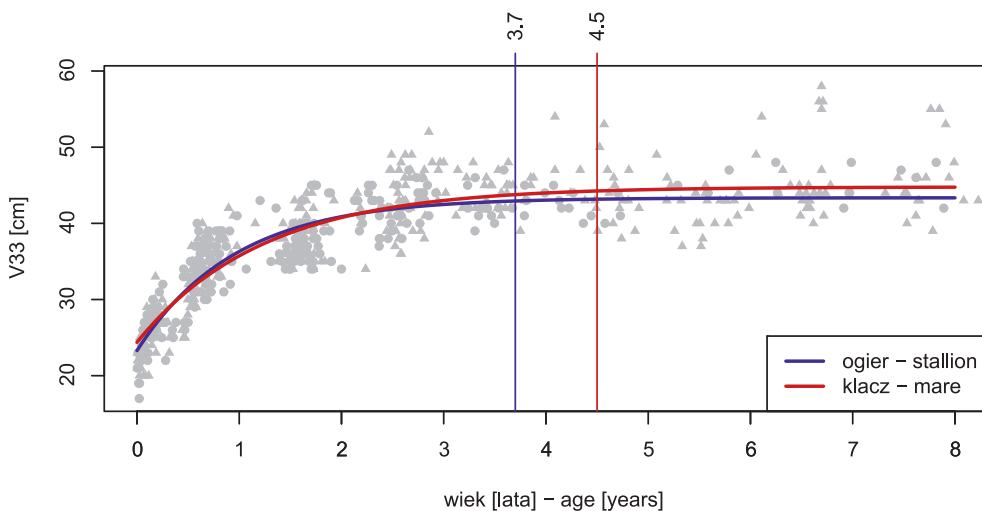
Ryc. 37. Funkcja tempa wzrostu odległości od wyrostka kolczystego pierwszego kręgu krzyżowego do guza kulszowego z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 37. Growth rate function of the distance from the spinous process of the 1st sacral vertebra to the ischiadic tuberosity including the in-time stabilization moment

33. Długość miednicy (zadu) [V33] – ryc. 38, 52, 85; tab. 34

Krzywa wzrostu badanych osobników do trzeciego roku życia jest niemal identyczna dla obu płci. W kolejnym okresie rozwoju u klaczy odnotowuje się wyższe wartości długości miednicy. Wzrost wartości omawianego parametru w czasie, czyli jego tempo rozwoju, jest najbardziej intensywne w ciągu pierwszych dwóch lat życia postnatalnego, a następnie ulega stabilizacji.

Moment, kiedy można uznać wzrost parametru długości miednicy za ustabilizowany, następuje szybciej u samców niż u samic. U ogierów stwierdza się go, zanim ukończą czwarty rok życia, natomiast u klaczy cecha ta stabilizuje się w wieku 4,5 lat.



Ryc. 38. Funkcja tempa wzrostu długości miednicy (zadu) z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

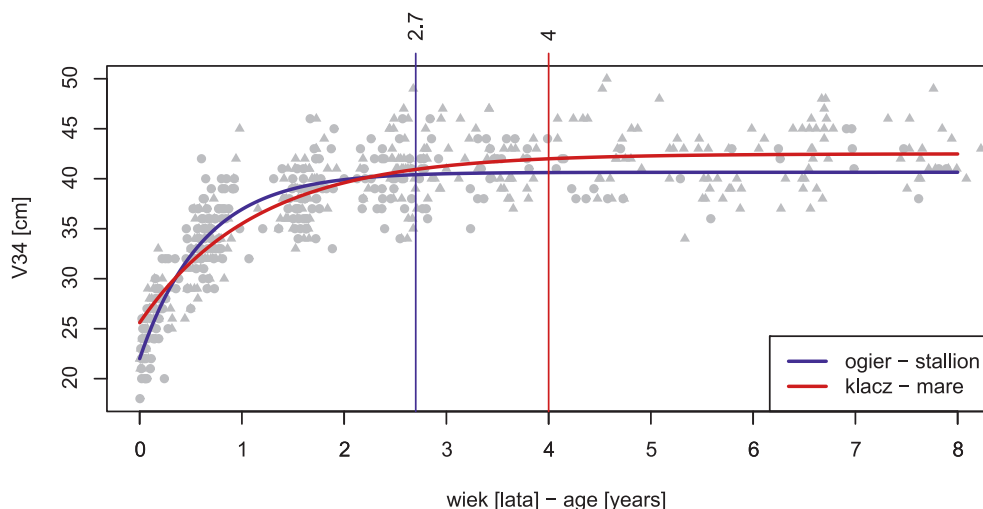
Fig. 38. Growth rate function of the pelvis length including the in-time stabilization moment

34. Odległość od guza biodrowego do podstawy rzepki [V34]

– ryc. 39, 52, 86; tab. 35

Tempo wzrostu omawianej cechy jest bardzo intensywne w pierwszym roku życia koni i różne dla obu płci. W początkowym okresie rozwoju pozapłodowego samce cechują się niższymi wynikami badań tej cechy, mimo to rozwijają się szybciej. Dlatego osiągają wyższe wartości nieco później niż badane klacze. Około drugiego roku życia wartość tej cechy u ogierów stabilizuje się, a u klaczy wzrasta dalej. W konsekwencji, klacze od tego momentu charakteryzują się większymi wymiarami.

Omawiana cecha uzyskała znacznie szybszy moment stabilizacji u samców niż u samic. Odnotowuje się go przed ukończeniem trzeciego roku życia u ogierów, natomiast u klaczy w wieku czterech lat.



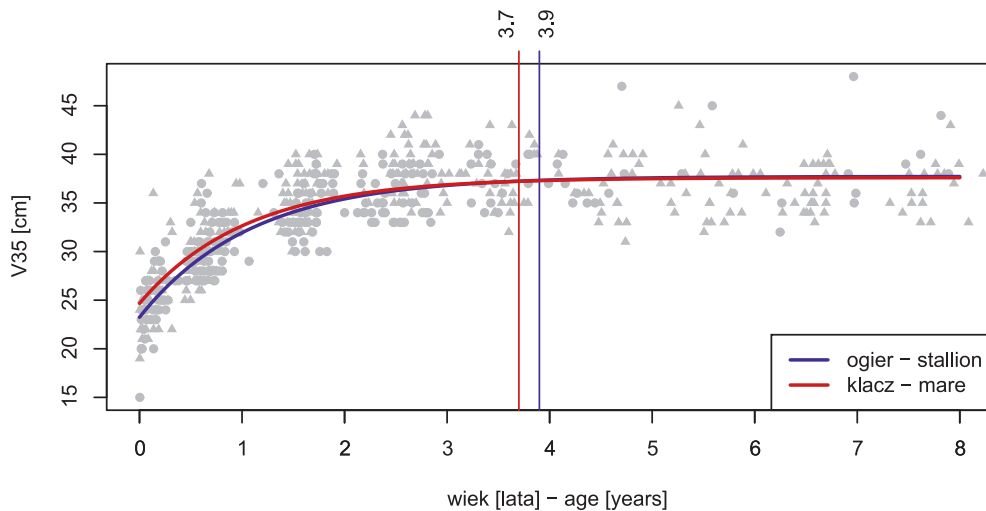
Ryc. 39. Funkcja tempa wzrostu odległości od guza biodrowego do podstawy rzepki z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Ryc. 39. Growth rate function of the distance from the coxal tuber to the base of the patella including the in-time stabilization moment

35. Długość uda [V35] – ryc. 40, 52, 87; tab. 36

Tempo wzrostu długości uda dla ogierów i klaczy jest bardzo intensywne w ciągu pierwszych 18 miesięcy życia. W początkowym okresie rozwoju pozapłodowego wartości tego parametru są mniejsze u ogierów. Od około drugiego roku życia są one porównywalne dla obu płci.

Moment stabilizacji tej cechy następuje nieznacznie wcześniej u klaczy niż u ogierów i stwierdza się go tuż przed ukończeniem przez zwierzęta czwartego roku życia.



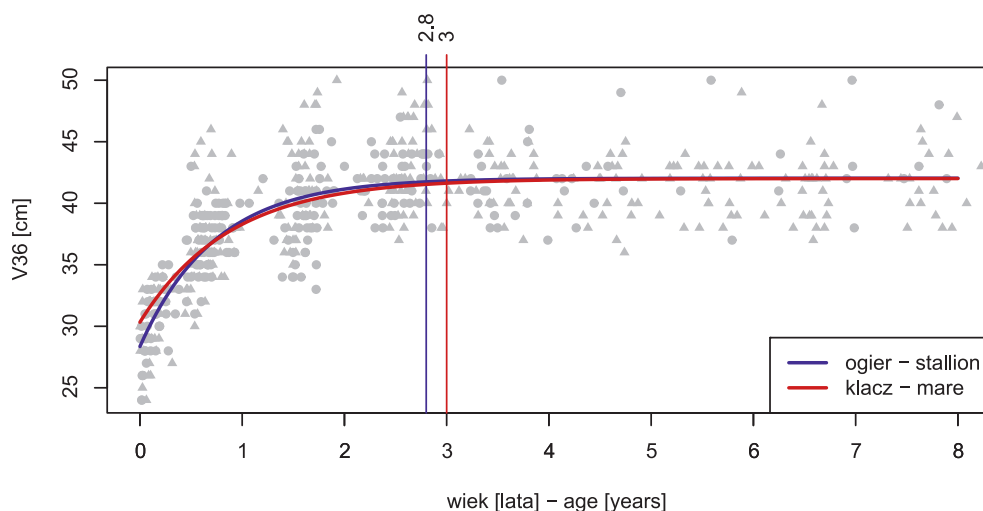
Ryc. 40. Funkcja tempa wzrostu długości uda z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 40. Growth rate function of the thigh length including the in-time stabilization moment

36. Odległość od podstawy rzepki do kostki bocznej [V36]

– ryc. 41, 52, 88; tab. 37

Z funkcji tempa wzrostu przedstawiającej rozwój omawianej wartości w czasie można wnioskować, że wśród najmłodszych osobników klacze mają większe wartości tej cechy niż ogiery. Od około pierwszego półrocza życia wartości te są porównywalne dla obu płci. Omawiana cecha, podobnie jak w przypadku wzrostu długości uda [V35], wykazuje bardzo intensywne tempo wzrostu w ciągu pierwszych 18 miesięcy życia, a następnie ulega stabilizacji w czasie.

Rozwój postnatalny długości podudzia u ogierów kończy się niewiele szybciej niż u klaczy. Moment ustabilizowania się tej cechy u samców obserwuje się przed ukończeniem trzeciego roku życia, natomiast u samic pojawia się w wieku trzech lat.



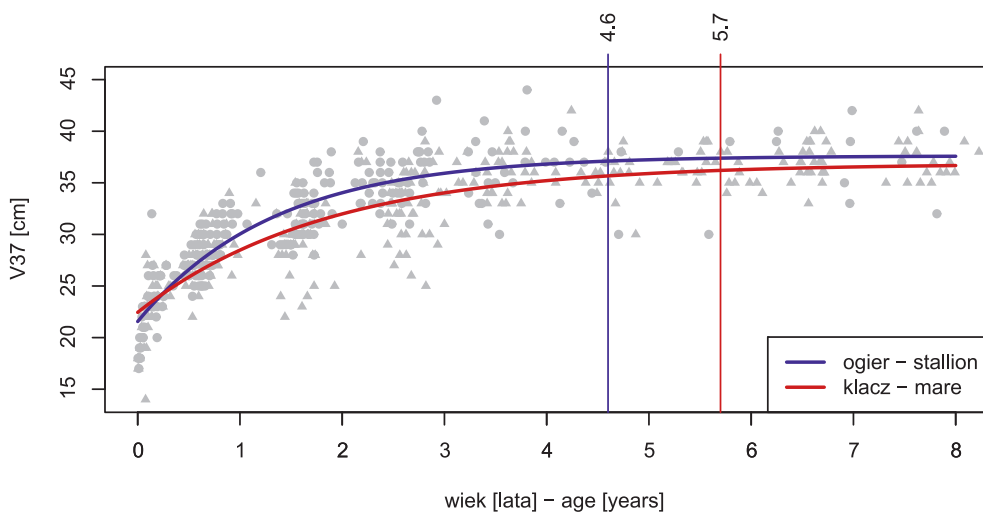
Ryc. 41. Funkcja tempa wzrostu odległości od podstawy rzepki do kostki bocznej z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 41. Growth rate function of the distance from the base of the patella to the lateral malleolus including the in-time stabilization moment

37. Szerokość piersi [V37] – ryc. 42, 52, 89; tab. 38

Wśród najmłodszych koni wartość funkcji tempa wzrostu szerokości piersi jest mniejsza u ogierów. Jednak w niedługim czasie osiąga ona wartości porównywalne do klaczy. U obu płci wzrost tej cechy jest bardzo intensywny w ciągu pierwszych 18 miesięcy życia, lecz bardziej zaakcentowany u ogierów. Z tego też względu ogiery od około trzeciego miesiąca życia osiągają wyższe wymiary niż klacze.

Moment, kiedy rozwój szerokości piersi można uznać za zakończony, występuje dość późno. U ogierów występuje on, gdy skończą 4,5 lat, a u klaczy – ponad rok później.

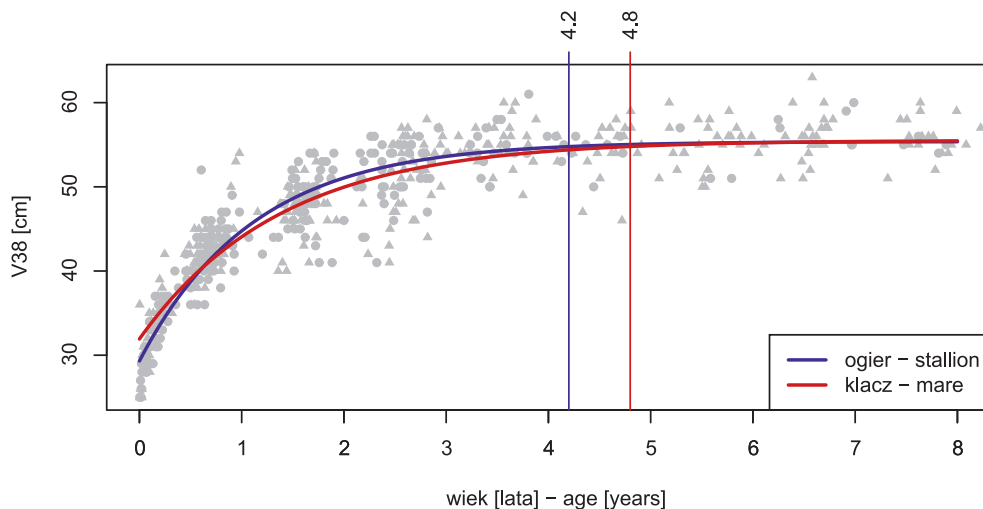


Ryc. 42. Funkcja tempa wzrostu szerokości piersi z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 42. Growth rate function of the chest width including the in-time stabilization moment

38. Długość łopatki (wraz z kłębem) [V38] – ryc. 43, 52, 90; tab. 39

Tempo wzrostu długości łopatki jest różne dla obu płci i najbardziej intensywne w ciągu pierwszych 18 miesięcy życia. W początkowym okresie rozwoju u ogierów są niższe wartości parametru niż u klaczy. Jednak ich wzrost jest zdecydowanie szybszy, dlatego około pierwszego półrocza życia osiągają one wyższe wartości w czasie. Od około czwartego roku życia długość łopatki u samców i samic jest bardzo podobna.

Wzrost tej cechy stabilizuje się szybciej u ogierów i przypada na nieco ponad czwarty rok życia. U klaczy natomiast moment ten występuje około pół roku później.

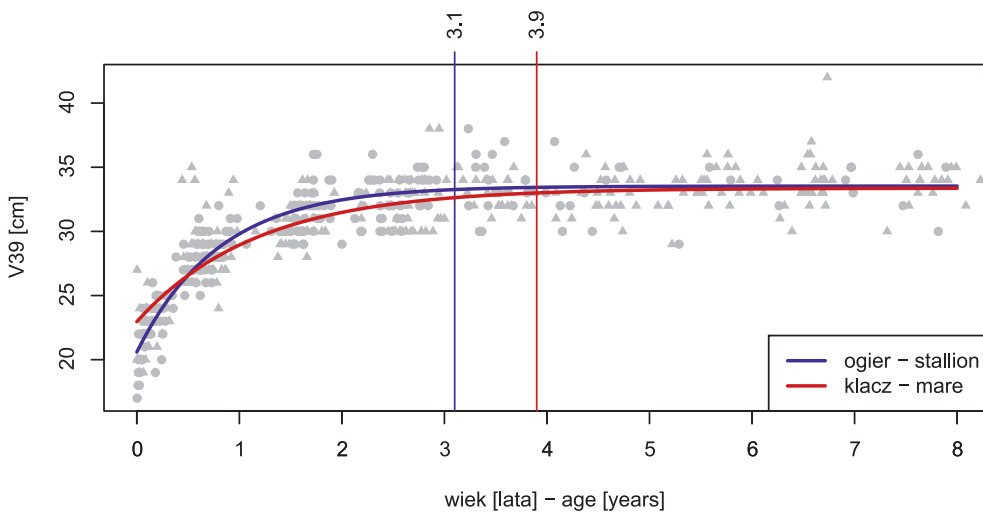


Ryc. 43. Funkcja tempa wzrostu długości łopatki z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 43. Growth rate function of the scapula length including the in-time stabilization moment

39. Długość ramienia [V39] – ryc. 44, 52, 91; tab. 40

Funkcja wzrostu długości ramienia przedstawia krzywą, z której wynika, że tempo rozwoju cechy jest najintensywniejsze w ciągu pierwszego roku życia pozapłodowego koni. Wartości parametru najmłodszych osobników są niższe u ogierów. Obserwuje się również, że tempo rozwoju tej cechy jest szybsze u samców. W efekcie, od pierwszego półrocza życia wymiar omawianego parametru jest wyższy niż u klaczy, w kolejnych okresach rozwoju.

Wzrost tej cechy u samców stabilizuje się wcześniej i występuje około trzeciego roku życia. U samic natomiast moment ten obserwuje się niecały rok później.

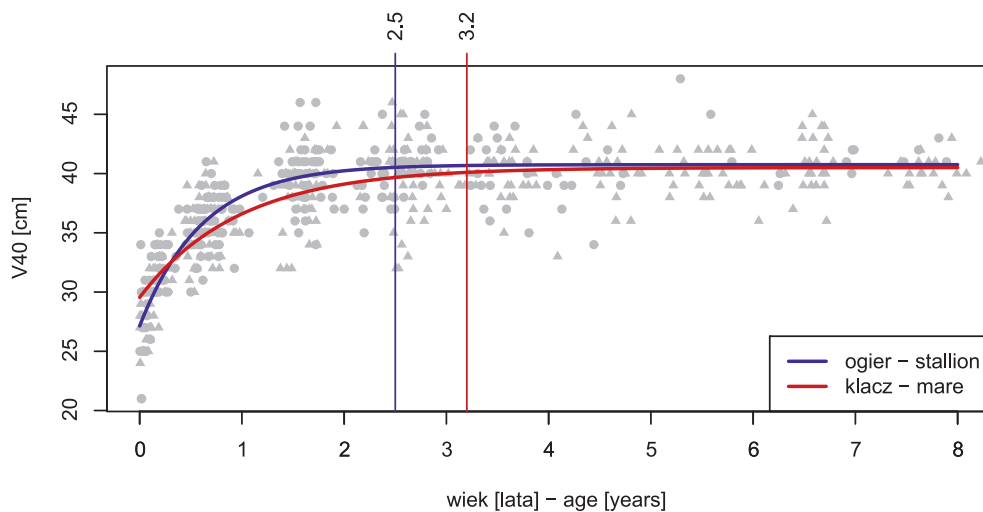


Ryc. 44. Funkcja tempa wzrostu długości ramienia z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 44. Growth rate function of the arm length including the in-time stabilization moment

40. Długość przedramienia [V40] – ryc. 45, 52, 92; tab. 41

Tempo wzrostu długości przedramienia jest bardzo intensywne w ciągu pierwszego roku życia i różne dla samców oraz samic. Na początku rozwoju postnatalnego ogierów ich wyniki badań mają mniejsze wartości niż wyniki diagnozowane u klaczy. Jednak rozwój tej cechy u samców jest znacznie szybszy. W związku z tym, od około trzeciego miesiąca życia zaczynają osiągać wyższe wartości w czasie.

Moment stabilizacji omawianej cechy występuje szybciej u samców niż u samic. Ogiery kończą wówczas 2,5 lat, natomiast klacze 3,5.



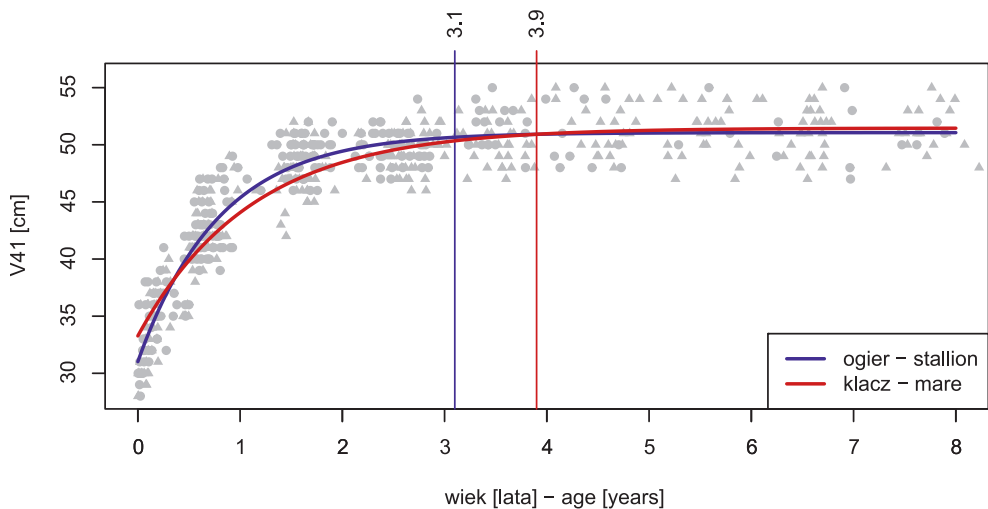
Ryc. 45. Funkcja tempa wzrostu długości przedramienia z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 45. Growth rate function of the forearm length including the in-time stabilization moment

41. Długość głowy [V41] – ryc. 46, 52, 93; tab. 42

Funkcja, która przedstawia wzrost długości głowy w czasie, jest różna dla ogierów i klaczy. Intensywny wzrost tej cechy stwierdza się w ciągu pierwszego roku życia koni. Jednak samce, dla których wartości początkowe wyników pomiarów są mniejsze niż u samic, wykazują szybsze tempo rozwoju. W rezultacie, od pierwszego półrocza życia uzyskują większe wymiary tego parametru. Natomiast na dalszym etapie rozwoju, tj. około trzeciego roku życia koni obserwuje się, że wartości długości głowy są zbliżone dla obu płci.

Moment ustabilizowania się wzrostu omawianego parametru przypada szybciej u ogierów i stwierdza się go zaraz po ukończeniu trzeciego roku życia. Rozwój pozapłodowy długości głowy u klaczy ulega stabilizacji niecały rok później.

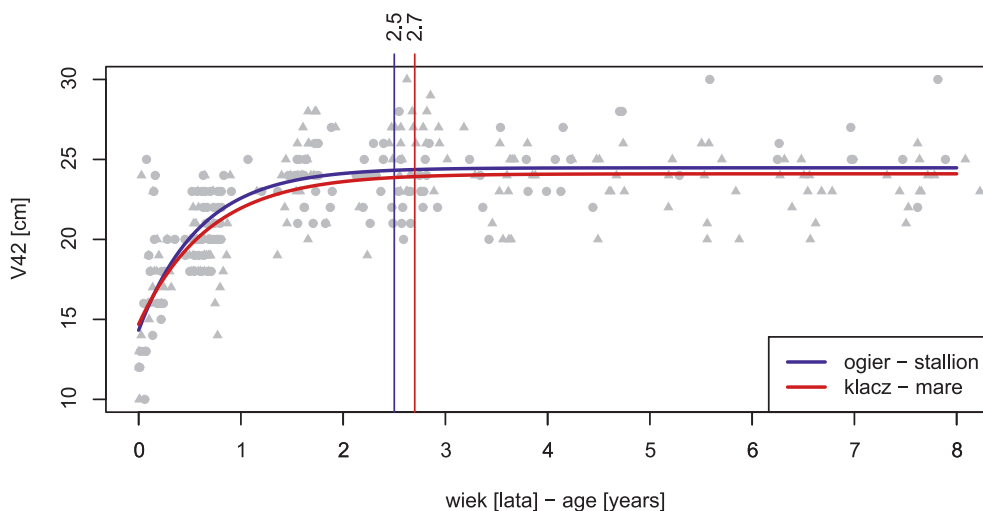


Ryc. 46. Funkcja tempa wzrostu długości głowy z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 46. Growth rate function of the head length including the in-time stabilization moment

42. Długość czoła [V42] – ryc. 47, 52, 94; tab. 43

Na wykresie funkcji wzrostu tej cechy można zaobserwować, że jej rozwój pozapłodowy jest bardzo intensywny w pierwszym roku życia i różny dla obu płci. Zaraz po urodzeniu ogiery i klacze charakteryzują się podobnymi wartościami długości czoła. Jednak ze względu na szybsze tempo wzrostu samce około drugiego miesiąca życia osiągają wyższe wartości tego parametru.

Moment stabilizacji tej cechy ma miejsce w podobnym czasie u obu płci. U ogierów następuje, gdy kończą 2,5 rok życia, a u klaczy nieznacznie później.

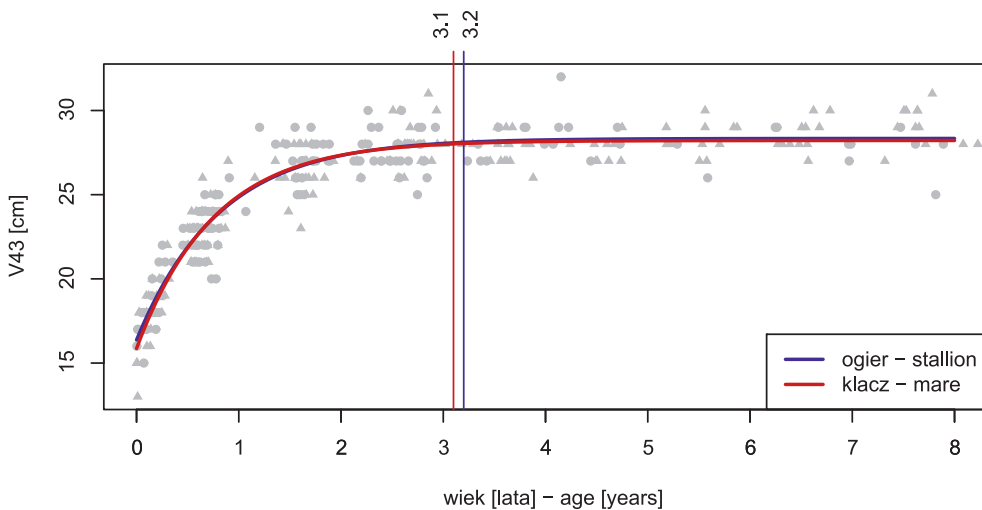


Ryc. 47. Funkcja tempa wzrostu długości czoła z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie
Fig. 47. Growth rate function of the forehead length including the in-time stabilization moment

43. Głębokość głowy (donosowa) [V43] - ryc. 48, 52, 95; tab. 44

Tempo wzrostu tego parametru jest najbardziej intensywne w ciągu pierwszego roku życia badanych osobników i takie samo dla ogierów oraz klaczy.

Moment, kiedy rozwój omawianej cechy można uznać za zakończony, występuje w podobnym czasie u obu płci i stwierdza się go tuż po ukończeniu przez zwierzęta trzeciego roku życia.



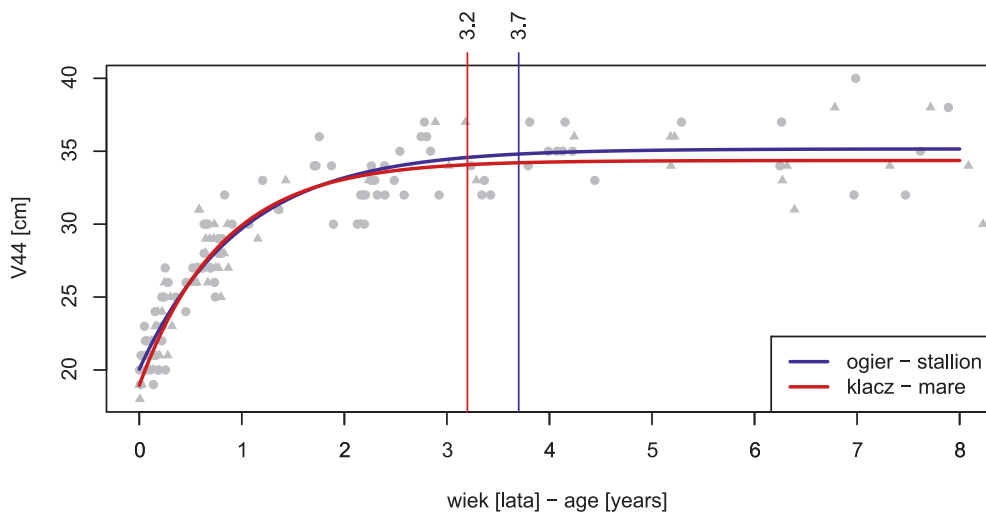
Ryc. 48. Funkcja tempa wzrostu głębokości głowy (donosowej) z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 48. Growth rate function of the head depth (rostral) including the in-time stabilization moment

44. Głębokość głowy (doogonowa) [V44] – ryc. 49, 52, 96; tab. 45

Tempo wzrostu omawianego parametru jest bardzo intensywne w pierwszym roku życia. Wśród najmłodszych koni wartość omawianej cechy jest nieznacznie mniejsza dla klaczy. Zaobserwowano również, że od około szóstego miesiąca życia wartości te są takie same dla samców i samic. Natomiast w wieku 2,5 lat ogierzy osiągają większe wymiary niż klacze.

Moment stabilizacji omawianego parametru występuje na wcześniejszym etapie rozwoju pozapłodowego u klaczy, tj. tuż po ukończeniu przez nie trzeciego roku życia. U ogierów parametr ten kończy istotny wzrost około pół roku później.



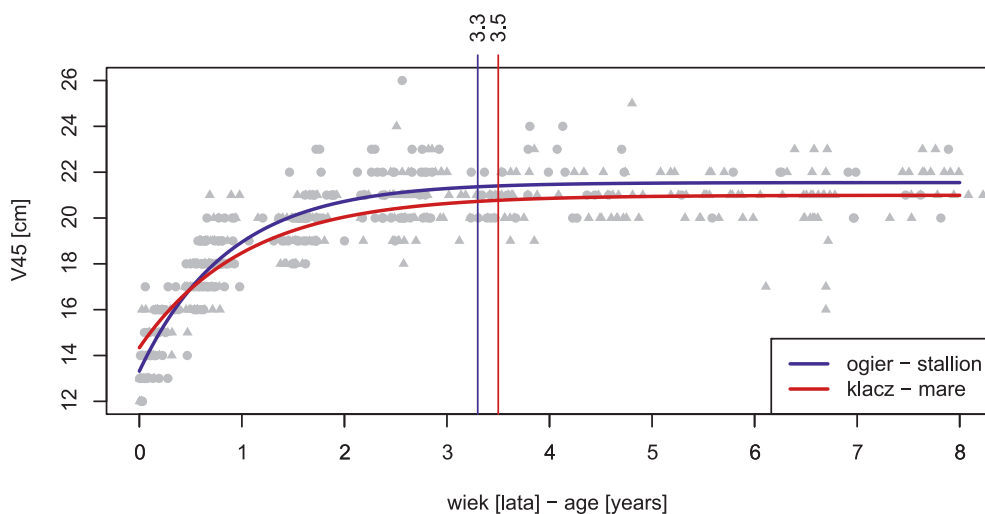
Ryc. 49. Funkcja tempa wzrostu głębokości głowy (doogonowej) z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 49. Growth rate function of the head depth (caudal) including the in-time stabilization moment

45. Szerokość jarzmowa głowy [V45] – ryc. 50, 52, 97; tab. 46

Funkcja przedstawiająca wzrost szerokości jarzmowej głowy jest różna dla ogierów i klaczy. Tempo wzrostu tej cechy jest wyraźnie intensywne w ciągu pierwszego roku życia. Wartości początkowe rozwoju pozapłodowego u samców są niższe w porównaniu z klaczami. Jednak w pierwszym roku życia ich tempo wzrostu jest szybsze. W związku z tym, od około pierwszego półrocza życia u ogierów występują wyższe wartości badanego parametru niż u klaczy.

Moment ustabilizowania się rozwoju występuje w podobnym czasie u obu płci. U ogierów zaraz po ukończeniu trzeciego roku życia, a u klaczy w wieku 3,5 lat.



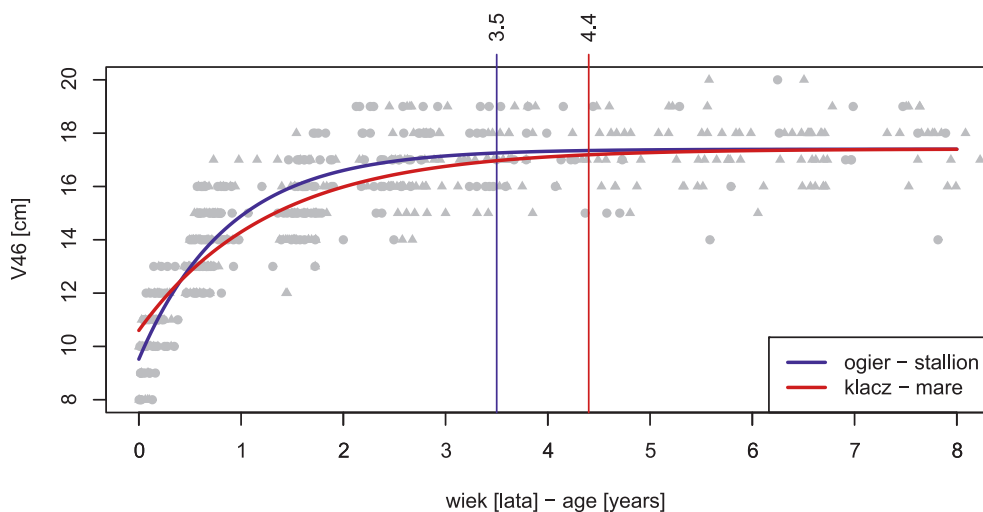
Ryc. 50. Funkcja tempa wzrostu szerokości jarzmowej głowy z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 50. Growth rate function of the zygomatic head width including the in-time stabilization moment

46. Szerokość twarzowa głowy [V46] – ryc. 51, 52, 98; tab. 47

Wykres funkcji wzrostu szerokości twarzowej głowy przedstawia krzywą, której tempo jest najintensywniejsze w ciągu pierwszych 18 miesięcy życia pozapłodowego koni. Wśród najmłodszych osobników wartości pomiarów tego parametru są niższe u ogierów. Stwierdza się również szybsze tempo rozwoju tej cechy u samców. Stąd ogiery, od pierwszego półrocza życia, osiągają wyższe wartości tego parametru na kolejnych etapach rozwoju.

Moment, kiedy rozwój szerokości twarzowej głowy można uznać za zakończony stwierdza się w wieku 3,5 lat u ogierów i niecały rok później u klaczy.



Ryc. 51. Funkcja tempa wzrostu szerokości twarzowej głowy z uwzględnieniem momentu jej stabilizacji w czasie

Fig. 51. Growth rate function of the facial head width including the in-time stabilization moment

Szczegółowe informacje o tempie wzrostu poszczególnych parametrów oraz intensywności zachodzących zmian w kolejnych miesiącach rozwoju pozapłodowego koni huculskich, aż do momentu osiągnięcia stabilizacji cech, przedstawiają ryciny 53–98. Dołączono do nich tabele z wartościami bezwzględными i względnymi (tab. 2–47).

5. OMÓWIENIE WYNIKÓW I DyskusJA

Celem pracy było prześledzenie dynamiki rozwoju pozapłodowego koni huculskich oraz ustalenie momentu ustabilizowania się procesu 46 parametrów morfometrycznych. Tempo wzrostu zwierząt jest tematem wielu badań naukowych, prowadzonych zarówno w aspekcie klinicznym, jak i hodowlanym. Ma ono istotne znaczenie w naukach weterynaryjnych, ponieważ wiele patologii, w tym chorób aparatu ruchu, jest związanych z nieprawidłowym wzrostem kośćca, szczególnie podczas jego intensywnego rozwoju. Jodkowska i Gąska [2002] uważają, że pierwszy rok życia jest decydujący dla późniejszego wzrostu i rozwoju. W literaturze naukowej istnieje wiele doniesień dotyczących rozwoju i kształtowania się szkieletu w okresie rozwoju pozapłodowego różnych gatunków zwierząt. To zagadnienie jest dobrze znane wśród licznych ras koni, lecz niedostatecznie zbadane u koni huculskich. Autorka we wcześniejszych badaniach podjęła próbę oceny rozwoju niektórych wymiarów morfometrycznych omawianej rasy, jednak badania te były prowadzone na niewielkiej liczbie osobników [Purzyc i Kobryńczuk 2007, Purzyc 2009a]. Ponadto, w niniejszych badaniach po raz pierwszy wykorzystuje metodę nieliniowej funkcji Gomperta do zobrazowania tempa wzrostu i momentu stabilizacji poszczególnych cech biometrycznych. Po raz pierwszy też badania przeprowadzono na tak pokaznym materiale. Ze względu na to, że obserwacje te zostały przeprowadzone na koniach huculskich, reprezentujących rasę prymitywną, wyniki badań mogą stanowić źródło porównawcze do analizy wzrostu z innymi szlachetnymi rasami koni.

W okresie rozwoju pozapłodowego huculów zaobserwowano wiele ciekawych zjawisk dotyczących dynamiki wzrostu oraz ostatecznego ukształtowania się wymiarów poszczególnych parametrów, uwzględniając również dymorfizm płciowy.

Otrzymane wyniki wykazują, że tempo wzrostu jest różne dla poszczególnych cech. Jednak dla większości parametrów jest ono najbardziej intensywne w ciągu pierwszego roku życia. Dla niektórych wymiarów taki szybki wzrost trwa krócej, a dla innych znacznie dłużej, nawet ponad rok. Purzyc [2006] oraz Purzyc i wsp. [2008a, b] zauważają, że najintensywniejsze tempo wzrostu koni huculskich trwa do około 2 lat. Jednak spostrzeżenia poczynione w niniejszej pracy nie potwierdzają wcześniejszych obserwacji. Prawdopodobnie związane jest to z zastosowaniem innej metody, tj. nieliniowej funkcji Gomperta, zalecanej przez Freitas [2005] oraz Valette i wsp. [2008]. Hintz i wsp. [1979] badając tempo wzrostu koni pełnej krwi angielskiej, stwierdzają, że im młodsze źrebię, tym szybsze wykazuje tempo wzrostu. Tę samą zależność obserwują Purzyc i Kobryńczuk [2007] u koni rasy huculskiej. Obecne badania wykazują, że tempo rozwoju jest różne dla poszczególnych wymiarów biometrycznych. W niniejszej analizie takie wymiary jak długość członu palcowego bliższego i środkowego kończyny piersiowej [V13] i miednicznej [V20] wykształcają się już w życiu płodowym lub okołoporodowym. Natomiast cztery inne pomiary istotnie zwiększają swoje wartości wcześniej niż większość cech, bo do szóstego miesiąca życia. Obserwuje się to dla wysokości od

podłoża do guza wyrostka łokciowego [V10], wysokości ręki [V11], obwodu śródreżca oraz [V16], wysokości stopy [V18]. Stwierdza się również, że niektóre parametry wykazują intensywny wzrost powyżej pierwszego roku życia. Tempo wzrostu wymiarów wysokości w kłębie [V1], obwodu podudzia [V22], dobrzusznej długości szyi [V25], odległości od wcięcia naczyń twarzowych do kąta ust [V29], szerokości miednicy [V31], długości uda [V35], odległości od podstawy rzepki do kostki bocznej [V36], szerokości piersi [V37], długości łopatek [V38], oraz szerokości twarzowej głowy [V46] jest wyraźnie zaznaczone do 18. miesiąca życia. Natomiast dla pięciu innych cech intensywny wzrost trwa aż do drugiego roku życia pozapłodowego. Są to: wysokość puszki kopytowej kończyny piersiowej [V14] i miednicznej [V21], obwód przedramienia [V15], odległość między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu [V27] oraz długość miednicy [V33].

Pruski i wsp. [2006] uważają, że w ciągu pierwszych 2–3 miesięcy życia następuje najbardziej intensywna przebudowa organizmu, która stopniowo spowalnia w kolejnych latach. Opisana przez nich wieloetapowość rozwoju koni odnosi się przede wszystkim do ras szlachetnych. Podobnie stwierdzają Kavazis i Ott [2003], prowadząc badania dotyczące wzrostu pozapłodowego koni pełnej krwi angielskiej. Według nich w tym procesie obserwuje się dwa etapy. Pierwszy z nich to okres bardzo dynamicznego rozwoju, który występuje do trzeciego miesiąca życia. Po nim następuje etap drugi, kiedy wzrost wymiarów wyraźnie zwalnia. Obserwacje autorów potwierdziły wcześniejsze badania przeprowadzone przez Jeffcotta [1991] oraz McIlwraitha [2001]. Jednak u koni huculskich nie występują podobne dwa okresy w rozwoju, jak ma to miejsce u koni pełnej krwi angielskiej. Prawdopodobnie dlatego, że wzrastanie masy ciała u koni prymitywnych, jakimi są hucule, jest bardziej wydłużone w czasie niż u koni szlachetnych. Ponadto, niniejsze badania dotyczą wzrostu dużej liczby cech biometrycznych, których dynamika i czas stabilizacji są bardzo różne.

Thompson [1995] badał tempo wzrostu kośćca koni pełnej krwi angielskiej. Z jego badań wynika, że intensywny rozwój wymiarów takich jak odległość od stawu nadgarstka do podłoża oraz od stawu skokowego do podłoża jest powolny, lecz najbardziej nasilony w pierwszych 140 dniach życia. W badaniach własnych, przeprowadzonych na koniach huculskich, obserwuje się nieznaczny, lecz dłuższy okres intensywnego zwiększania się podobnych wymiarów, tj. wysokości ręki [V11] i wysokości stopy [V18]. Trwa on do szóstego miesiąca życia. Wspomniany autor stwierdza również, że tempo wzrostu szerokości piersi zwalnia około 364. dnia życia. Natomiast rozwój tej cechy u koni huculskich jest dłuższy i trwa do 18. miesiąca rozwoju pozapłodowego. Lovšin i wsp. [2001] – analizując rozwój koni lipicańskich – przedstawiają krzywe wzrostu parametrów, które intensywnie powiększają się do dziewiątego miesiąca życia, a ich rozwój od około drugiego roku życia jest znacznie wolniejszy. Badania dotyczące wzrostu wysokości koni w kłębie, dokonane przez Valette i wsp. [2008], wykazały różnicę w tempie rozwoju między końmi sportowymi i wyścigowymi. U pierwszych dynamika wzrostu tego parametru jest intensywna w ciągu pierwszego roku życia, natomiast u drugich rozwój tej cechy jest wyraźny w ciągu pierwszych miesięcy. U obu typów koni wzrost tej wysokości jest bardzo powolny już od 18. miesiąca życia. Z powyższych przykładów widać, że dynamika wzrostu pozapłodowego jest ściśle związana z rasą i z typem użytkowym. Badania Sasimowskiego i wsp. [1990] na konikach polskich, trzymanyh w warunkach rezerwatowych wskazują, że najbardziej intensywny wzrost wartości względnych stwierdza się dla wymiaru szerokości miednicy. Odnotowuje się go również dla: głębokości klatki piersiowej, obwodu klatki piersiowej, obwodu podłużnego tułowia, długości miednicy, długości skośnej, długości miednicy, szerokości piersi, długości głowy, obwodu śródreżca, wysokości w kłębie,

wysokości w grzbiecie, wysokości w krzyżu, szerokości głowy, długości przedramienia, długości nogi i długości śródreżca. Obserwacje te są bardzo zbliżone do wcześniejszych wyników pracy dokonanej przez autorkę tego opracowania [Purzyc 2006]. Określiła ona względne zmiany wielkości zachodzące pomiędzy najmłodszą i najstarszą grupą wiekową wśród koni huculskich. Na podstawie niniejszych badań największe zmiany zachodzą dla parametrów związanych z wymiarami:

- 1) szerokości miednicy,
- 2) długości miednicy,
- 3) odległości od wyrostka kolczystego pierwszego kręgu krzyżowego do guza kulszowego,
- 4) odległości między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu,
- 5) obwodem klatki piersiowej,
- 6) skośnej mniejszej długości tułowia.

Natomiast wśród parametrów cechujących się największymi wartościami względnymi znajdują się przede wszystkim wymiary związane z długością obu kończyn takie jak: długość bliższego członu palcowego, wysokość autopodiów (ręki i stopy), oraz – w ślad za tym – długość metapodiów (śródreżca i śródstopia). Warto również zwrócić uwagę na to, że obserwacje te – oparte na wartościach względnych – nie dostarczają żadnej informacji na temat dynamiki wzrostu pozapłodowego koni oraz momentu jego zakończenia. Informują jedynie, o ile procent dany parametr musi wzrosnąć, aby osiągnąć maksimum u osobników dorosłych. Kario i Jackowski [1991] podjęli próbę oceny tempa wzrostu koni huculskich na podstawie wartości bezwzględnych. Według nich w ciągu pierwszych dwóch lat życia wysokość w kłębie zwiększa się bardzo intensywnie. Uważają, że u dwuletnich koni wymiar ten jest porównywalny z wartością występującą u osobników dorosłych. Natomiast obserwacje prezentowane w niniejszej pracy dowodzą, że najbardziej intensywny rozwój tej cechy występuje w ciągu pierwszych 18 miesięcy życia. Od tego momentu tempo maleje, aby ostatecznie zakończyć proces wzrostu przed ukończeniem czwartego roku życia. Różne wyniki dotyczące stabilizacji wzrostu wysokości w kłębie są prawdopodobnie spowodowane ogólną tendencją do zwiększania się wymiarów ciała koni huculskich. Tendencja ta już wcześniej została zaobserwowana przez autorkę i współpracowników – Purzyc [2006, 2009a], Purzyc i Bojarskiego [2009] oraz Purzyc i Kwiecińską [2009]. Badania dotyczące tempa wzrostu i rozwoju koni huculskich od drugiego do dwudziestego miesiąca życia prowadzili Kulisa i wsp. [1996]. Wyniki ich pracy wskazują, że źrebięta najintensywniej rosną do dziesiątego miesiąca życia. Wyjątek stanowi wymiar głębokości klatki piersiowej oraz obwody śródreżca i śródstopia. Dla tych ostatnich obserwuje się największą dynamikę rozwoju do szóstego miesiąca życia. Według wzmiankowanych autorów, z reguły, ogierki mają wyższe wymiary parametrów biometrycznych niż ich rówieśniczki, gdyż ich tempo wzrostu jest szybsze niż klaczek. Potwierdzają to wyniki badań Karia i Jackowskiego [1991] oraz badania własne.

W przeprowadzonej analizie, dotyczącej tempa wzrostu, zwraca się szczególną uwagę na czas, kiedy dany wymiar można uznać za ostatecznie ukształtowany. Obserwuje się, że moment stabilizacji wzrostu większości parametrów występuje między czwartym a piątym rokiem życia. Wcześniejsze analizy bezwzględnych wielkości omawianych cech wskazują, że konie huculskie osiągają wymiary i wskaźniki typowe dla osobników dorosłych już w wieku czterech lat [Purzyc i Kobryń 2004, Purzyc 2005]. Badania przeprowadzone przez Miseraniego i wsp. [2002], Macijauskiene i Jurasą [2003] oraz Sadeka i wsp. [2006] wskazują, że większość parametrów biometrycznych kończy wzrost między czwartym a piątym rokiem życia, tak jak w niniejszych obserwacjach. Co za tym idzie, badania te potwierdzają ogólnie przyjęty

pogląd na temat czasu ukończenia wzrostu niektórych parametrów. Najwcześniej – jak obserwują Dzierżęcka i wsp. [2005] – stabilizują się wymiary kończyn. Według Kashiwamury i wsp. [2001] oraz Andersona i McIlwraitha [2004] odcinki autopodialne (ręce i stopy) kończyn koni najszybciej rosną w pierwszym roku życia, a w kolejnych latach następuje tylko ich nieznaczny wzrost. Według tych autorów klacze w dniu narodzin mają już zakończony rozwój długości członu palcowego bliższego i środkowego kończyny piersiowej [V13] i miednicznej [V20]. U ogierów ukończenie wzrostu tego pomiaru stwierdza się w pierwszych miesiącach życia postnatalnego. Natomiast parametry takie jak: wysokość od podłoża do stawu ramiennego [V9], wysokość ręki [V11], długość śródreżca [V12], wysokość od podłoża do fałdu boku [V17] i wysokość stopy [V18] rozwijają się do około drugiego roku życia koni huculskich. Z badań własnych wynika również, że moment stabilizacji niektórych cech występuje powyżej piątego roku życia. U samców stwierdza się to dla pomiarów takich jak: wysokość puszek kopytowej kończyny piersiowej [V14] i miednicznej [V21], odległość między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu [V27] oraz odległość od połowy wysokości gałęzi żuchwy prawej do połowy wysokości gałęzi żuchwy lewej strony [V28]. Natomiast u samic tak późne ustabilizowanie wzrostu jest charakterystyczne tylko dla szerokości piersi [V37]. Według Lovšina i wsp. [2001], większość cech młodych osobników – takich jak wymiary głowy, szyi oraz długości i wysokości ciała, łącznie z parametrami kończyny piersiowej i miednicznej – już w 27. miesiącu życia uzyskuje wartości zbliżone do dorosłych koni. Natomiast szerokość piersi i miednicy w dłuższym przedziale czasowym mogą zwiększać swoje wartości. Potwierdzają to obserwacje przeprowadzone w niniejszych badaniach na koniach huculskich. Wykazano w nich, że wiele cech biometrycznych ma odmienne tempo wzrostu. Ogiery i klacze różnią się czasem, w którym ich rozwój można uznać za zakończony. Samce najczęściej mają niższe początkowe wartości pomiarów, lecz za to stwierdza się u nich większą dynamikę wzrostu. W związku z tym, wcześniej niż klacze osiągają moment ustabilizowania rozwoju. Stwierdza się to w odniesieniu do następujących 21 parametrów:

- 1) skośna długość tułowia większa [V4],
- 2) skośna długość tułowia mniejsza [V5],
- 3) obwód klatki piersiowej [V7],
- 4) obwód przedramienia [V15],
- 5) obwód śródreżca [V16],
- 6) obwód podudzia [V22],
- 7) obwód śródstopia [V23],
- 8) długość szyi boczna [V24],
- 9) długość szyi dobrzuszna [V25],
- 10) odległość od wcięcia naczyń twarzowych do kąta ust [V29],
- 11) odległość od końca donosowego grzebienia twarzowego do wcięcia nosowo-siekaczowego [V30],
- 12) szerokość miednicy [V31],
- 13) odległość od wyrostka kolczystego pierwszego kręgu krzyżowego do guza kulszowego [V32],
- 14) długość miednicy [V33],
- 15) odległość od guza biodrowego do podstawy rzepki [V34],
- 16) szerokość piersi [V37],
- 17) długość łopatki [V38],
- 18) długość ramienia [V39],

- 19) długość przedramienia [V40],
- 20) długość głowy [V41],
- 21) szerokość twarzowa głowy [V46].

Z kolei klacze wcześniej osiągają moment stabilizacji dla następujących cech:

- 1) wysokość od podłoża do stawu ramiennego [V9],
- 2) długość członu palcowego bliższego i środkowego kończyny piersiowej oraz kończyny miednicznej [V13, V20],
- 3) wysokość puszek kopytowej kończyny piersiowej i kończyny miednicznej [V14, V21],
- 4) długość śródstopia [V19],
- 5) odległość od stawu skroniowo-żuchwowego do wcięcia naczyń twarzowych [V26],
- 6) odległość między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu [V27],
- 7) odległość od połowy wysokości gałęzi żuchwy prawej do połowy wysokości gałęzi żuchwy lewej strony [V28],
- 8) głębokość głowy donosowa [V43],
- 9) głębokość głowy doogonowa [V44].

Obserwacje dotyczące szybszego uzyskiwania dorosłych cech przez ogiery są częściowo potwierdzeniem wcześniejszych analiz autorki. [Purzyc 2006]. Jednak w obecnych badaniach stwierdza się (po raz pierwszy u koni huculskich), że rozwój parametrów związanych ze wzrostem żuchwy jest determinowany płcią. U klaczy jest on intensywniejszy i wcześniej uzyskują moment stabilizacji wzrostu tych wymiarów. Badania przeprowadzone przez Glucksmanna [1974] wskazują, że głowa u samców jest zawsze proporcjonalnie większa niż u samic. Według Kolstrunga [2006], który obserwował kuce felińskie, obwód śródrcza oraz długość głowy to parametry, które istotnie różnią ogiera i klacz. Purzyc i wsp. [2008a] wskazują, że dymorfizm płciowy wśród dorosłych koni huculskich zauważa się w wielkości wskaźnika szerokości twarzowej głowy. Badania koni huculskich – mające na celu wyodrębnienie uniwersalnego indeksu, który różnicowałby płeć – zostały dokonane przez zespół autorki [Purzyc i wsp. 2009a]. Wynika z nich, że dwa najbardziej dyskryminujące współczynniki związane są z wymiarami głowy. Są to: szerokość twarzowa głowy i odległość od stawu skroniowo-żuchwowego do wcięcia naczyń krwionośnych oraz odległość między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu i odległość od połowy wysokości gałęzi żuchwy prawej do połowy wysokości żuchwy lewej strony. Boujenane i wsp. [2008] twierdzą, że w większości wymiarów wśród koni rasy arabe-barbe istnieje wyraźnie zaznaczony dymorfizm płciowy, lecz brak go dla parametrów mierzonych na głowie. Z kolei Cabral i wsp. [2004b] – obserwując wzrost koni rasy mangalara marchador – zauważają, że istotne znaczenie w ich rozwoju ma indeks długości głowy do innych pomiarów liniowych. Twierdzą, że wymiary biometryczne, które rosną szybciej niż długość głowy, charakteryzują zmiany w proporcji budowy ciała od urodzenia aż do uzyskania dojrzałości.

Jak wspomniano, ogiery na początkowym etapie rozwoju postnatalnego mają najczęściej niższe wartości wymiarów w porównaniu z klaczami. Jednak w tym samym czasie stwierdza się u nich bardziej intensywny rozwój. W związku z tym, często pod koniec pierwszego roku życia u ogierów obserwuje się wyższe wartości większości cech. Saastamoinen [1990a] uważa, że tempo wzrostu dla obu płci jest bardzo podobne, a ogiery rasy finnhorse podczas całego okresu wzrostu cechują się większymi wymiarami. Szczególnie wyraźnie można to zaobserwować w obwodzie śródrcza. O większych parametrach budowy ciała ogierów względem

kłaczy świadczą również badania przeprowadzone na koniach pełnej krwi angielskiej przez Hintza i wsp. [1979]. Według nich ogiery w dniu narodzin mają większą masę ciała oraz większe wymiary wysokości w kłębie i w obwodzie śródřęcza. Różnica ta wzrasta podczas kolejnych etapów rozwoju. Przywołane badania są potwierdzeniem obserwacji Greena [1969] na koniach pełnej krwi angielskiej. Jednak Kavazis i Ott [2003] nie stwierdzają w ich rozwoju istotnych statystycznie różnic pomiędzy ogierami i kłaczami. To samo zaobserwowali Lovšin i wsp. [2001], badając tempo wzrostu niektórych parametrów koni lipicańskich. Według nich ogierki i kłaczki nie różnią się istotnie podczas rozwoju pozapłodowego. Natomiast Baban i wsp. [2006] podają, że na kolejnych etapach rozwoju wysokość w kłębie ogierów rasy lipicańskiej ma zawsze większą wartość, w przeciwieństwie do obwodu klatki piersiowej, gdzie początkowo jest większa u samców, a u dorosłych kłaczy osiąga wyższe wymiary. Według tych autorów obwód śródřęcza w czasie rozwoju pozapłodowego jest taki sam u obu płci. Z kolei Rastija i wsp. [2004] dowodzą, że dorosłe ogiery rasy lipicańskiej są większe, natomiast kłaczki charakteryzują się dłuższą i szerszą miednicą. Dodatkowe obserwacje Santosa i wsp. [1999] przeprowadzone na koniach rasy pantaneiro wykazują, że na kolejnych etapach rozwoju ogiery mają wyższe wartości wysokości w kłębie, lecz kłaczki wcześniej osiągają moment stabilizacji tego parametru. Z badań autorki i współpracujących z nią naukowców [Purzyc i wsp. 2011] – dotyczących dymorfizmu płciowego u koni huculskich – wynika, że najistotniejsze parametry w różnicowaniu płci u dorosłych koni to obwód klatki piersiowej i obwód śródřęcza. Dorosły ogier różni się od kłaczy mniejszym obwodem klatki piersiowej oraz większym obwodem śródřęcza. Tego samego zdania są Pinto i wsp. [2005, 2008], Kolstrung [2006] oraz Purzyc i wsp. [2009c]. Jeśli chodzi o budowę najmłodszych osobników, pierwszorzędną cechą odróżniającą samca od samicy jest większa długość miednicy i mniejszy obwód klatki piersiowej [Purzyc i wsp. 2011]. Inne badania przeprowadzone przez autorkę [Purzyc 2009a, b] wskazują, że dymorfizm płciowy koni huculskich jest słabo zaznaczony. Jednak dorosłe samce są często większe od samic, szczególnie w wysokości w kłębie i w obwodzie śródřęcza. Różnica w wynikach wiąże się z odmiennym celem badań i z zastosowaniem innej metody. W pierwszym przypadku porównuje się wielkości bezwzględne w jednostkach miary [Purzyc 2009a, b], a w drugim – wielkości względne w jednostkach niemierzalnych [Purzyc i wsp. 2011]. Z kolei Jodkowska i Gąska [2002] badając wzrost koni małopolskich i pełnej krwi angielskiej, zauważają, że ogiery od urodzenia charakteryzują się większą wysokością w kłębie. Obwód ich klatki piersiowej jest większy do około szóstego miesiąca życia, natomiast obwód śródřęcza zwiększa się po ukończeniu przez nie pierwszego roku życia. Według Hafeza [1963] płeć może być ważna podczas wzrostu różnych gatunków zwierząt, jednak nie ma ona większego znaczenia u koni. Zdaniem tego badacza ogierki i kłaczki nie wykazują między sobą istotnej różnicy zarówno w dniu narodzin, jak również w późniejszym okresie rozwoju pozapłodowego. Odmienny pogląd prezentują Chabchoub i wsp. [2004], wykazując, że aż jedenaście spośród dwudziestu trzech wymiarów, których dokonali na koniach rasy barbe, potwierdza istnienie dymorfizmu płciowego. Badania przeprowadzone przez Kashiwamurę i wsp. [2001] oraz Miseraniego i wsp. [2002] informują o występowaniu istotnych różnic w wymiarach ogierów i kłaczy. Dorosłe samice mają dłuższą i szerszą miednicę oraz są wyższe w krzyżu. Ogiery natomiast charakteryzują się większą szerokością piersi i większym obwodem śródřęcza. Ostatnie badania wykonane przez Łuszczynskiego i Pieszkę [2010] dowodzą, w ciągu pierwszego roku życia tempo wzrostu u ras szlachejnych jest szybsze w porównaniu z końmi huculskimi. Jednocześnie twierdzą, że hucuły cechują się szybszym tempem wzrostu w późniejszych etapach rozwoju. Spostrzeżenia autorów są bardzo zbliżone do wyników

uzyskanych w niniejszej pracy. Konie huculskie różnią się od ras szlachejnych nie tylko wolniejszą dynamiką wzrostu, ale także dłuższym czasem uzyskiwania dojrzałości somatycznej. Dlatego o koniach huculskich mówi się, że reprezentują rasę późno dojrzewającą. Potwierdza się w ten sposób teza Zwolińskiego [1980], że tempo wzrostu jest inne dla różnych ras koni.

Analizując dynamikę wzrostu koni, nie można zapomnieć o bardzo ważnym w życiu źrebiąt momencie odsadzenia. Warren i wsp. [1998] oraz Miraglia i wsp. [2004] uważają, że okres ten jest krytycznym momentem w rozwoju młodych koni. Są one najczęściej odłączane od matek w wieku od szóstego do dziewiątego miesiąca życia. Jest to okres, gdy są szczególnie narażone na zaburzenia w rozwoju kośćca. W tym czasie cenne substancje odżywcze, które źrebięta otrzymywały wraz z mlekiem matki, muszą być dostarczane w odpowiednio zbilansowanej diecie. W przeprowadzonych badaniach nie zaobserwowano, aby moment odsadzenia miał wpływ na dynamikę wzrostu pozapłodowego. Jest to zgodne ze stwierdzeniem Zwolińskiego [1980], że konie prymitywne szybko kompensują chwilowe zaburzenia związane z wykorzystaniem paszy. Konie szlachejne nie mają takiej zdolności. Ponadto, jak stwierdzają Cymbaluk i Christison [1989], wychów tabunowy (poza stajnią), gdzie występuje naturalne podłoże, może mieć dobroczynny wpływ na rozwój szkieletu i mięśni.

Według Hintza i wsp. [1979] najbardziej intensywny okres wzrostu długości kości ma miejsce w kilku pierwszych miesiącach życia, a istotną rolę w tym procesie odgrywa właściwe żywienie. Natomiast Allen i wsp. [2004] twierdzą, że zakończenie wzrostu parametru wysokości w kłębie jest związane bezpośrednio z rozwojem kości długich. Z kolei z badań Thompsona [1995] dowiadujemy się, że większość kości długich u koni kończy swój wzrost między 140. a 210. dniem życia. Potwierdza w ten sposób wyniki wcześniejszych badań przeprowadzonych między innymi przez Greena [1969, 1976], Hintza i wsp. [1979] oraz Fretza i wsp. [1984]. Doświadczenie dokonane przez Fretza i wsp. [1984] wykazuje, że najbardziej intensywny wzrost kości długich ma miejsce do dziesiątego tygodnia życia, a następnie tempo to słabnie. Według Goyala i wsp. [1981] wzrost nasad kości długich – zwłaszcza w kończynie piersiowej – jest bardziej dynamiczny u najmłodszych zwierząt. Ponadto, autorzy publikacji stwierdzają, że wzrost jest uzależniony od płci i u samców proces ten jest bardziej intensywny. Całkowite zakończenie wzrostu długości kości u koni następuje około trzeciego roku życia [Strand i wsp. 2007]. Inne badania dowodzą, że ukończenie wzrostu kości długich u większości ras koni stwierdza się między czwartym a piątym [Green 1961] lub pomiędzy piątym a szóstym [Dzierżęcka i wsp. 2005] rokiem życia. Natomiast doświadczenie przeprowadzone przez Łuszczynskiego i Pieszkę [2010] wskazuje, że zarówno tempo wzrostu, jak i czas kostnienia chrząstki nasadowej kości promieniowej występuje wcześniej u koni szlachejnych niż u koni rasy prymitywnej. Kavazis i Ott [2003] zaobserwowali, że u źrebiąt ras wcześniej dojrzewających lub osiągających większą masę ciała, zwłaszcza po okresie odsadzenia, wzrasta szansa na rozwój chorób układu kostnego. Według nich może to być spowodowane większą siłą biomechaniczną działającą na rozwój chrząstki nasadowej. Wszelkie zaburzenia stanu równowagi w organizmie, stwierdzane w okresie wzrostu kości długich, mogą być przyczyną wystąpienia różnego rodzaju stanów patologicznych. U koni narażonych na czynniki wpływające niekorzystnie na rozwój kośćca może wystąpić między innymi osteochondroza lub inne schorzenia aparatu ruchu [Jeffcott 1991, 1996, Firth 2006]. W związku z tym bardzo ważne jest monitorowanie dynamiki rozwoju źrebiąt.

Badania dotyczące wpływu przynależności poszczególnych koni do odpowiednich linii męskich i rodzin żeńskich nie wykazują takiej zależności wśród huculów. Stwierdzenie to stanowi weryfikację wcześniej przeprowadzonych badań przez autorkę i jej zespół [Purzyc i wsp.

2009b]. Mimo nieznacznego wpływu założycieli niektórych linii męskich i rodzin żeńskich na wybrane cechy biometryczne w różnych etapach rozwoju, nie obserwuje się, aby któryś z założycieli rodu istotnie wpływał na ogólną budowę ciała dorosłych osobników. W dostępnej literaturze naukowej nie ma szczegółowych informacji na temat wpływu czynników genetycznych na wymiary biometryczne koni huculskich. Niniejsze badania można więc traktować w przyszłości jako punkt odniesienia do bardziej wnikliwych analiz genetycznych, które mogą być wykorzystane przez specjalistów z zakresu genetyki zwierząt.

Uzyskane wyniki, dotyczące tempa wzrostu koni huculskich, mogą mieć zastosowanie w praktyce weterynaryjnej oraz hodowlanej. Znajomość dynamiki rozwoju i czasu stabilizacji poszczególnych wymiarów morfometrycznych pozwala na uniknięcie błędów, które mogą skutkować rozwojem stanów patologicznych związanych z aparatem ruchu. Z uwagi na pionierski charakter niniejszych badań należy wyrazić przekonanie, że uzyskane wyniki wzbogacą wiedzę o naszej rodzimej rasie koni i okażą się przydatne w praktyce.

6. WNIOSKI

- 1) Tempo wzrostu ciała koni huculskich jest różne dla poszczególnych jego wymiarów.
- 2) Dla większości wymiarów jest ono najbardziej intensywne w ciągu pierwszego roku życia.
- 3) Obserwuje się wyjątki, kiedy wymiary wznoszą dynamicznie jedynie do szóstego miesiąca życia lub skrajnie do 18., a nawet do 24. miesiąca.
- 4) Najwcześniej stabilizują się wymiary kończyn.
- 5) Długość bliższego i środkowego członu palcowego kończyny piersiowej oraz miednicznej wykształcają się już w życiu płodowym lub okołoporodowym.
- 6) Rozwój parametrów związanych ze wzrostem żuchwy jest determinowany płcią. U klaczy jest on intensywniejszy i cechy te uzyskują szybszy moment stabilizacji wzrostu.
- 7) Moment stabilizacji wzrostu większości cech występuje między czwartym a piątym rokiem życia.
- 8) Większość cech biometrycznych ma różne tempo wzrostu dla ogierów i klaczy oraz różny czas zakończenia tego procesu. Początkowo ogierzy najczęściej mają niższe wartości cech niż klacze, lecz potem charakteryzują się większą dynamiką wzrostu i wcześniejszym ustabilizowaniem się rozwoju poszczególnych wymiarów.
- 9) Konie huculskie różnią się od ras szlachetnych nie tylko wolniejszą dynamiką wzrostu, ale także dłuższym czasem uzyskania dojrzałości somatycznej, stąd reprezentują rasę późno dojrzewającą.
- 10) Nie zaobserwowano wpływu odsadzenia na dynamikę wzrostu pozapłodowego źrebiąt.

7. PIŚMIENICTWO

- Allen W.R., Wilsher S., Tiplady C., Butterfield R.M., 2004. The influence of maternal size on pre- and postnatal growth in the horse: III Postnatal growth. *Reproduction*, 127, 67–77.
- Amaral Filha W.S., Bernardi M.L., Wentz I., Bortolozzo F.P., 2009. Growth rate and age at boar exposure as factors influencing gilt puberty. *Livestock Science*, 120, 51–57.
- Anderson T.M., McIlwraith C.W., 2004. Longitudinal development of equine conformation from weaning to age 3 years in the Thoroughbred. *Equine Vet. J.*, 36, 563–570.
- Baban M., Čurik I., Maić B., Rastija T., Čačić M., Mijić P., 2006. Morphological characteristics of the Dakavo Lippizaner. *Krmiva*, 48, Zagreb, 3, 113–119.
- Barber K.A., Almquist J.O., 1975. Growth and feed efficacy and their relationship to puberal traits of Charolais Bulls. *J. Anim. Sci.*, 40, 288–301.
- Barzev G., Tanchev S., Karradjov T., 2003. Study on phenotypic correlations among some exterior features of growth dynamics in Hanoverian horses. *Bulgarian J. Vet. Med.*, 6, 209–214.
- Barzyk J., Brzeski E., Jackowski M., Jazowska J., Kario W., 1991. *Konie huculskie, cz. III. Zesz. Nauk. AR Krak. Sesja Nauk.*, 29, 23–28.
- Batt R.A.L., 1980. Influences on animal growth and development. *Studies in biology*, 116, Edward Arnold, Southampton.
- Beltran J.J., Butts W.T., Olson T.A., Koger M., 1992. Growth patterns of two lines of Angus cattle selected using predicted growth parameters. *J. Anim. Sci.*, 70, 731–741.
- Blom J., Clas L., 2004. A comparative study of growth, skeletal development and eggshell composition in some species of birds. *Journal of Zoology*, 262, 361–369.
- Boujenane I., Touati I., Machmoum M., 2008. Mensurations corporelles des chevaux Arabe-Barbes au Maroc. *Revue de Méd. Vét.*, 159, 144–149.
- Brooks S.A., Makvandi-Nejad S., Chu E., Allen J.J., Streeter C., Gu E., McCleery B., Murphy B.A., Bellone R., Sutter N.B., 2010. Morphological variation in the horse: defining complex traits of body size and shape. *Animal Genetics.*, 41, 159–165.
- Brown C.J., Franks L., 1964. Factors affecting size of young beef cows. *J. Anim. Sci.*, 23, 665–668.
- Brown-Douglas C.G., Pagan J.D., 2009. Body weight, wither height and growth rates in Thoroughbreds raised in America, England, Australia, New Zealand and India. Reprint Courtesy of Kentucky Equine Research, Inc., 15–22.
- Brzeski E., Górska K., Rudowski M., 1988. *Konie huculskie*. PWN, Warszawa.
- Brzeski E., Jackowski M., 1988. Model konia huculskiego. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie. Zootechnika*, 228 (26), 73–78.
- Brzeski E., Jackowski M., Łuszczynski J., 1995. Ocena wybranych cech psychicznych koni huculskich. Cz. II. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie. Zootechnika*, 297 (30), 105–114.

- Budzyński M., Kamieniak J., Sapuła M., Sołtys L., Budzyńska M., Krupa M., Brejta M., 2001. Charakterystyka reaktywności nerwowej koni huculskich. *Ann. UMCS Sect. EE*, 19, 171–179.
- Budzyńska M., Krupa W., Kamieniak J., Sapuła M., Gancarz J., 2003. Charakterystyka eksterierowa i użytkowa koni huculskich uczestniczących w Czempionacie Hodowlanym. *Ann. UMCS Sect. EE*, 21, 327–332.
- Butts W.T., McCurley J.R., Bovard K.P., 1984. Growth patterns of Angus, Hereford and Short-horn cattle. II. Relationship of growth patterns of dams with progeny performance. *J. Anim. Sci.*, 59, 1205–1212.
- Cabral G.C., de Almeida F.Q., Quirino C.R., de Azevedo P.C.N., Pinto L.F.B., Santos E.M., 2004b. Morphometric evaluation of Mangalara Horses: Conformation index and body proportions. *R. Bras. Zootec. (Supl. 1)*, 33, 1798–1805.
- Cabral G.C., de Almeida Q.F., de Azevedo C.N., Quirino C.R., Santos E.M., Corassa A., Pinto L.F.B., 2004a. Morphometric evaluation of Mangalara Horses: Angular measures. *R. Bras. Zootec. (Supl.1)*, 33, 1790–1797.
- Cabral G.C., de Almeida Q.F., Quirino C.R., Pinto L.F.B., Snadoz E.M., Corassa A., 2004c. Morphometric evaluation of Mangalara Horses: Linear measures. *R. Bras. Zootec.*, 33, 989–1000.
- Chabchoub A., Landolsi F., Jary Y., 2004. Étude des paramètres morphologiques de chevaux Barbes de Tunisie. *Revue de Méd. Vét.*, 155, 31–37.
- Cunningham K., Fowler S.H., 1961. A study of growth and development in the Quarter Horse. *Louisiana State Univ. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 546.
- Cymbaluk N.F., 1990. Cold housing effects on growth and nutrient demand of young horses. *J. Anim. Sci.*, 68, 3152–3162.
- Cymbaluk N.F., Christison G.I., 1989. Effects of diet and climate on growing horses. *J. Anim. Sci.*, 67, 48–59.
- Cywiński L., 1958. Hodowla konia huculskiego. *Przeł. Hod.*, 1, 23–26.
- De Conto V., Cerqueira R., 2007. Reproduction, development and growth of *Akodon lindberghi* (Hershkovitz, 1990) (Rodentia, Muridae, Sigmodontinae) raised in captivity. *Braz. J. Biol.*, 67, 707–713.
- DeNise R.S., Brinks J.S., 1985. Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. *J. Anim. Sci.*, 61, 1431–1440.
- Devillard A., Marcoux M., 2005. The fabulous growth rate of small foal. *Medicine Veterinaire du Quebec*, 35, 198–199.
- Dzierżęcka M., Wąsowski A., Kobryń H., 2005. Czas kostnienia chrząstki nasadowej dalszej kości promieniowej koni pełnej krwi angielskiej jako kryterium oceny dojrzałości kośćca. *Medycyna Wet.*, 61, 1190–1192.
- Firth E.C., 2006. The response of bone, articular cartilage and tendon to exercise in the horse. *J. Anat.*, 208, 513–526.
- Flock D.K., Cartet R.C., Priode B.M., 1962. Linear body measurements and other birth observations on beef calves as predictors of preweaning growth rate and weaning type score. *J. Anim. Sci.*, 21, 651–655.
- Forni S., Piles M., Blasco A., Varona L., Oliveira H.N., Lôbo R.B., Albuquerque L.G., 2009. Comparison of different nonlinear functions to describe Nelore cattle growth. *J. Anim. Sci.*, 87, 496–506.
- Freitas A.R., 2005. Growth curves in Animal Production. *R. Bras. Zootec.*, 34, 786–795.

- Fretz P.B., Cymbaluk N.F., Pharr J.W., 1984. Quantitative analysis of long-bone growth in the horse. *Am. J. Vet. Res.*, 45, 1602–1609.
- Gbangboche A.B., Glele-Kakai R., Salifou S., Albuquerque L.G., Leroy P.L., 2008. Comparison of non-linear growth models to describe the growth curve in West African Dwarf sheep. *Animal*, 2, 1003–1012.
- Gilbert R.P., Bailey D.R., Shannon N.H., 1993. Linear body measurements of cattle before and after 20 years of selection for postweaning gain when two different diets. *J. Anim. Sci.*, 71, 1712–1720.
- Glucksmann A., 1974. Sexual Dimorphism in Mammals. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 49, 423–475.
- Goyal H.O., MacCallium F.J., Brown M.P., Delack J.B., 1981. Growth rates at the extremities of limb bones in young horses. *Can. Vet. J.*, 22, 31–33.
- Grabowski J., Detkens S., Tyszkowski R., 1971. Growth and development of pure bred Arabian foals and youngsters in the Podlasie Lowlands environment. *Zesz. Nauk. Wyższ. Szk. Rol. w Szczecinie*, 36, 21–40.
- Green D.A., 1961. A review of studies on the growth rate of the horse. *Br. Vet. J.*, 117, 181–191.
- Green D.A., 1969. A study of growth rate in Thoroughbred foals. *Br. Vet. J.*, 125, 539–546.
- Green D.A., 1976. Growth rate in Thoroughbred yearlings and two years olds. *Equine Vet. J.*, 8, 133–134.
- Gregorowicz J., 1931. Memoriał w sprawie koni huculskich wzniesiony na II walnym zgromadzeniu członków Oddziału Tow. Tatrzańskiego pod nazwą Czarnohorskiego w Kołomyi dnia 29 grudnia 1978 r. przez Jana Gregorowicza. *Jeźdź. i Hod.*, 47, 659–660.
- Hackl E., 1938. *Der Berg-Tarpan der Wald-Karpathen genant Huzul*, Wien-Leipzig.
- Hafez E.S.E., 1963. Symposium of Growth: Physio-genetics of prenatal and postnatal growth. *J. Anim. Sci.*, 22, 779–791.
- Hickman J., Colles C., 1984. Measurement of horses. *Veterinary Record*, 114, 491–493.
- Hintz R.L., Hintz H.F., Van Vleck L.D., 1979. Growth rate of thoroughbreds. Effect of age of dam, year and month of birth, and sex of foal. *J. Anim. Sci.*, 48, 480–487.
- Hodges A.A., Harrison A.G., Wathes C.M., 1986. Exercise and the height of horses. *Veterinary Record*, 118, 121–123.
- Holländer M., 1937. W sprawie huculów. *Jeźdź. i Hod.*, 5, 92–93.
- Holländer M., 1938a. *Koń huculski*. Nakład ZHKH, Warszawa.
- Holländer M., 1938b. Zwycięstwo prymitywów. *Jeźdź. i Hod.*, 20, 424–425.
- Holländer M., 1962, [w:] *Księgi stadne koni fiordzkich, koni huculskich i koników*. Tom I. PWRiL, Warszawa.
- Hroboni Z., 1968. Konie huculskie w Polsce. *Koń Pol.*, 2, 2–6.
- Jackowski M., 1998. Powrót Związku Hodowców Konia Huculskiego. *Koń Pol.*, 4, 35.
- Jackowski M., 2005a. Konie stadniny w Łuczynie. *Przegl. Hod.*, 7, 24–25.
- Jackowski M., 2005b. Jaki jesteś, jaki byłeś koniu huculski? Cz. I. Nieco historii. *Przegl. Hod.*, 11, 20–22.
- Jackowski M., 2005c. Polska hodowla koni huculskich. *Hodowca i Jeździec*, 7, 22–25.
- Jackowski M., 2005d. Stadnina prezydentów. *Koń Pol.*, 1, 22–26.
- Jackowski M., 2005e. Stadnina przez pół Bukowiny. *Koń Pol.*, 2, 28–32.
- Jeffcott L.B., 1991. Osteochondrosis in the horse-searching for the key to pathogenesis. *Equine Vet. J.*, 23, 331–338.

- Jeffcott L.B., 1996. Osteochondrosis – an international problem for the horse industry. *Journal of Equine Veterinary Science*, 16, 32–37.
- Jelan Z.A., Jeffcott L.B., Lundeheim N., Osborne M., 1996. Growth rates in Thoroughbred foals. *Pferdeheilkunde*, 12, 291–295.
- Jodkowska E., Gąska A., 2002. Analiza wzrostu źrebiąt w pierwszym roku życia. Konferencja naukowa AR w Krakowie. Nowe trendy w organizacji hodowli i rozrodu koni w Polsce. Kraków, 6–7 września, 2002, s. 102.
- Jones H.L., 1984. Joint measurement scheme. *Veterinary Record*, 10, 251–252.
- Kaps M., Curik I., Baban M., 2010. Modeling variance structure of body shape traits of Lipizzan horses. *J. Anim. Sci.*, 88, 2868–2882.
- Kario W., Jackowski M., 1991. Pomiary biometryczne młodych koni huculskich. *Zesz. Nauk. AR Kraków. Sesja Nauk.*, 29, 63–69.
- Kashiwamura F., Avgaandorj A., Furumura K., 2001. Relationship among body size, conformation, and racing performance in Banei Draft Racehorses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 12, 1–7.
- Kavar T., Dovč P., 2008. Domestication of horse: Genetic relationships between domestic and wild horses. *Livestock Science*, 116, 1–14.
- Kavazis A.N., Ott E.A. 2003., Growth rates in Thoroughbred horses raised in Florida. *Journal of Equine Veterinary Science*, 23, 2003, 353–357.
- Kolstrung R., 2006. Wskaźniki biometryczne kuców felińskich w wieku trzech lat. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio EE. Zootechnica*, 35, 257–266.
- Komornicki J., 2005, [w:] Budzyński T. *Hucule konie z gór*. Wyd. LIBRA, Rzeszów.
- Komosa M., Purzyc H., 2009. Konik and Hucul horses: A comparative study of exterior measurements. *J. Anim. Sci.*, 87, 2245–2254.
- Kosiniak-Kamysz K., Jackowski M., Gedl-Pieprzycza J., 2000. Przydatność koni huculskich do różnych form hipoterapii. *Zesz. Nauk. PTZ. Przegl. Hod.*, 50, 129–138.
- Kossakowski J., 1962. Badania nad wzrostem kośćca w okresie pozarodkowym świnii rasy wielkiej białej, puławskiej i ich mieszańców. Część I. *Roczn. Nauk Rol. Seria B*, 78, 627–650.
- Krawczyk P., 1994. Koń huculski w Bieszczadach. *Chroń. Przyr. Ojcz.*, 5, 88–90.
- Krysiak K., Kobryń H., Kobryńczuk F., 2001. *Anatomia zwierząt. T. 1. Aparat ruchowy*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Księga stadna koni huculskich, 1979. Tom IV. PWRiL, Warszawa.
- Księga stadna koni huculskich, 1984. Tom V. PWRiL, Warszawa.
- Księga stadna koni huculskich, 1990. Tom VI. PZHK, Warszawa.
- Księga stadna koni huculskich, 1994. Tom VII. PZHK, Warszawa.
- Księga stadna koni rasy huculskiej, 2004. Tom VIII. PZHK, Warszawa.
- Księgi stadne koni fiordzkich, koni huculskich i koników, 1962. Tom I. PWRiL, Warszawa.
- Księgi stadne koni fiordzkich, koni huculskich i koników, 1967. Tom II. PWRiL, Warszawa.
- Księgi stadne koni fiordzkich, koni huculskich i koników, 1973. Tom III. PWRiL, Warszawa.
- Kulisa M., Łuszczynski J., Skwierczyńska S., 1996. Różnice we wzroście wymiarów ciała źrebiąt huculskich urodzonych w dwu kolejnych latach. *Zesz. Nauk. PTZ. Przegl. Hod.*, 25, 133–143.
- Kwiecińska K., 2005. Struktura genetyczna populacji koni huculskich ze stadniny w Gładyszowie. *Przegl. Hod.*, 7, 24–25.
- Lamas L.P., Giovagnoli G., Heath M.F., Jeffcott L.B., 2007. Some factors affecting the accuracy and variability of measurements of the height of ponies. *Veterinary Record*, 160, 691–694.

- Lovšin E., Fazarinc G., Pogačnik A., Bavdek S.V., 2001. Growth dynamics of Lipizzan horses and their comparison to other horse breeds. *Pflügers Arch – Eur. J. Physiol.*, 442 (Suppl. 1), 211–212.
- López de Torre G., Candotti J.J., Reverter A., Bellido M.M., Vasco P., Garcia L.J., Brinks J.S., 1992. Effects of growth curve parameters on cow efficiency. *J. Anim. Sci.*, 70, 2668–2672.
- López S., France J., Gerrits W.J.J., Dhanoa M.S., Humphries D.J., Dijkstra J., 2000. A generalized Michaelis-Menten equation for the analysis of growth. *J. Anim. Sci.*, 78, 1816–1828.
- Łuszczynski J., Pieszka M., 2010. Porównanie tempa wzrostu koni różnych ras. *LXXV Zjazd PTZ, Streszczenia*, 183.
- Macijauskiene V., Juras R., 2003. An attempt at analyzing the selected traits of body conformation, growth, performance and genetic structure of Lithuanian Native Zemaitukai horse, the breed being preserved from extinction. *Animal Science Papers and Reports*, 21, 35–46.
- Maftai M., Popa D., Nicolae C., Popa R., Pogurschi E., 2009. Study about withers height average performances in Hucul horses breed – Ousor bloodline. *International Symposium Risk for Environment and Food Safety & Resources and Sustainable Development, Faculty Environmental Protection, November 6–7, Oradea, 2009*, 563–567.
- McEwen J., Farrington P., 2007. Pony measurement: Size really does matter. *The Veterinary Journal*, 174, 1–3.
- McIlwraith C.W., 2001. Developmental orthopedic disease (DOD) in horses: a multifactorial process. *Proceedings of the 17th Equine Nutrition and Physiology Symposium. May 31–June 2*, 2–23.
- Milart Z., 2002. *Anatomiczne mianownictwo weterynaryjne*. PWRiL, Warszawa.
- Miraglia N., Polidori M., Niccolucci M., 2004. Influence of management and nutrition on growth in young thoroughbred horses: a case study on. *55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Bled, Slovenia, September 5th–9th, 2004. Commission on Horse Production. Session 2, Growth and bone disorders in horses*.
- Miserani M.G., McManus C., Santos S.A., Silva J.A., Mariante A.S., Abreu U.G.P., Mazza M.C., Sereno J.R.B., 2002. Variance analyses for biometric measures of the Pantaneiro horse in Brasil. *Arch. Zootec.*, 51, 113–120.
- Molina A., Valera M., Dos Santos R., Rodero A., 1999. Genetic parameters of morphofunctional traits in Andalusian horse. *Livestock Production Science*, 60, 295–303.
- Nowicki B., Pawlina E., Kruszyński W., Łoś P., 1994. *Leksykon terminów z zakresu genetyki i hodowli zwierząt*. Polskie Towarzystwo Zootechniczne, Warszawa, 185–185, 144–145.
- Núñez-Dominguez R., Van Vleck L.D., Boldman K.G., Cundiff L.V., 1993. Correlations for genetic expression for growth of calves of Hereford and Angus dams using a multivariate animal model. *J. Anim. Sci.*, 71, 2330–2340.
- Oki H., 1989. Estimation of genetic and phenotypic parameters of body measurements in Thoroughbreds. *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 60, 372–378.
- Olsson N., 1952. Studies on growth and feed consumption in growing Belgian horses. *Bull.*, 49, National Anim. Exp. Station, Sweden.
- Oslowicki A., 1904. *Das Huzulenpferd*. Stuttgart.
- Ott E.A., Asquith R.L., 1986. Influence of level of feeding and nutrient content of the concentrate on growth and development of yearling horses. *J. Anim. Sci.*, 62, 290–299.

- Ott E.A., Asquith R.L., 1989. The influence of mineral supplementation on growth and skeletal development of yearling horses. *J. Anim. Sci.*, 67, 2831–2840.
- Ott E.A., Asquith R.L., Feaster J.P., Martin F.G., 1979. Influence of protein level and quality on the growth and development of yearling foals. *J. Anim. Sci.*, 49, 620–628.
- Ott E.A., Kivipelto J., 1998. Influence of dietary fat and time of hay feeding on growth and development of yearling horses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 18, 254–259.
- Ott E.A., Kivipelto J., 2002. Growth and development of yearling horses fed either alfalfa or coastal bermudagrass: Hay and a concentrate formulated for bermudagrass hay. *Journal of Equine Veterinary Science*, 22, 311–319.
- Pasternak B., 1995. Zachowawcza hodowla konia huculskiego w Bieszczadzkiem Parku Narodowym. *Parki Narod.*, 2, 19.
- Philips R.W., Krantz E.B., Lambert W.V., 1938. The accuracy of measurements and scores of draft horses. *J. Anim. Sci.*, (1), 77–83.
- Pinto L.F.B., de Almeida F.Q., Quirino C.R., de Azevedo P.C.N., Cabral G.C., Santos E.M., 2005. Multivariate analysis of body measures in Mangalara Marchador foals: discriminant analysis. *Revista Brasileira de Zootecnia – Brazilian Journal of Animal Science*, 34, 600–612.
- Pinto L.F.B., de Almeida F.Q., Quirino C.R., de Azevedo P.C.N., Cabral G.C., Santos E.M., Corassa A., 2008. Evaluation of the sexual dimorphism in Mangalara Marchador horses using discriminant analysis. *Livestock Science*, 119, 161–166.
- Program hodowli koni rasy huculskiej, Polski Związek Hodowców Koni, Warszawa, 2007.
- Program ochrony zasobów genetycznych koni rasy huculskiej. Tekst jednolity. Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 19/10 z dn. 16. kwietnia 2010 r.
- Pruski W., Grabowski J., Schuch S., 2006. Hodowla koni. PWRiL, Warszawa.
- Pruski W., 2007. Hodowla koni. Warszawa, PWRiL.
- Purzyc H., 2005. Morphometrical characteristics of the huculski horses from Poland. XXI Congress of Polish Anatomical Society, June 23–25, Kielce 2005 r.
- Purzyc H., 2006. Cechy konia huculskiego w świetle badań morfometrycznych. Praca dokt., Wydz. Medycyny Weterynaryjnej SGGW w Warszawie.
- Purzyc H., 2007a. A general characteristic of Hucul horses. *Acta Sci. Pol. – Medicina Veterinaria (Weterynaria)*, 6, 25–31.
- Purzyc H., 2007b. Remarks on the history of breeding Hucul horses. *Acta Sci. Pol. – Medicina Veterinaria (Weterynaria)*, 6, 69–76.
- Purzyc H., 2009a. Focus on Hucul horses during postnatal development in view of chosen Morphometric traits. *Revue Méd. Vét.*, 160, 500–506.
- Purzyc H., 2009b. Sexual dimorphism in Hucul horse based on the selected morphometric traits. *Acta Sci. Pol. Medicina Veterinaria*, 8, 9–16.
- Purzyc H., Bojarski J., 2009. The evaluation of chosen Hucul horses morphometric traits with use of point method. *Acta Sci. Pol. Medicina Veterinaria*, 8, 17–26.
- Purzyc H., Bojarski J., Gibaszewska P., Borek K., Ciuba S., Jaklińska B., 2009c. Morphological analysis of body build of adult Hucul horses. *Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego, Bydgoszcz*, 3–5 września, 2009 r.
- Purzyc H., Kobryń H., 2004. Cechy morfometryczne koni huculskich z Bieszczadzkiego Parku Narodowego. XII Kongres PTNW, Warszawa, 15–17 września 2004 r.
- Purzyc H., Kobryń H., Komosa M., Bojarski J., 2007. Ocena eksterieru konia huculskiego na podstawie wybranych wskaźników morfometrycznych (część I). *Acta Sci. Pol. – Medicina Veterinaria (Weterynaria)*, 6, 47–64.

- Purzyc H., Kobryń H., Komosa M., Bojarski J., 2008a. Ocena eksterieru konia huculskiego na podstawie wybranych wskaźników morfometrycznych. Wskaźniki głowy. *Acta Sci. Pol. – Medicina Veterinaria*, 7, 21–32.
- Purzyc H., Kobryń H., Komosa M., Bojarski J., 2008b. Ocena eksterieru konia huculskiego na podstawie wybranych wskaźników morfometrycznych. Wskaźniki klatki piersiowej i miednicy. *Acta Sci. Pol. – Medicina Veterinaria*, 7, 33–46.
- Purzyc H., Kobryńczuk F., 2007. The analysis of Hucul horse body parameter growth rates. 28th Congress of Polish Anatomical Society and 42nd Symposium of Polish Society of Histochemists and Cytochemists. September 5–7, Poznań 2007 r. *Folia Morphologica*, 66, 3.
- Purzyc H., Kobryńczuk F., Bojarski J., 2009a. Application of discrimination function in determining sexual dimorphism of Hucul horses based on chosen body dimensions. *Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego, Bydgoszcz*, 3–5 wrzesień, 2009 r.
- Purzyc H., Kobryńczuk F., Bojarski J., 2011. The sexual dimorphism in Hucul horses using discriminant analysis. *Animal.*, 5:4, 506–511.
- Purzyc H., Kwiecińska K., 2009. Morphometric analysis and inbred of Hucul horses registered in Polish Herd Books. XXIX Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego, Bydgoszcz, 3–5 września, 2009 r.
- Purzyc H., Kwiecińska K., Bojarski J., Olech W., 2009b. Genetic analysis of Hucul horses in the light of morphometric study. XXIX Zjazd Polskiego Towarzystwa Anatomicznego, Bydgoszcz, 3–5 września, 2009 r.
- Rastija T., Baban M., Antunović Z., Mandić I., 2004. A comparison and development of morphometric characteristics of stallions and mares on the Lipizzaner stud of Dakovo. *Acta agriculturae slovenica, suplement 1 (August 2004)*, 195–200.
- Raub R.H., Jackson S.G., Baker J.P., 1989. The effect of exercise on bone growth and development in weanling horses. *J. Anim. Sci.*, 67, 2508–2514.
- Reklewska B., Piotrowski J., Ziółcka A., Piotrowska A., 1995. *Słownik terminologii zootechnicznej*. PTZ, Warszawa.
- Rezende A.S.C., Sampaio I.B.M., Legorreta G.L., Moreira D.C.A., 2000. Effect of two different nutritional programs on orthopedic alterations in Mangalara Marchador foals. *Journal of Equine Veterinary Science*, 20, 651–656.
- Ricklefs R.E., 1968. Patterns of growth in birds. *Ibis.*, 110, 419–451.
- Ricklefs R.E., 1979. Patterns of growth in birds. V. A comparative study of development in Starling, Common Tern, and Japanese Quail. *The Auk.*, 96, 10–30.
- Saastamoinen M., 1990a. Factors affecting growth and development of foals and young horses. *Acta Agric. Scand.*, 40, 387–396.
- Saastamoinen M., 1990b. Heritabilities for body size and growth rate and phenotypic correlations among measurements in young horses. *Acta Argiculturae Ascaninavica*, 40, 377–386.
- Sadek M.H., Al.-Aboud A.Z., Ashmawy A.A., 2006. Factor analysis of body measurements in Arabian horses. *J. Anim. Breed. Genet.*, 123, 369–377.
- Santos A.A., E Souza G da S., de Oliveira M. R., Serano J.R., 1999. Using nonlinear models to describe height growth curves in Pantaneiro horses. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 34, 1133–1138.
- Santos S.A., Souza G.S., Abreu U.G.P., McManus C., Filho J.A.C., 2007. Monitoring body development of Pantaneiros horses by growth curves. *Arch. Zootec*, 56 (Sup. 1), 647–654.

- Sasimowski E., 1994. Rasy zwierząt w Polsce – konie. *Med. Wet.*, 12, trzecia strona okładki.
- Sasimowski E., Kaproń M., Pietrzak S., Kolstrung R., Słomiany J., Wojciechowski J., 1990. Wzrost oraz rozwój źrebiąt i młodzieży konika polskiego w Roztoczańskim Parku Narodowym. *Rocz. Nauk Rol. Seria B*, 106, 125–132.
- Smith A.M., Staniar W.B., Splan R.K., 2006. Associations between yearling body measurements and career racing performance in Thoroughbred racehorses. *Journal of Equine Veterinary Science*, 26, 212–214.
- Staniar W.B., Kronfeld D.S., Treiber K.H., Splan R.K., Harris P.A., 2004. Growth rate consists of baseline and systematic deviation components in Thoroughbreds. *J. Anim. Sci.*, 82, 1007–1015.
- Starzewski T., 1927. O koniu huculskim w Polsce. *Roczn. Nauk Roln. i Leśn.*, Poznań.
- Stobart R.H., Bassett J.W., Cartwright T.C., Blackwell R.L., 1986. An Analysis of Body Weights and Maturing Patterns in Western Range Ewes. *J. Anim. Sci.*, 63, 729–740.
- Strand E., Braathen L.C., Hellsten M.C., Huse-Olsen L., Bjornsdottir S., 2007. Radiographic closure time of appendicular growth plates in the Icelandic horses. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 49, 19.
- Suontama M., Saastamoinen M.T., Ojala M., 2009. Estimates of non-genetic effects and genetic parameters for body measures and subjectively scores traits in Finnhorse trotters. *Livestock Science*, 124, 205–209.
- Thompson K.N., 1995. Skeletal growth rates of weanling and yearling thoroughbred horses. *J. Anim. Sci.*, 73, 2513–2517.
- Thompson K.N., Baker J.P., Jackson S.G., 1988b. The influence of supplemental feed on growth and bone development of nursing foals. *J. Anim. Sci.*, 66, 1692–1696.
- Thompson K.N., Jackson S.G., Baker J.P., 1988a. The influence of high planes of nutrition on skeletal growth and development of weanling horses. *J. Anim. Sci.*, 66, 2459–2467.
- Thrift F.A., 1976. Introduction of students to certain biometric concepts in an undergraduate animal breeding course. *J. Anim. Sci.*, 42, 541–543.
- Tjørve K.M.C., Tjørve E., 2010. Shapes and functions of bird-growth models: how to characterise chick postnatal growth. *Zoology*, 113, 326–333.
- Tomczyk-Wrona I., 2004, [w:] *Księga stadna koni rasy huculskiej*. 2004, Tom VIII. PZHK, Warszawa.
- Tomczyk-Wrona I., 2005. Konie huculskie. Początki rodzin żeńskich. *Koński Targ*, 1, 28–29.
- Valette J.P., Robert C., Denoix J.M., 2008. Use of non-linear functions to describe the growth of young sport- and race-horses born in Normandy. *Animal*, 2:4, 560–565.
- Van de Pol C., Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan M.M., 2007. Measuring the height of ponies at the withers: Influence of time of day, water and feed withdrawal, weight-carrying, exercise and sedation. *The Veterinary Journal*, 174, 69–76.
- Weller J.I., Ezra E., 2008. Genetic analysis of the growth rate of Israeli Helstein calves. *Animal*, 2 (12), 1717–1723.
- Warren L.K., Lawrence L.M., Parker A.L., Barnrs T., Griffin A.S., 1998. The effect of weaning age on foal growth and radiographic bone density. *Journal of Equine Veterinary Science*, 18, 335–342.
- Weatherley A.H., 1990. Approaches to unredstending fish growth. *Transactions of the American Fisheries Society*, 119, 662–672.
- Wiśniewski E., Danek J., 2004. Etiopatogeneza osteochondrozy koni. *Medycyna Wet.*, 50, 20–23.

- Wurzinger M., Delgado J., Nürnberg M., Valle Zárate A., Stemmer A., Ugarte G., Sölkner J., 2005. Growth curves and genetic parameters for growth traits in Bolivian llamas. *Livestock Production Science*, 95, 73–81.
- Zechner P., Zohman F., Sölkner J., Bodo J., Habe F., Marti E., Brem G., 2001. Morphological description of the Lipizzan horse population. *Livestock Production Science*, 69, 163–177.
- Zhao X.X., Xue H.W., Nie Q.C., Zhang Y.K., 2000. Postnatal growth and development pattern of camel calves. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 53, 201–208.
- Zwoliński J., 1980. *Hodowla koni*. Wyd. III. PWRiL, Warszawa.

DYNAMIKA ROZWOJU POZAPŁODOWEGO KONI HUCULSKICH

Streszczenie

Przeprowadzone badania są kontynuacją i rozszerzeniem obserwacji morfologicznych dokonanych wcześniej przez autorkę. Ich celem było prześledzenie tempa wzrostu wybranych wymiarów biometrycznych koni huculskich przy użyciu nieliniowej funkcji Gomperta. Określono również dynamikę zachodzących zmian biometrycznych na kolejnych etapach rozwoju oraz ustalono moment stabilizacji wzrostu poszczególnych parametrów. Podjęto próbę oszacowania wpływu przynależności koni do odpowiednich linii genealogicznych na wartości ich cech biometrycznych.

Obserwacjom poddano 651 koni huculskich w różnym wieku, w tym 278 ogierów i 373 klacze. Na każdym osobniku wykonano 46 pomiarów różnych części ciała.

Przeprowadzone badania wykazały różne tempo wzrostu dla poszczególnych parametrów. Jednak dla większości z nich jest ono najbardziej intensywne w ciągu pierwszego roku życia. Inne (nieliczne) cechy mogą wzrastać intensywnie nawet do wieku dwóch lat. Natomiast moment stabilizacji wzrostu większości parametrów występuje pomiędzy czwartym a piątym rokiem życia. Najwcześniej stabilizują się wymiary kończyn, a następnie pozostałe wymiary ciała. Ogiery mają najczęściej niższe początkowe wartości cech, lecz potem stwierdza się u nich większą dynamikę wzrostu. W związku z tym, często szybciej osiągają moment stabilizacji rozwoju różnych wymiarów.

Badania dotyczące wpływu przynależności poszczególnych koni do odpowiednich linii męskich i rodzin żeńskich na pokrój koni huculskich nie wykazują takiej zależności.

SŁOWA KLUCZOWE: konie, morfometria, rozwój, tempo wzrostu

THE DYNAMICS OF HUCUL HORSES POSTNATAL DEVELOPMENT

Summary

Performed studies are a natural continuation and an enlargement of the previous studies that were carried out by the author. The aim of the study was to trace the growth rate of particular biometrical parameters of Hucul horses by using the nonlinear Gompertz function. The dynamics of biometrical changes were also determined during several development phases and the growth stabilization moment was fixed. An effort was made to evaluate the impact of genetic affiliation of the horses on biometrical features.

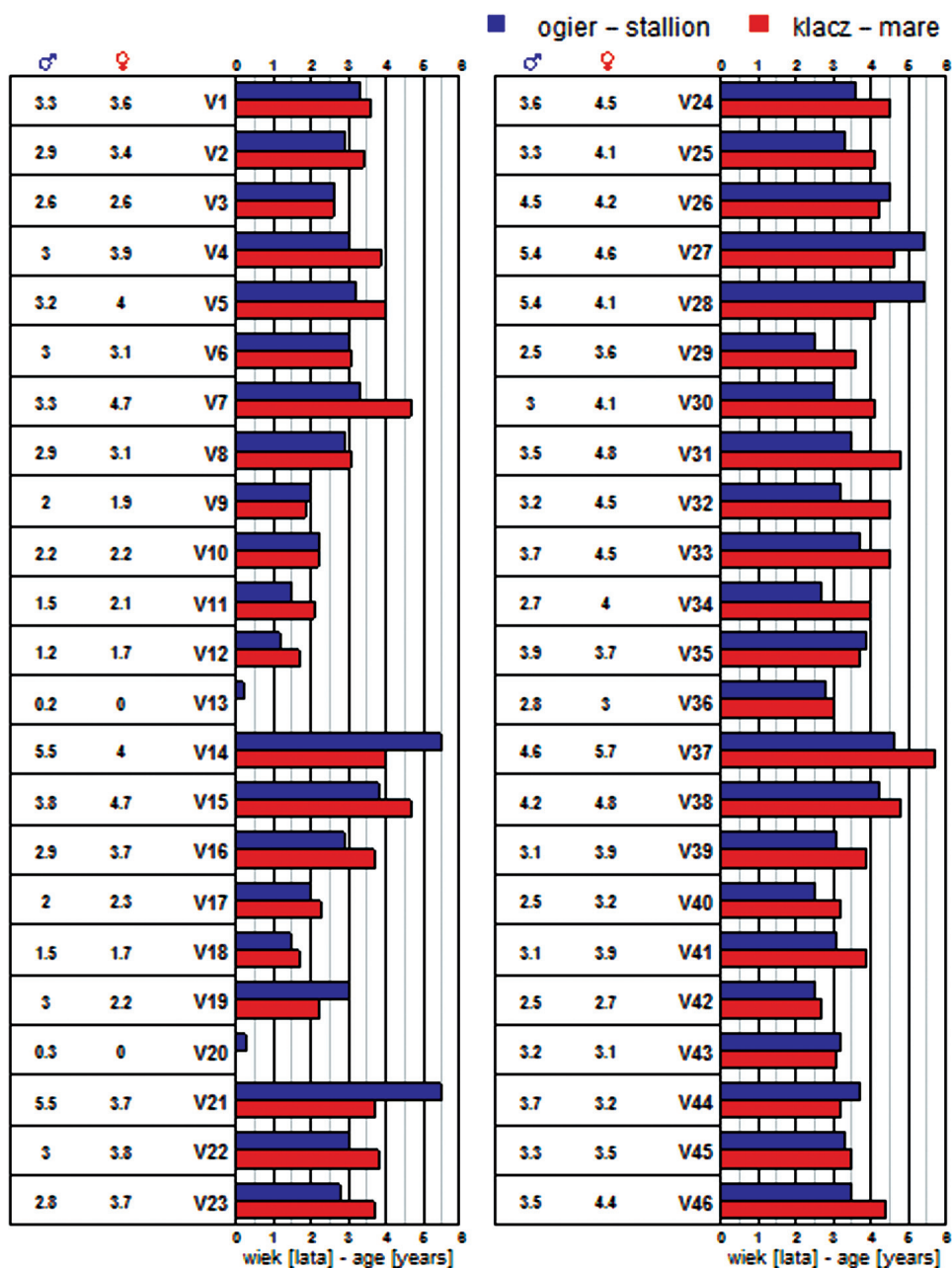
The study was carried out on 651 Hucul horses in different ages including 278 stallions and 373 mares. 46 measurements were taken from each individual.

Performed studies showed that particular parameters had different growth rates. Most of the parameters had the highest growth during the first year. Others can develop even up to second year of age. The stabilization of the growth rate of most parameters is between the age 4–5. The earliest is seen the stabilization of the limbs, then the rest of the body. Stallions usually have low initial values, but after a while they show higher growth dynamics. According to this they reach faster the stabilization moment of different parameters.

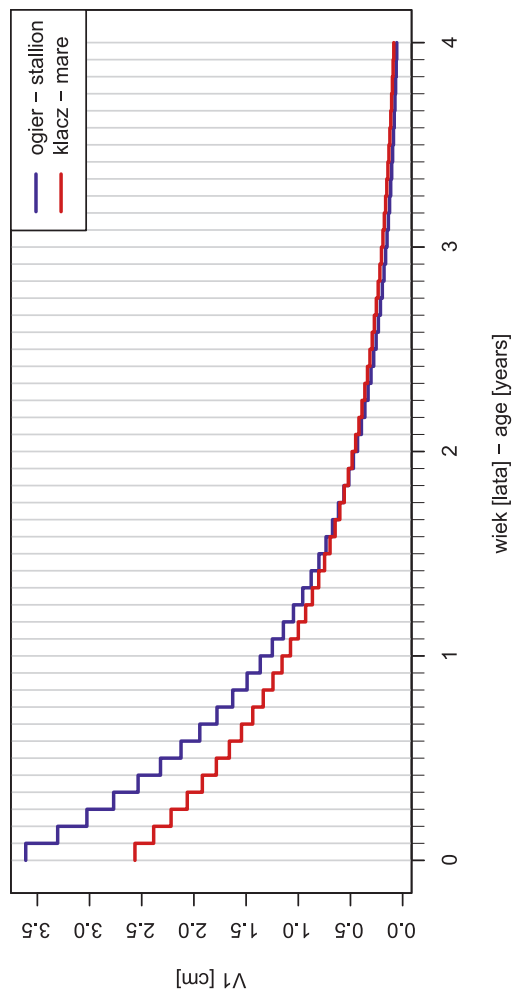
The studies concerning the impact of male or female affiliation towards the exterior did not show any dependencies.

KEY WORDS: horses, morphometry, development, growth rate

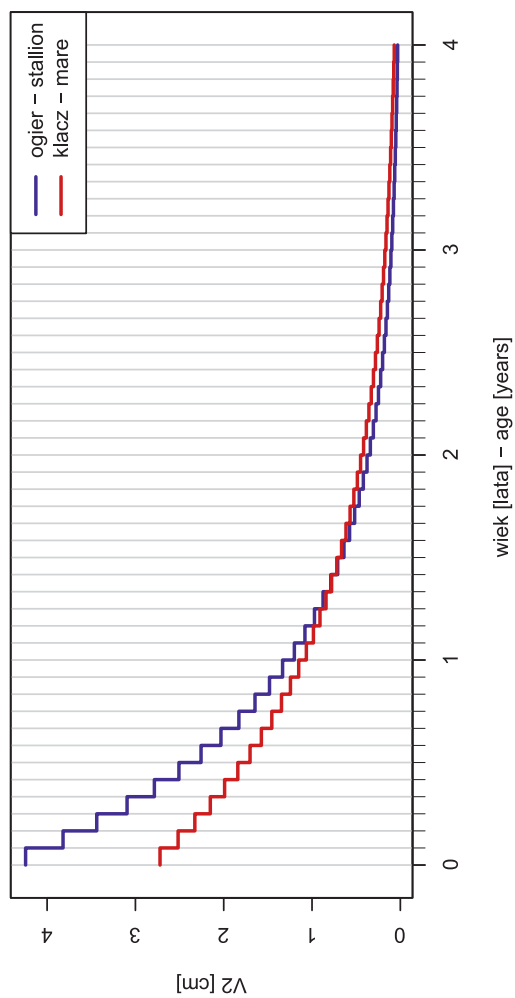
ZAŁĄCZNIKI



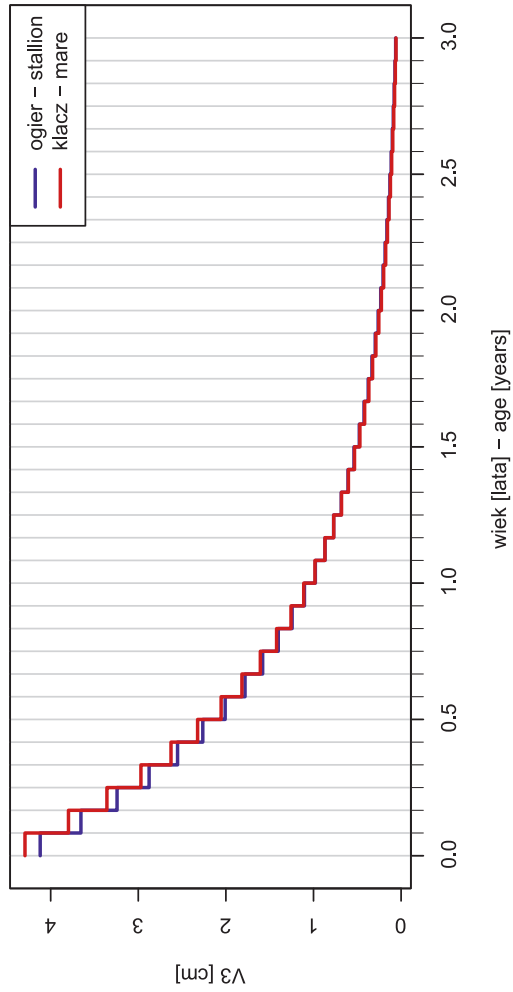
Ryc. 52. Moment stabilizacji wzrostu poszczególnych parametrów biometrycznych
 Fig. 52. Stabilization moment of individual biometric parameters' growth



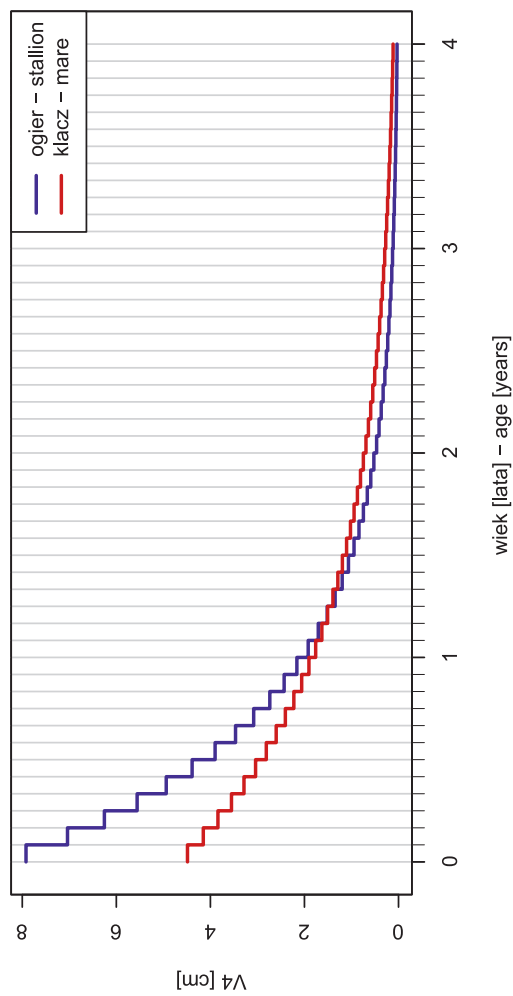
Ryc. 53. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości w kłębie [V1]
 Fig. 53. The dynamics of postnatal wither height's growth [V1]



Ryc. 54. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości w krzyżu (w zadzie) [V2]
 Fig. 54. The dynamics of postnatal croup height's growth [V2]



Ryc. 55. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości od podłoża do korzenia ogona [V3]
 Fig. 55. The dynamics of postnatal distance from the floor to the root of tail's growth [V3]

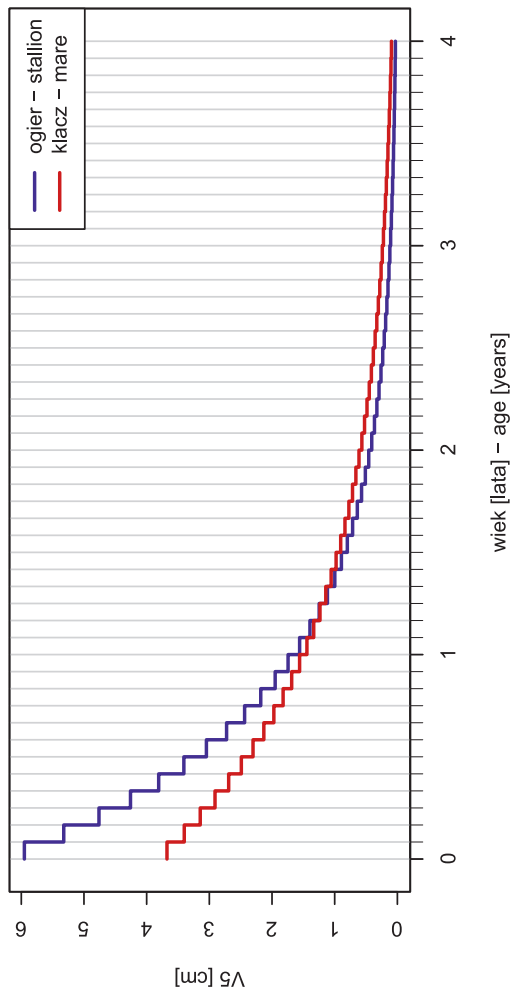


Ryc. 56. Dynamika rozwoju pozapłodowego skośnej długości tułowia większej [V4]
 Fig. 56. The dynamics of postnatal greater trunk lengths growth [V4]

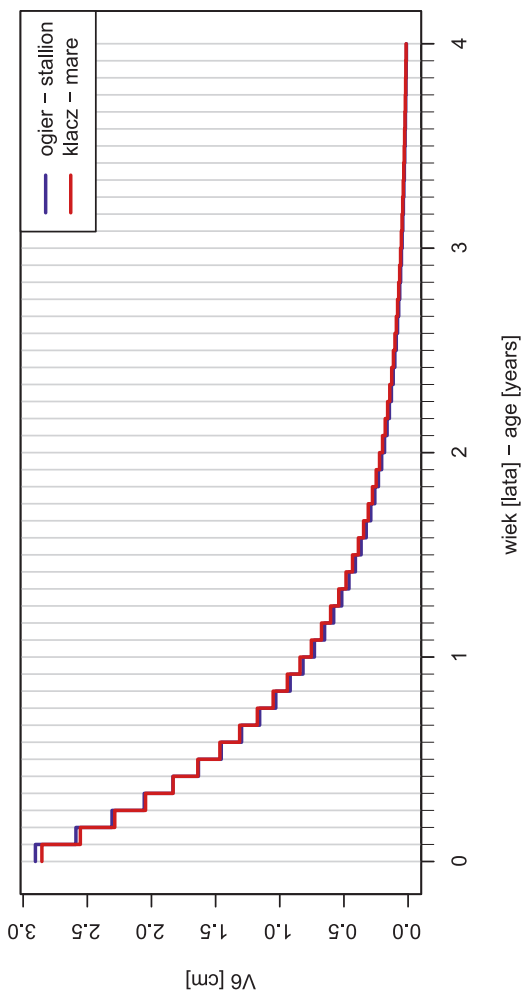
Tabela 5
Table 5

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego skośnej długości tułowia większej [V4]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of greater trunk lengths growth [V4]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogierzy – Stallions	76.0	53.4	83.4	58.7	90.1	63.4	96.0	67.5	101.2	71.2	105.9	74.5	110.0	77.4	113.7	80.0	116.9	82.3	119.9	84.4	122.4	86.2	124.7	87.8
Klaczce – Mares	87.0	60.8	91.3	63.8	95.3	66.6	99.0	69.2	102.4	71.6	105.5	73.8	108.5	75.8	111.2	77.7	113.7	79.5	116.0	81.1	118.1	82.6	120.1	84.0
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogierzy – Stallions	126.8	89.2	128.6	90.5	130.2	91.6	131.6	92.6	132.9	93.5	134.0	94.3	135.0	95.0	135.9	95.7	136.7	96.2	137.4	96.7	138.0	97.1	138.6	97.5
Klaczce – Mares	121.9	85.2	123.6	86.4	125.2	87.5	126.6	88.5	128.0	89.5	129.2	90.3	130.4	91.1	131.4	91.9	132.4	92.6	133.3	93.2	134.2	93.8	134.9	94.3
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogierzy – Stallions	139.1	97.9	139.5	98.2	139.9	98.5	140.3	98.7	140.6	98.9	140.8	99.1	141.1	99.3	141.3	99.4	141.5	99.6	141.7	99.7	141.8	99.8	142.0	99.9
Klaczce – Mares	135.7	94.8	136.3	95.3	136.9	95.7	137.5	96.1	138.0	96.5	138.5	96.8	139.0	97.2	139.4	97.4	139.8	97.7	140.1	98.0	140.5	98.2	140.8	98.4
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogierzy – Stallions	142.1	100.0																						
Klaczce – Mares	141.1	98.6	141.3	98.8	141.6	99.0	141.8	99.1	142.0	99.3	142.2	99.4	142.4	99.5	142.5	99.6	142.7	99.7	142.8	99.8	142.9	99.9	143.1	100.0

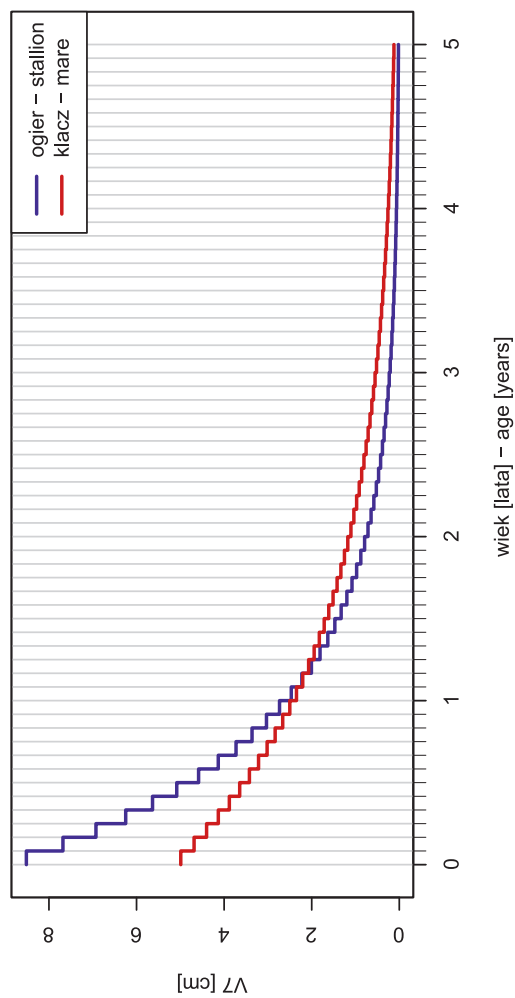


Ryc. 57. Dynamika rozwoju pozapłodowego skośnej długości tułowia mniejszej [V5]
 Fig. 57. The dynamics of postnatal smaller trunk length's growth [V5]



Ryc. 58. Dynamika rozwoju pozapłodowego głębokości klatki piersiowej [V6]

Fig. 58. The dynamics of postnatal thorax depths growth [V6]

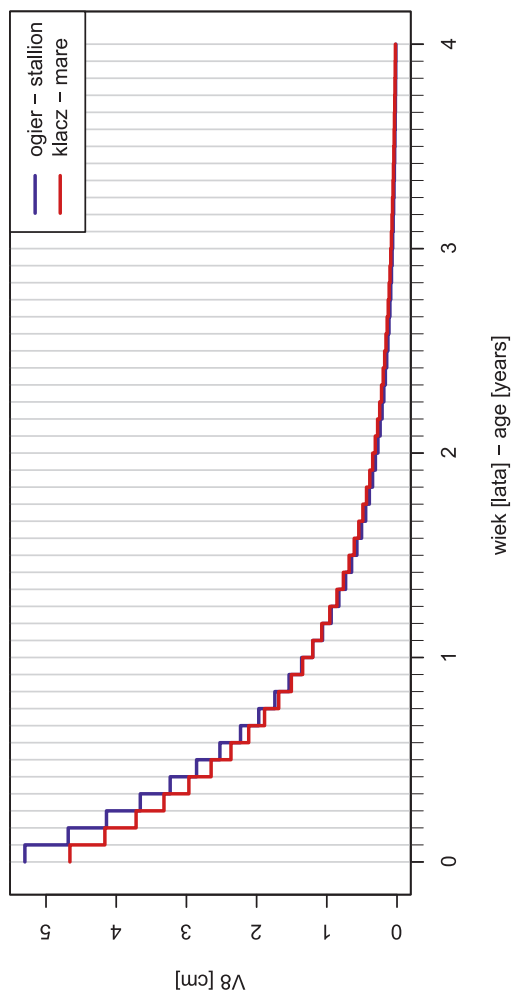


Ryc. 59. Dynamika rozwoju pozapłodowego obwodu klatki piersiowej [V7]
 Fig. 59. The dynamics of postnatal chest circumference's growth [V7]

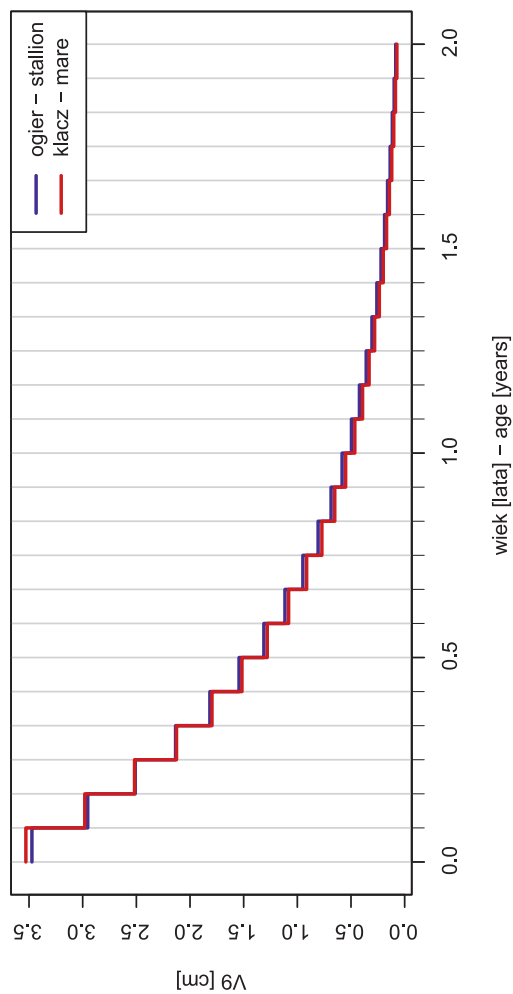
Tabela 8
Table 8

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego obwodu klatki piersiowej [V7]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of chest circumference's growth [V7]

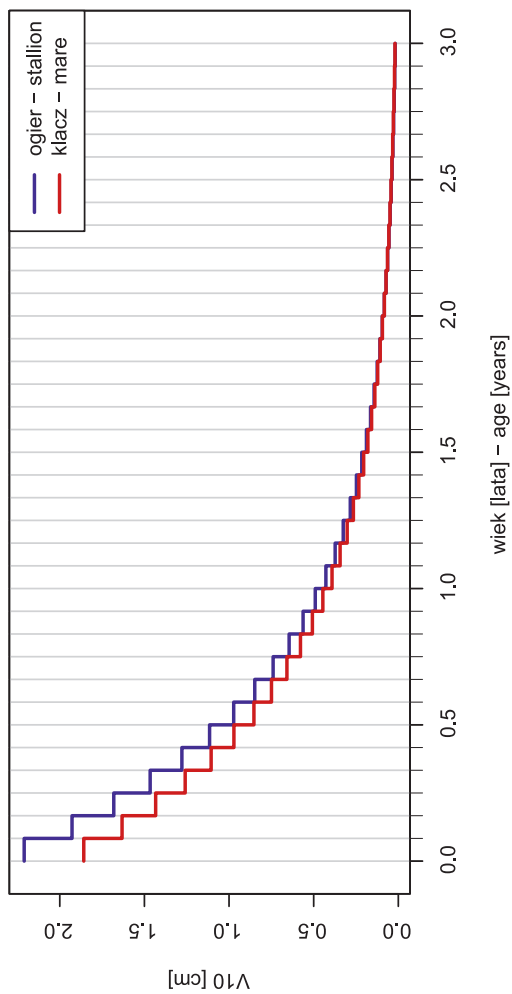
Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogiery – Stallions	90.2	52.6	98.3	57.4	105.6	61.6	112.2	65.5	118.1	68.9	123.4	72.1	128.3	74.9	132.6	77.4	136.5	79.7	140.1	81.8	143.3	83.6	146.2	85.3
Klaczce – Mares	101.8	56.9	106.6	59.6	111.2	62.1	115.5	64.5	119.5	66.8	123.2	68.9	126.8	70.8	130.1	72.7	133.2	74.4	136.1	76.1	138.9	77.6	141.4	79.0
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogiery – Stallions	148.8	86.8	151.1	88.2	153.2	89.5	155.1	90.6	156.8	91.6	158.4	92.5	159.8	93.3	161.1	94.0	162.2	94.7	163.2	95.3	164.1	95.8	165.0	96.3
Klaczce – Mares	143.9	80.4	146.1	81.7	148.3	82.9	150.3	84.0	152.2	85.0	153.9	86.0	155.6	86.9	157.2	87.8	158.6	88.6	160.0	89.4	161.3	90.1	162.5	90.8
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogiery – Stallions	165.7	96.8	166.4	97.2	167.0	97.5	167.6	97.8	168.1	98.1	168.5	98.4	168.9	98.6	169.3	98.8	169.6	99.0	169.9	99.2	170.2	99.4	170.4	99.5
Klaczce – Mares	163.6	91.4	164.7	92.0	165.7	92.6	166.7	93.1	167.6	93.6	168.4	94.1	169.2	94.5	169.9	94.9	170.6	95.3	171.2	95.7	171.8	96.0	172.4	96.4
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogiery – Stallions	170.7	99.6	170.8	99.7	171.0	99.8	171.2	99.9	171.3	100.0														
Klaczce – Mares	173.0	96.7	173.5	96.9	173.9	97.2	174.4	97.4	174.8	97.7	175.2	97.9	175.6	98.1	175.9	98.3	176.2	98.5	176.5	98.6	176.8	98.8	177.1	99.0
Kolejne miesiące Next months	49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
Ogiery – Stallions																								
Klaczce – Mares	177.3	99.1	177.6	99.2	177.8	99.4	178.0	99.5	178.2	99.6	178.4	99.7	178.6	99.8	178.7	99.9	178.9	100.0						



Ryc. 60. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości klatki piersiowej [V8]
 Fig. 60. The dynamics of postnatal thorax length's growth [V8]

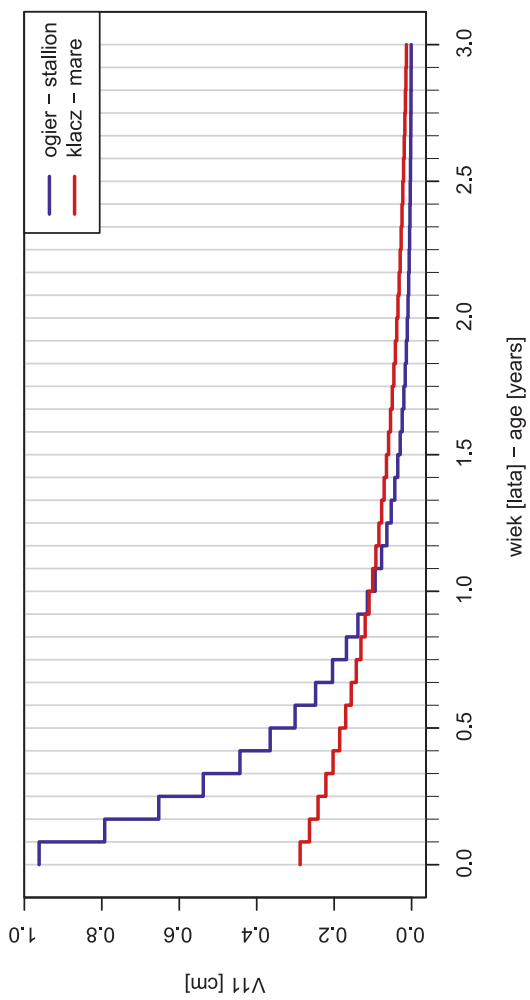


Ryc. 61. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości od podłoża do stawu ramiennego [V9]
 Fig. 61. The dynamics of postnatal distance from the floor to the shoulder joint's growth [V9]

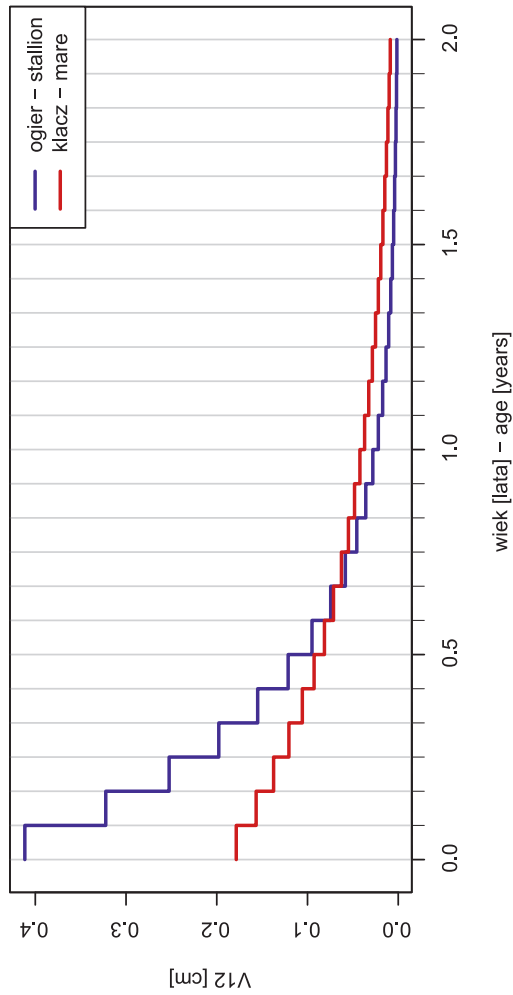


Ryc. 62. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości od podłoża do guza wyrostka łokciowego [V10]

Fig. 62. The dynamics of postnatal distance from the floor to the olecranon tuberosity's growth [V10]



Ryc. 63. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości ręki [V11]
 Fig. 63. The dynamics of postnatal hand length's growth [V11]

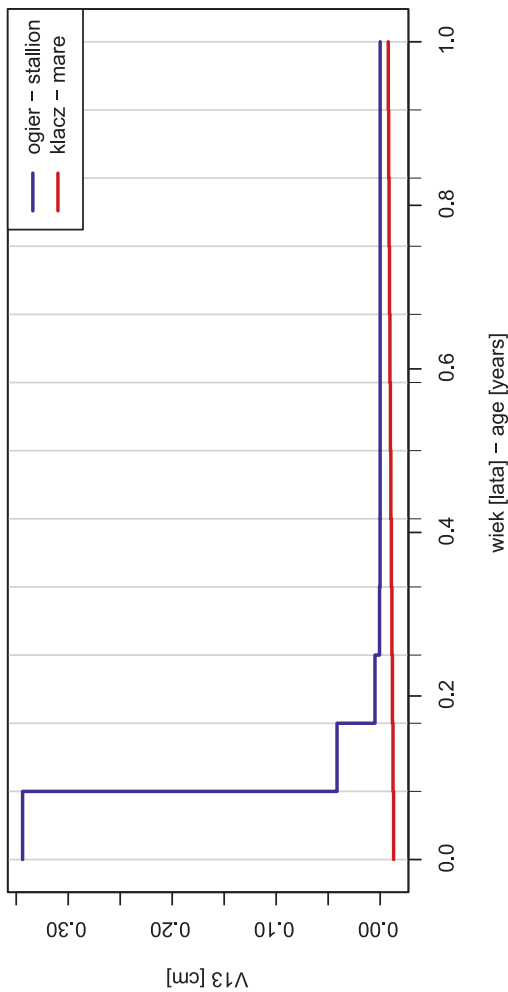


Ryc. 64. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości śródreżca [V12]
 Fig. 64. The dynamics of postnatal metacarpus length's growth [V12]

Tabela 13
Table 13

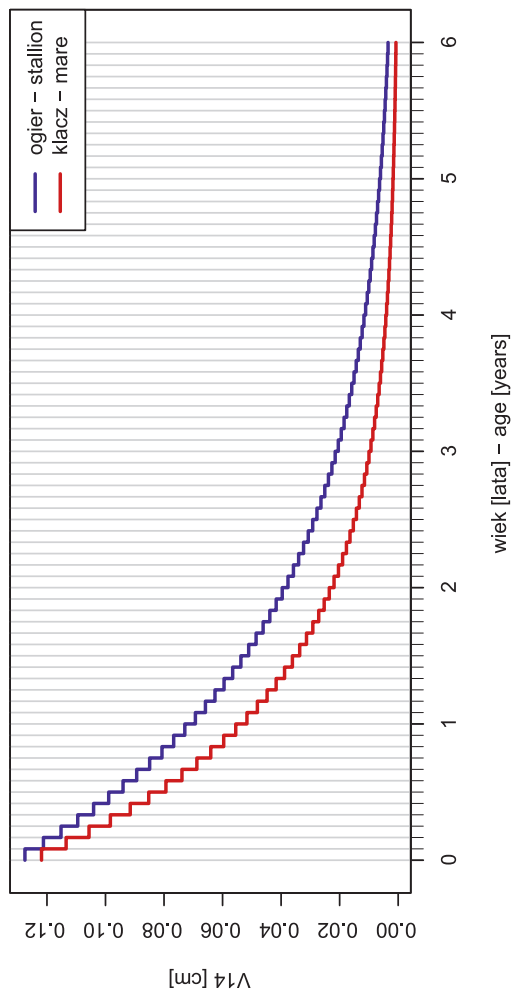
Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego długości śródreża [V12]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of metacarpus lengths growth [V12]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	
Ogiery – Stallions	15.0	90.2	15.4	92.4	15.6	94.1	15.9	95.4	16.0	96.5	16.2	97.3	16.3	98.0	16.4	98.5	16.4	98.9	16.5	99.2	16.5	99.4	16.6	99.6	
Klaczce – Mares	15.6	92.5	15.8	93.5	15.9	94.3	16.0	95.1	16.1	95.8	16.2	96.4	16.3	96.9	16.4	97.3	16.5	97.7	16.5	98.1	16.6	98.4	16.6	98.6	
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
Ogiery – Stallions	16.6	99.7	16.6	99.9	16.6	100.0																			
Klaczce – Mares	16.7	98.9	16.7	99.1	16.7	99.3	16.8	99.4	16.8	99.6	16.8	99.7	16.8	99.8	16.8	99.9	16.8	100.0							

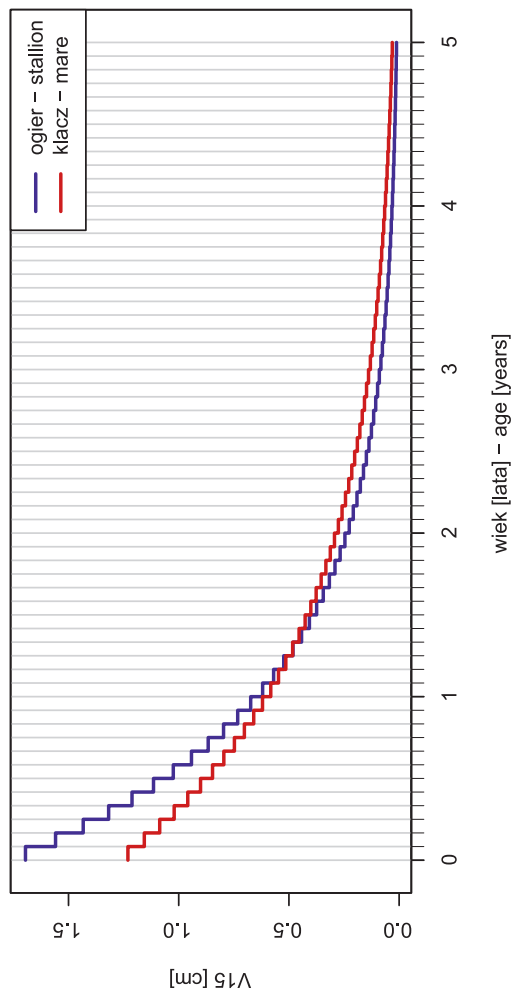


Ryc. 65. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości członu palcowego bliższego i środkowego kończyny pierśiowej [V13]

Fig. 65. The dynamics of postnatal proximal and middle phalanx length of the thoracic limb's growth [V13]



Ryc. 66. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości puszki kopytowej kończyny pierścionej [V14]
 Fig. 66. The dynamics of postnatal height of the thoracic limb hoof capsule's growth [V14]

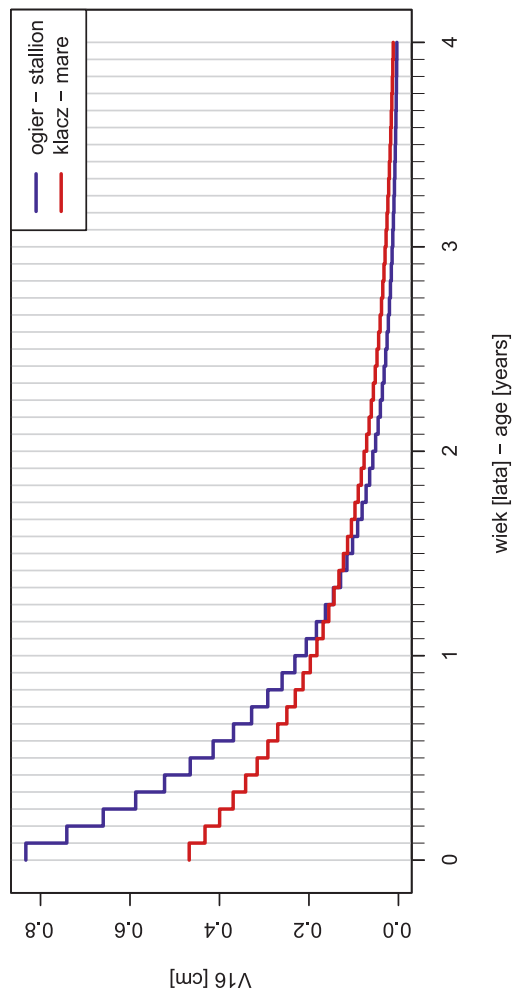


Ryc. 67. Dynamika rozwoju pozapłodowego obwodu przedramienia [V15]
 Fig. 67. The dynamics of postnatal forearm circumference's growth [V15]

Tabela 16
Table 16

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego obwodu przedramienia [V15]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of forearm circumference's growth [V15]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogiery – Stallions	26.0	56.8	27.6	60.4	29.1	63.6	30.5	66.6	31.7	69.4	32.9	71.9	34.0	74.3	34.9	76.4	35.9	78.4	36.7	80.2	37.4	81.9	38.1	83.4
Klaczce – Mares	27.1	58.6	28.3	61.2	29.5	63.6	30.5	65.9	31.5	68.0	32.4	70.1	33.3	71.9	34.1	73.7	34.9	75.4	35.6	76.9	36.3	78.4	36.9	79.8
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogiery – Stallions	38.8	84.8	39.4	86.1	39.9	87.3	40.4	88.4	40.9	89.4	41.3	90.4	41.7	91.2	42.1	92.0	42.4	92.7	42.7	93.4	43.0	94.0	43.2	94.5
Klaczce – Mares	37.5	81.1	38.1	82.3	38.6	83.5	39.1	84.5	39.6	85.5	40.0	86.5	40.5	87.4	40.8	88.2	41.2	89.0	41.5	89.7	41.9	90.4	42.2	91.1
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogiery – Stallions	43.5	95.1	43.7	95.5	43.9	96.0	44.1	96.4	44.2	96.7	44.4	97.1	44.5	97.4	44.7	97.7	44.8	97.9	44.9	98.2	45.0	98.4	45.1	98.6
Klaczce – Mares	42.5	91.7	42.7	92.3	43.0	92.8	43.2	93.3	43.4	93.8	43.6	94.3	43.8	94.7	44.0	95.1	44.2	95.5	44.4	95.8	44.5	96.1	44.7	96.4
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogiery – Stallions	45.2	98.8	45.3	99.0	45.3	99.1	45.4	99.3	45.5	99.4	45.5	99.5	45.6	99.7	45.6	99.8	45.7	99.9	45.7	99.9	45.7	100.0		
Klaczce – Mares	44.8	96.7	44.9	97.0	45.0	97.3	45.1	97.5	45.2	97.7	45.3	97.9	45.4	98.1	45.5	98.3	45.6	98.5	45.7	98.7	45.8	98.8	45.8	99.0
Kolejne miesiące Next months	49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
Ogiery – Stallions																								
Klaczce – Mares	45.9	99.1	45.9	99.2	46.0	99.4	46.1	99.5	46.1	99.6	46.2	99.7	46.2	99.8	46.2	99.9	46.3	100.0						

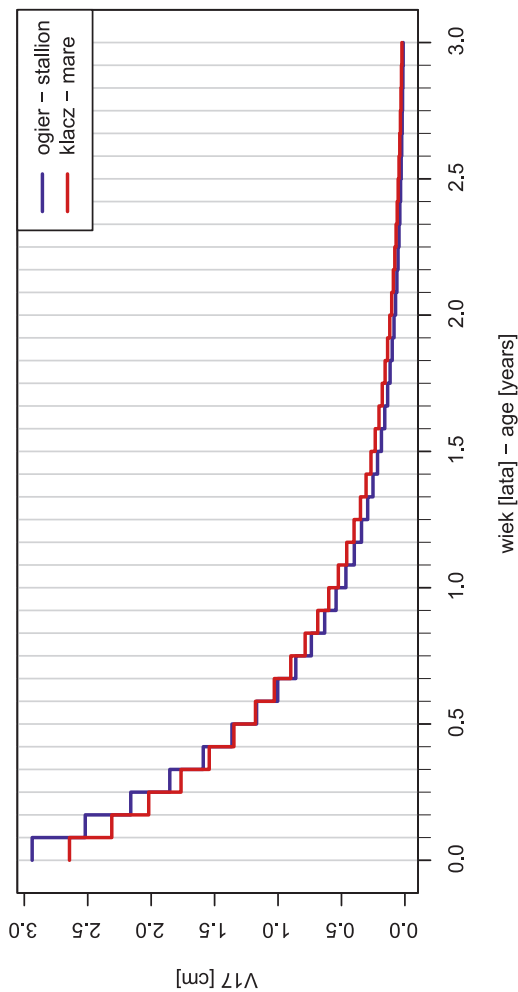


Ryc. 68. Dynamika rozwoju pozapłodowego obwodu śródreżca [V16]
 Fig. 68. The dynamics of postnatal metacarpus circumference's growth [V16]

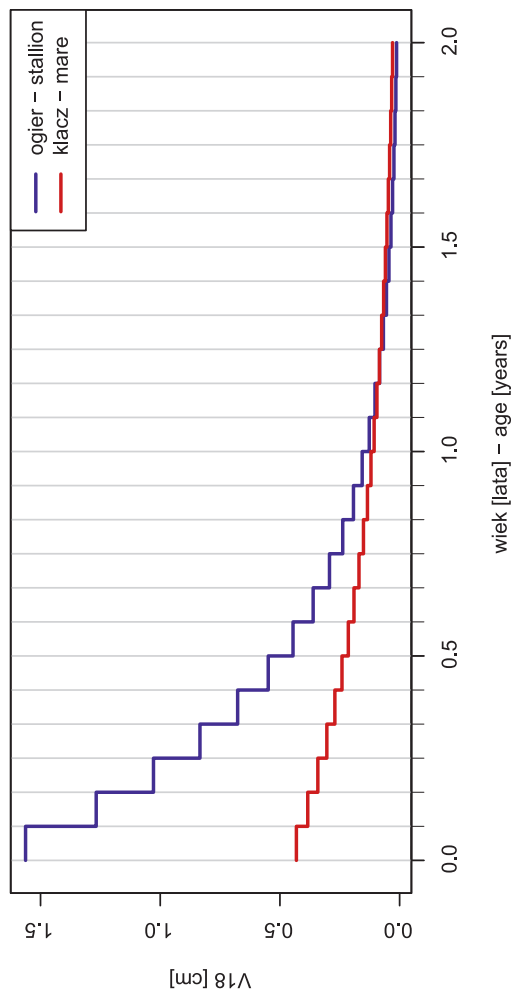
Tabela 17
Table 17

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego obwodu śródrcza [V16]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of metacarpus circumference's growth [V16]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	
Ogiery – Stallions	11.7	62.6	12.5	66.8	13.2	70.5	13.8	73.8	14.4	76.8	14.9	79.4	15.3	81.7	15.7	83.8	16.1	85.7	16.4	87.3	16.6	88.8	16.9	90.1	
Klaczce – Mares	12.7	68.9	13.2	71.3	13.6	73.6	14.0	75.6	14.4	77.6	14.7	79.3	15.0	81.0	15.3	82.5	15.5	83.9	15.8	85.2	16.0	86.4	16.2	87.5	
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
Ogiery – Stallions	17.1	91.2	17.3	92.3	17.5	93.2	17.6	94.0	17.8	94.7	17.9	95.4	18.0	96.0	18.1	96.5	18.2	96.9	18.3	97.4	18.3	97.7	18.4	98.0	
Klaczce – Mares	16.4	88.5	16.6	89.4	16.7	90.3	16.9	91.1	17.0	91.8	17.1	92.5	17.3	93.2	17.4	93.8	17.5	94.3	17.6	94.8	17.6	95.3	17.7	95.7	
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		
Ogiery – Stallions	18.4	98.3	18.5	98.6	18.5	98.8	18.6	99.0	18.6	99.2	18.6	99.4	18.7	99.5	18.7	99.6	18.7	99.7	18.7	99.8	18.7	99.9	18.8	100.0	
Klaczce – Mares	17.8	96.1	17.9	96.5	17.9	96.8	18.0	97.1	18.0	97.4	18.1	97.7	18.1	97.9	18.2	98.2	18.2	98.4	18.3	98.6	18.3	98.8	18.3	98.9	
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		
Ogiery – Stallions																									
Klaczce – Mares	18.3	99.1	18.4	99.2	18.4	99.3	18.4	99.5	18.4	99.6	18.5	99.7	18.5	99.8	18.5	99.9	18.5	100.0							



Ryc. 69. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości od podłoża do fałdu boku [V17]
 Fig. 69. The dynamics of postnatal growth from the floor to the fold of flanks growth [V17]

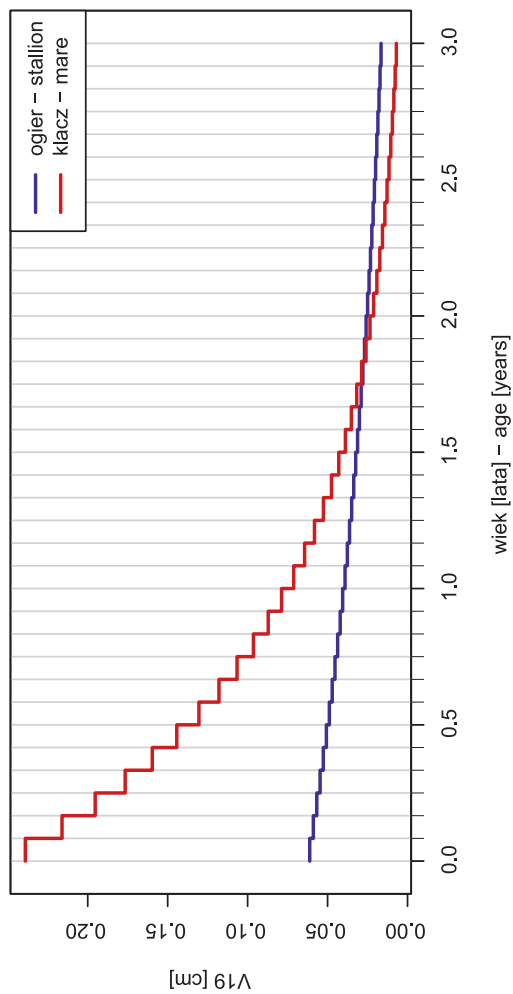


Ryc. 70. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości stopy [V18]
 Fig. 70. The dynamics of postnatal foot lengths growth [V18]

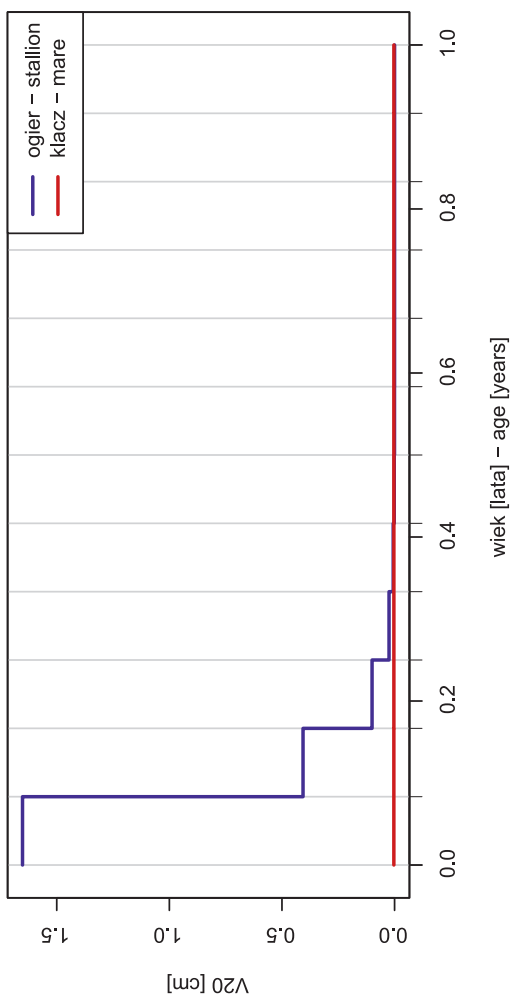
Tabela 19
Table 19

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego wysokości stopy [V18]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of foot length's growth [V18]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogiery – Stallions	45.5	86.2	46.9	88.8	48	91.0	48.9	92.8	49.7	94.2	50.3	95.3	50.8	96.3	51.2	97.0	51.5	97.7	51.8	98.2	52.0	98.6	52.2	98.9
Klaczce – Mares	48.0	93.5	48.4	94.3	48.8	95.0	49.1	95.6	49.4	96.1	49.7	96.6	49.9	97.1	50.1	97.5	50.3	97.8	50.4	98.1	50.6	98.4	50.7	98.7
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogiery – Stallions	52.3	99.2	52.4	99.4	52.5	99.6	52.6	99.7	52.7	99.8	52.7	99.9	52.7	100.0										
Klaczce – Mares	50.8	98.9	50.9	99.1	51.0	99.2	51.1	99.4	51.1	99.5	51.2	99.7	51.3	99.8	51.3	99.9	51.4	100.0						

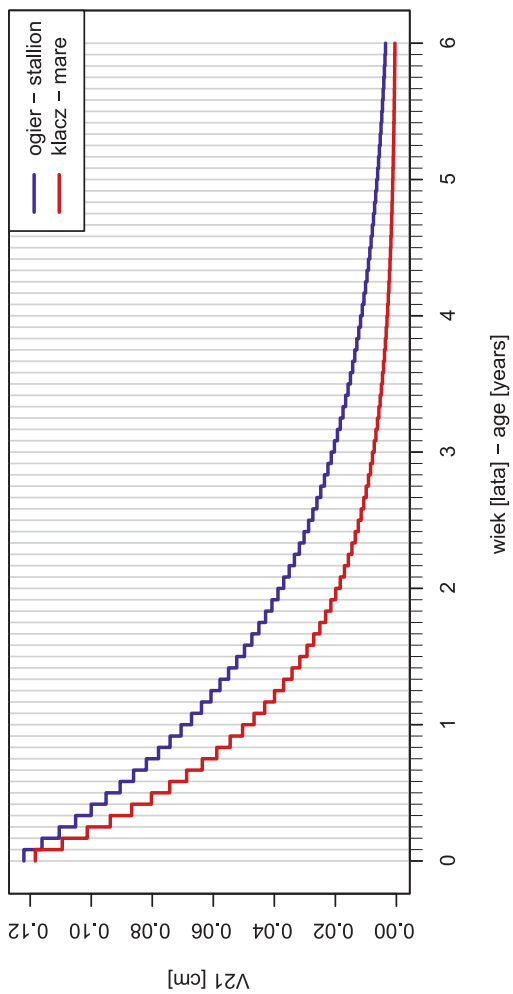


Ryc. 71. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości śródstopia [V19]
 Fig. 71. The dynamics of postnatal metatarsus length's growth [V19]

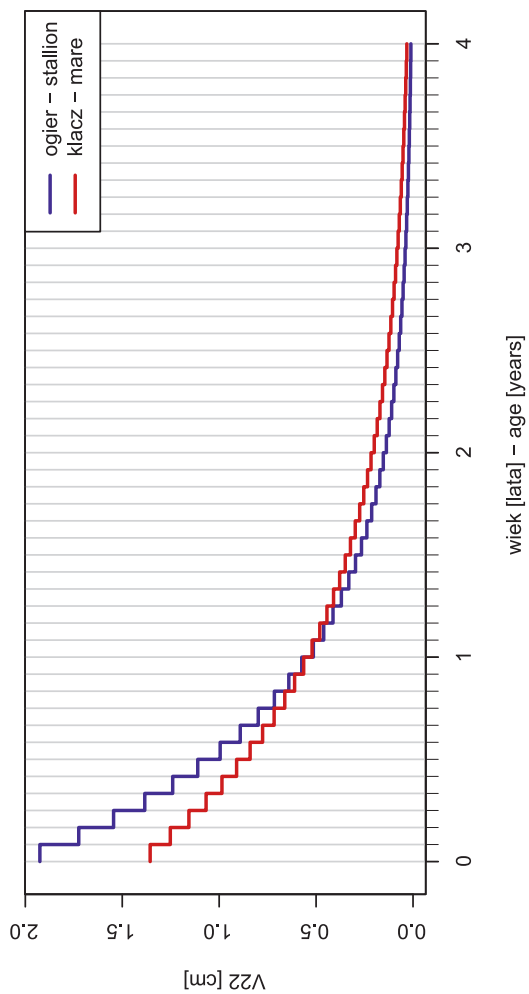


Ryc. 72. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości członu palcowego bliższego i środkowego kończyny miednicznej [V20]

Fig. 72. The dynamics of postnatal proximal and middle phalanx length of the pelvic limb's growth [V20]



Ryc. 73. Dynamika rozwoju pozapłodowego wysokości puszki kopytowej kończyny miednicznej [V21]
 Fig. 73. The dynamics of postnatal height of the pelvic limb hoof capsule's growth [V21]

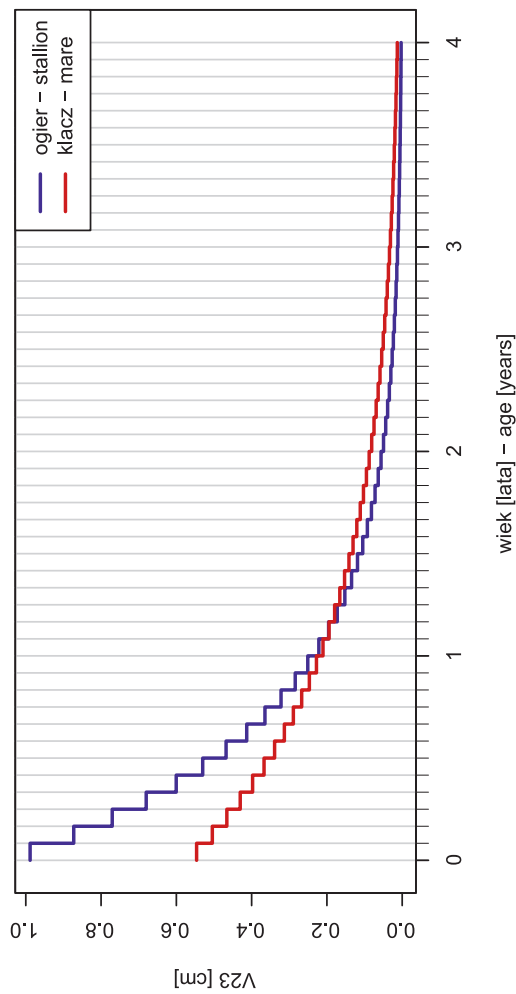


Ryc. 74. Dynamika rozwoju pozapłodowego obwodu podudzia [V22]
 Fig. 74. The dynamics of postnatal leg circumference's growth [V22]

Tabela 23
Table 23

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego obwodu podudzia [V22]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of leg circumferences growth [V22]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogierzy – Stallions	28.1	62.1	29.9	66.1	31.6	69.7	33.0	73.0	34.4	75.9	35.5	78.4	36.6	80.8	37.5	82.8	38.4	84.7	39.1	86.4	39.8	87.9	40.4	89.2
Klaczce – Mares	30.1	64.5	31.4	67.3	32.6	69.9	33.7	72.3	34.7	74.5	35.7	76.5	36.6	78.4	37.4	80.1	38.1	81.7	38.8	83.2	39.4	84.5	40.0	85.8
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogierzy – Stallions	40.9	90.4	41.4	91.5	41.9	92.4	42.3	93.3	42.6	94.1	42.9	94.8	43.2	95.4	43.5	96.0	43.7	96.4	43.9	96.9	44.1	97.3	44.2	97.7
Klaczce – Mares	40.6	87.0	41.1	88.0	41.5	89.0	42.0	89.9	42.4	90.8	42.7	91.6	43.1	92.3	43.4	92.9	43.7	93.6	43.9	94.1	44.2	94.6	44.4	95.1
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogierzy – Stallions	44.4	98.0	44.5	98.3	44.6	98.5	44.7	98.7	44.8	99.0	44.9	99.1	45.0	99.3	45.0	99.5	45.1	99.6	45.2	99.7	45.2	99.8	45.2	99.9
Klaczce – Mares	44.6	95.6	44.8	96.0	45.0	96.4	45.1	96.7	45.3	97.0	45.4	97.3	45.6	97.6	45.7	97.9	45.8	98.1	45.9	98.3	46.0	98.5	46.1	98.7
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogierzy – Stallions	45.3	100.0																						
Klaczce – Mares	46.1	98.9	46.2	99.0	46.3	99.2	46.3	99.3	46.4	99.4	46.5	99.6	46.5	99.7	46.6	99.8	46.6	99.9	46.6	99.9	46.7	100.0		



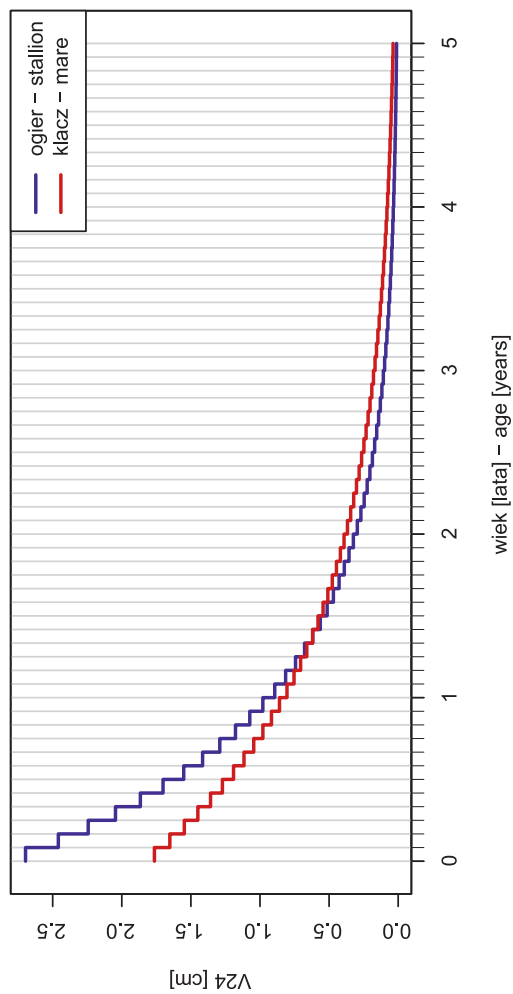
Ryc. 75. Dynamika rozwoju pozapłodowego obwodu śródstopia [V23]

Fig. 75. The dynamics of postnatal metatarsus circumference's growth [V23]

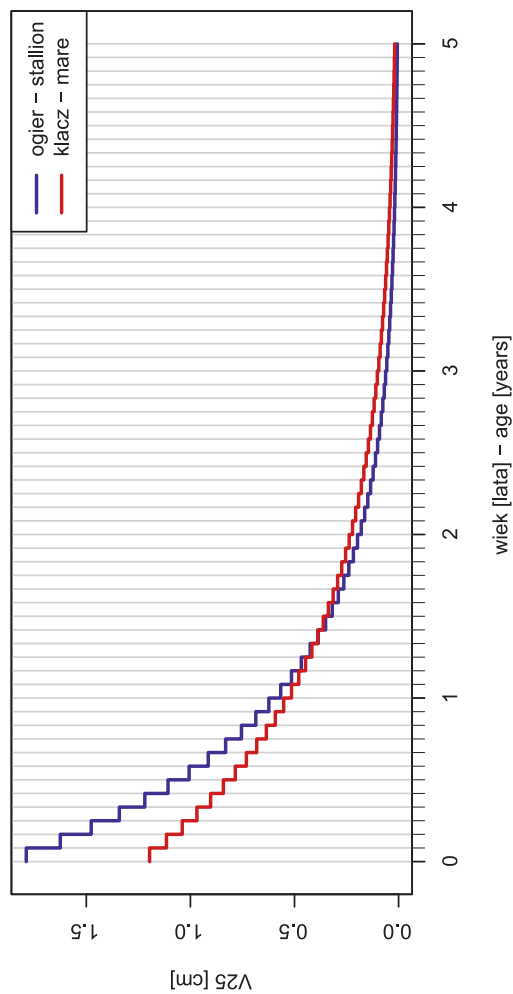
Tabela 24
Table 24

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego obwodu ściągnięcia [V23]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of metatarsus circumference's growth [V23]

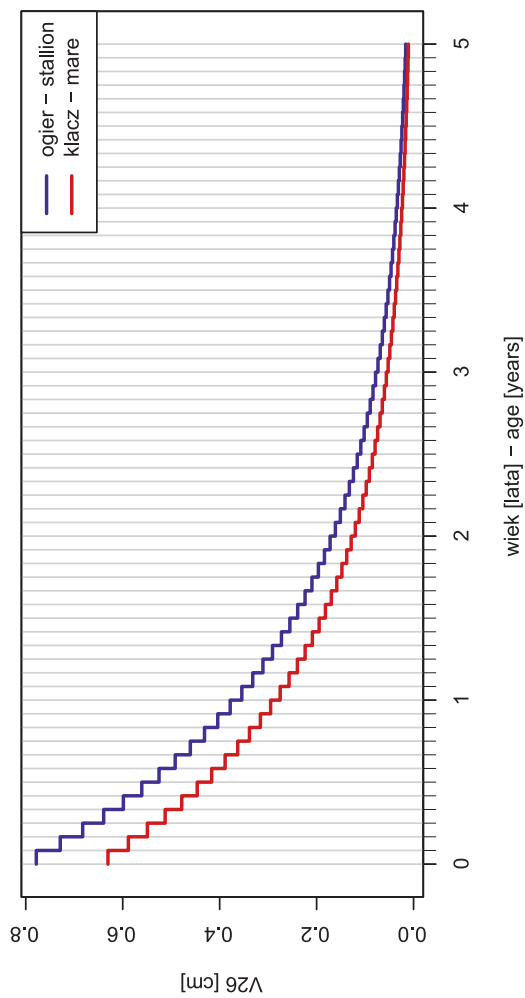
Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogiery – Stallions	12.7	62.0	13.6	66.5	14.5	70.5	15.2	74.0	15.8	77.2	16.4	79.9	16.9	82.3	17.3	84.5	17.7	86.3	18.1	88.0	18.4	89.5	18.6	90.8
Klaczce – Mares	13.9	67.6	14.4	70.2	14.9	72.5	15.4	74.7	15.8	76.7	16.2	78.6	16.5	80.3	16.8	81.9	17.1	83.3	17.4	84.7	17.7	85.9	17.9	87.1
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogiery – Stallions	18.9	91.9	19.1	92.9	19.3	93.8	19.4	94.6	19.6	95.3	19.7	95.9	19.8	96.5	19.9	97.0	20.0	97.4	20.1	97.8	20.1	98.1	20.2	98.4
Klaczce – Mares	18.1	88.1	18.3	89.1	18.5	90.0	18.7	90.8	18.8	91.6	19.0	92.3	19.1	93.0	19.3	93.6	19.4	94.2	19.5	94.7	19.6	95.2	19.7	95.6
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogiery – Stallions	20.2	98.6	20.3	98.9	20.3	99.1	20.4	99.2	20.4	99.4	20.4	99.5	20.5	99.7	20.5	99.8	20.5	99.9	20.5	99.9	20.5	100.0		
Klaczce – Mares	19.7	96.0	19.8	96.4	19.9	96.7	20.0	97.1	20.0	97.4	20.1	97.6	20.1	97.9	20.2	98.1	20.2	98.3	20.3	98.5	20.3	98.7	20.3	98.9
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogiery – Stallions																								
Klaczce – Mares	20.4	99.1	20.4	99.2	20.4	99.3	20.5	99.5	20.5	99.6	20.5	99.7	20.5	99.8	20.5	99.9	20.6	100.0						



Ryc. 76. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości szyi bocznej [V24]
 Fig. 76. The dynamics of postnatal lateral neck length's growth [V24]

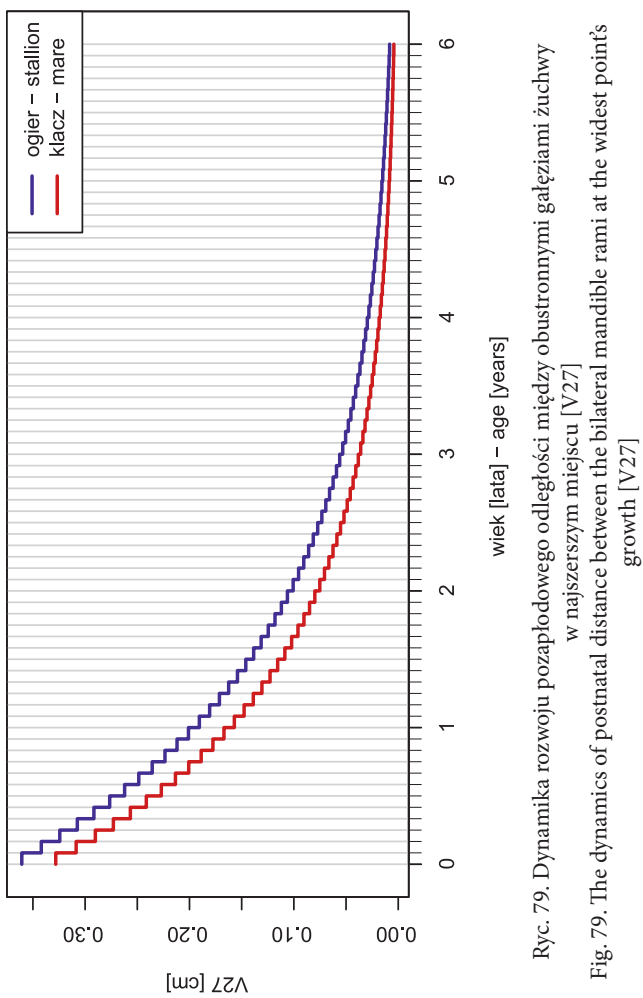


Ryc. 77. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości szyi dobrzusznej [V25]
 Fig. 77. The dynamics of postnatal ventral neck length's growth [V25]



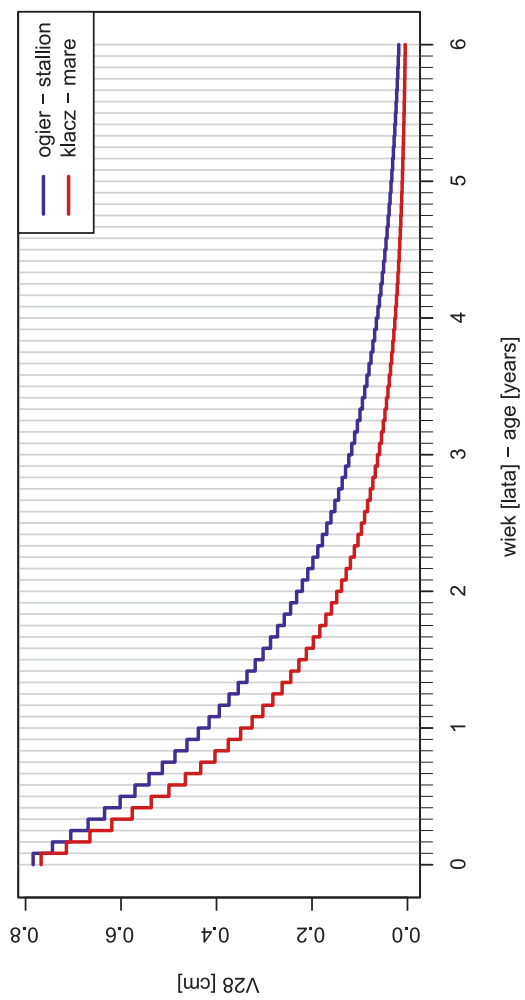
Ryc. 78. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości od stawu skroniowo-żuchwowego do wcięcia naczyń twarzowych [V26]

Fig. 78. The dynamics of postnatal distance from the temporomandibular joint to the facial vessels notches growth [V26]

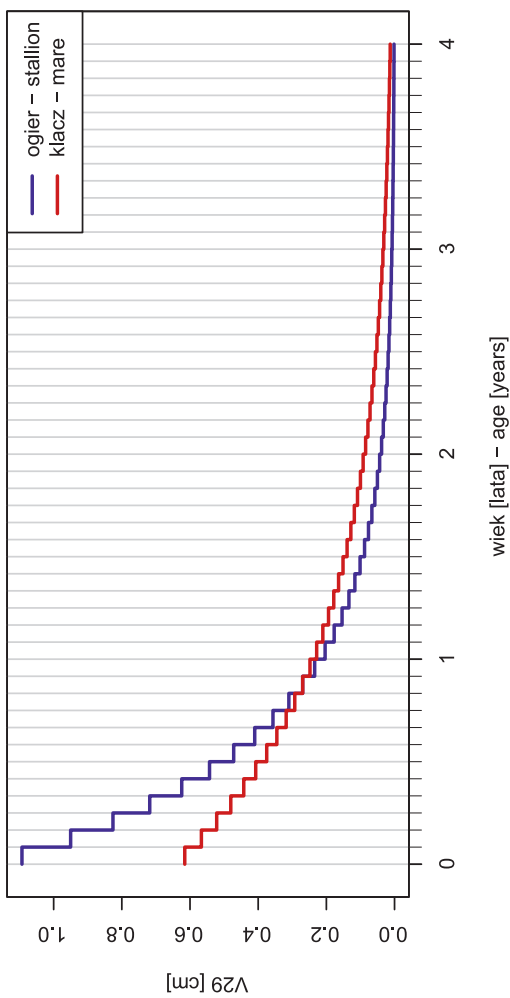


Ryc. 79. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości między obustronnymi gałęziami żuchwy w najszerszym miejscu [V27]

Fig. 79. The dynamics of postnatal distance between the bilateral mandible rami at the widest points growth [V27]

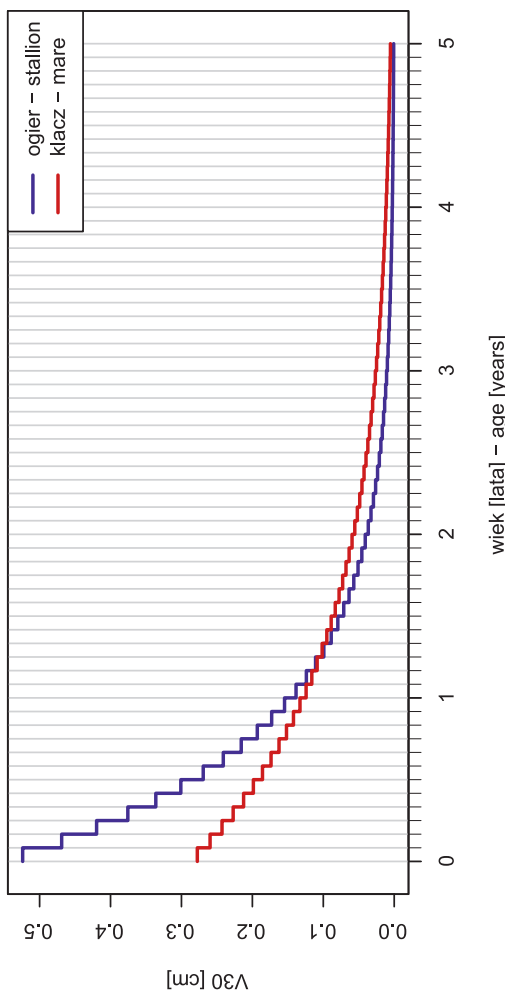


Ryc. 80. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości od połowy wysokości gałęzi żuchwy prawej do połowy wysokości gałęzi żuchwy lewej strony [V28]
 Fig. 80. The dynamics of postnatal distance from half length of the right mandible ramus to half length of the left mandible ramus's growth [V28]

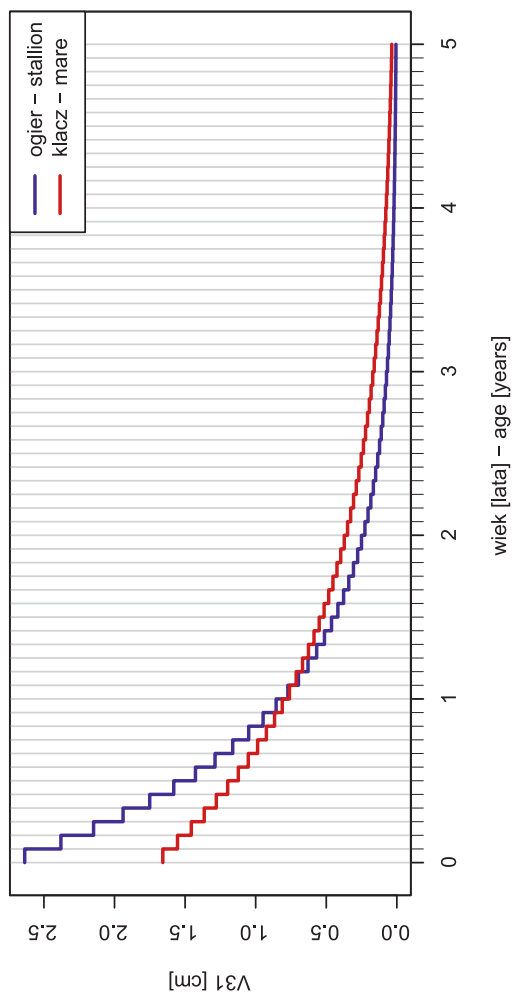


Ryc. 81. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości od wcięcia naczyni twarzowych do kąta ust [V29]

Fig. 81. The dynamics of postnatal distance from the facial vessel notch to the angle of the mouth's growth [V29]



Ryc. 82. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości od końca donosowego grzebieńca twarzowego – do wcięcia nosowo-siekaczowego [V30]
 Fig. 82. The dynamics of postnatal distance from the rostral extremity of facial crest to the nasoincisive notch's growth [V30]

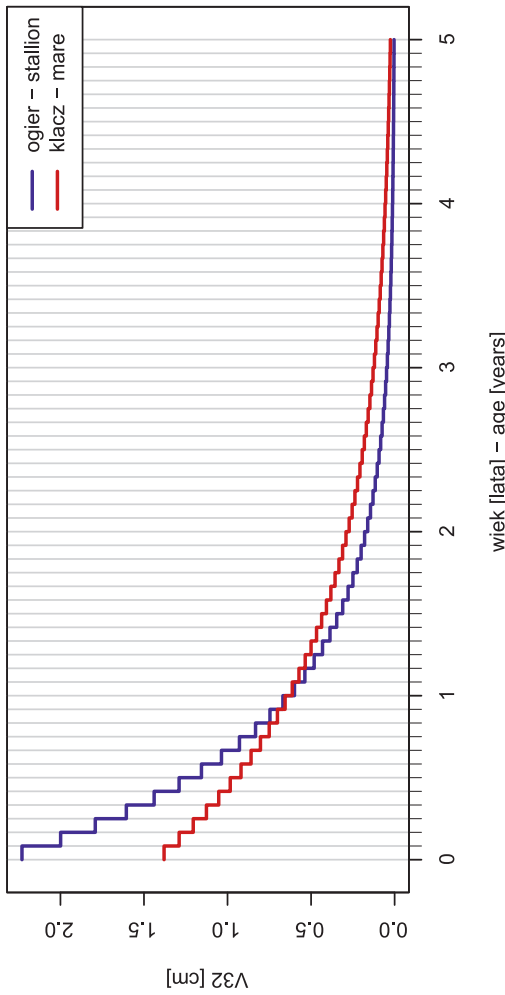


Ryc. 83. Dynamika rozwoju pozapłodowego szerokości miednicy (zadu) [V31]
 Fig. 83. The dynamics of postnatal pelvis width's growth [V31]

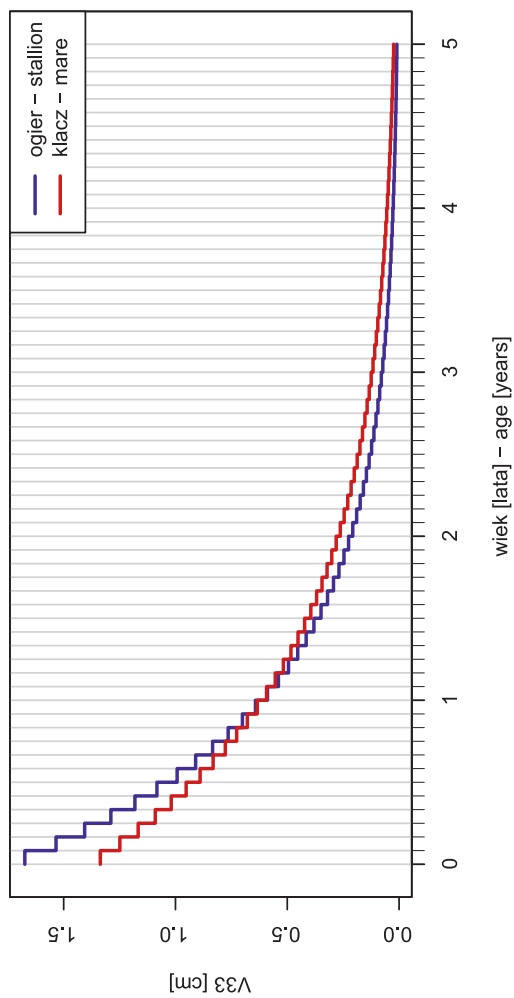
Tabela 32
Table 32

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju poprzecznego szerokości miednicy (zadu) [V31]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of postnatal pelvis width's growth [V31]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogierzy – Stallions	20.8	45.1	23.4	50.5	25.6	55.4	27.7	59.8	29.5	63.8	31.2	67.4	32.7	70.6	34.0	73.6	35.2	76.2	36.3	78.6	37.3	80.7	38.2	82.7
Klaczce – Mares	23.9	49.0	25.6	52.3	27.1	55.4	28.5	58.3	29.8	61.0	31.0	63.5	32.2	65.9	33.3	68.1	34.3	70.2	35.2	72.1	36.1	74.0	37.0	75.7
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogierzy – Stallions	39.1	84.4	39.8	86.0	40.5	87.5	41.1	88.8	41.6	89.9	42.1	91.0	42.5	91.9	42.9	92.8	43.3	93.6	43.6	94.3	43.9	94.9	44.2	95.5
Klaczce – Mares	37.8	77.3	38.5	78.8	39.2	80.2	39.8	81.5	40.4	82.8	41.0	83.9	41.5	85.0	42.0	86.0	42.5	87.0	43.0	87.9	43.4	88.7	43.7	89.5
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogierzy – Stallions	44.4	96.0	44.6	96.4	44.8	96.9	45.0	97.2	45.1	97.6	45.3	97.9	45.4	98.2	45.5	98.4	45.6	98.6	45.7	98.8	45.8	99.0	45.9	99.2
Klaczce – Mares	44.1	90.2	44.4	90.9	44.8	91.6	45.1	92.2	45.3	92.8	45.6	93.3	45.8	93.8	46.1	94.3	46.3	94.7	46.5	95.1	46.7	95.5	46.9	95.8
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogierzy – Stallions	46.0	99.3	46.0	99.5	46.1	99.6	46.1	99.7	46.2	99.8	46.2	99.9	46.3	100.0										
Klaczce – Mares	47.0	96.2	47.2	96.5	47.3	96.8	47.5	97.1	47.6	97.3	47.7	97.6	47.8	97.8	47.9	98.0	48.0	98.2	48.1	98.4	48.2	98.6	48.3	98.8
Kolejne miesiące Next months	49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
Ogierzy – Stallions																								
Klaczce – Mares	48.4	98.9	48.4	99.1	48.5	99.2	48.6	99.3	48.6	99.4	48.7	99.6	48.7	99.7	48.8	99.8	48.8	99.9	48.9	99.9	48.9	100.0		

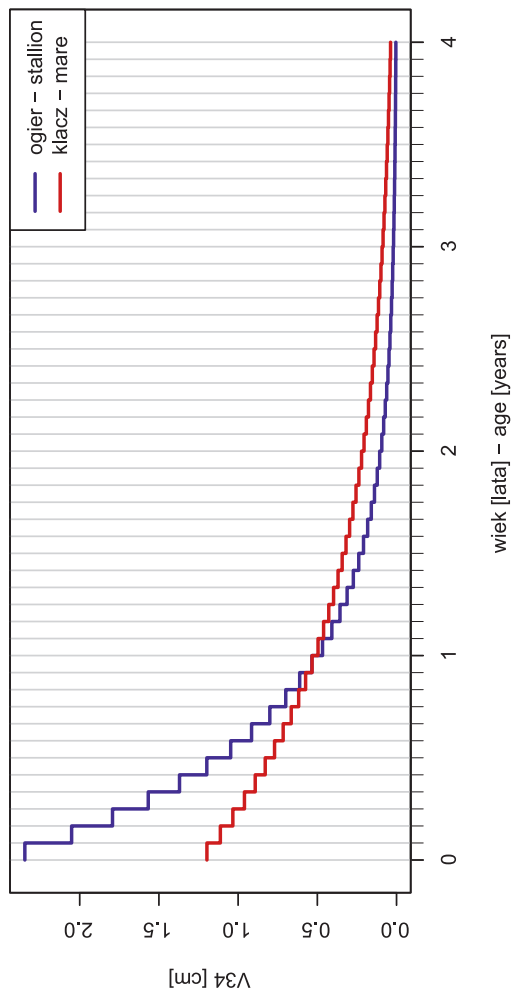


Ryc. 84. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości od wyrostka kolczystego pierwszego kręgu krzyżowego do guza kulszowego [V32]
 ischiadic tuberosity's growth [V32]
 Fig. 84. The dynamics of postnatal distance from the spinous process of the 1st sacral vertebra to the

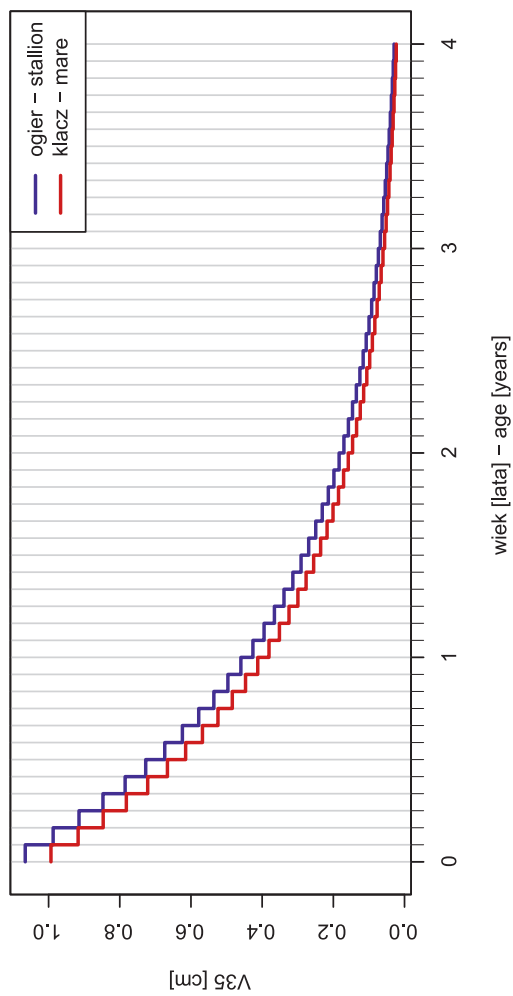


Ryc. 85. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości miednicy (zadu) [V33]

Fig. 85. The dynamics of postnatal pelvic length's growth [V33]



Ryc. 86. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości od guza biodrowego do podstawy rzepki [V34]
 Fig. 86. The dynamics of postnatal distance from the coxal tuber to the base of the patella's growth [V34]

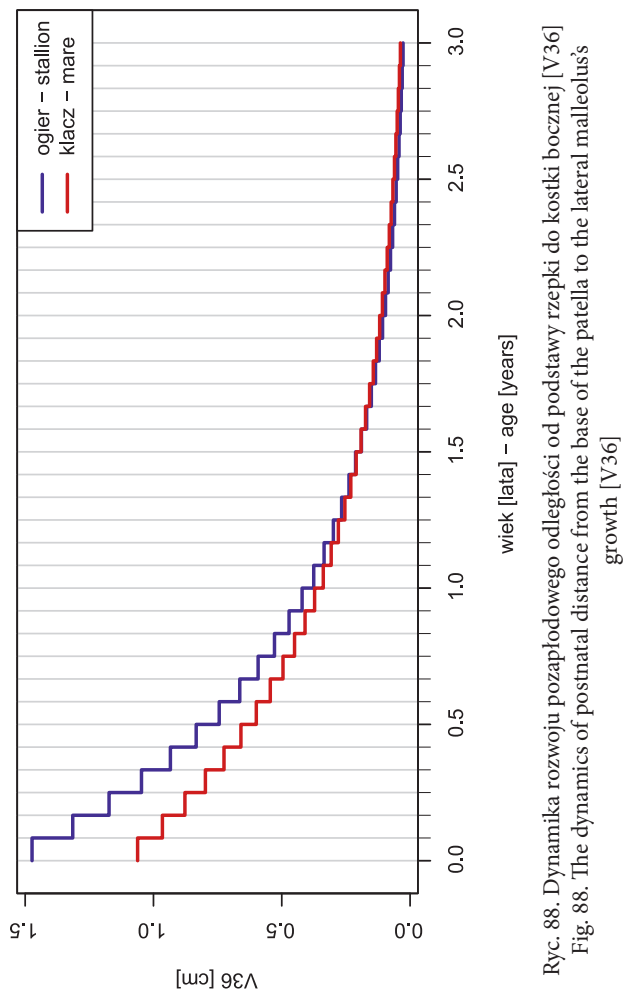


Ryc. 87. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości uda [V35]
 Fig. 87. The dynamics of postnatal thigh length's growth [V35]

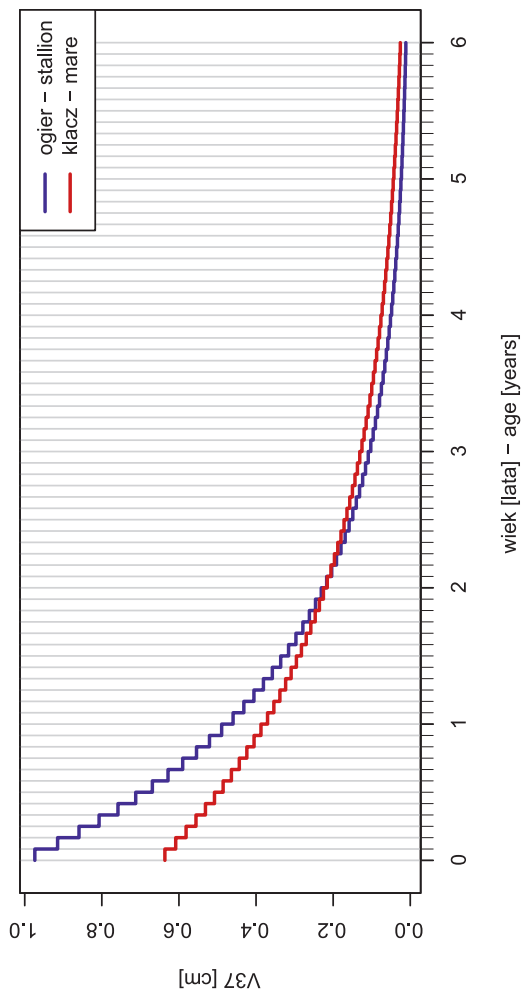
Tabela 36
Table 36

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego długości uda [V35]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of postnatal thigh length's growth [V35]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	
Ogierzy – Stallions	23.7	63.7	24.8	66.4	25.7	69.0	26.6	71.3	27.4	73.5	28.2	75.5	28.9	77.4	29.5	79.2	30.1	80.8	30.7	82.3	31.2	83.6	31.7	84.9	
Klaczce – Mares	25.1	67.6	26.1	70.1	27.0	72.5	27.8	74.7	28.5	76.7	29.2	78.6	29.9	80.3	30.4	81.9	31.0	83.3	31.5	84.7	32.0	85.9	32.4	87.1	
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
Ogierzy – Stallions	32.1	86.1	32.5	87.2	32.9	88.2	33.2	89.2	33.6	90.0	33.9	90.8	34.2	91.6	34.4	92.3	34.7	92.9	34.9	93.5	35.1	94.1	35.3	94.6	
Klaczce – Mares	32.8	88.2	33.2	89.1	33.5	90.0	33.8	90.9	34.1	91.7	34.4	92.4	34.6	93.0	34.8	93.6	35.0	94.2	35.2	94.7	35.4	95.2	35.6	95.6	
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		
Ogierzy – Stallions	35.4	95.1	35.6	95.5	35.8	95.9	35.9	96.3	36.0	96.6	36.2	97.0	36.3	97.3	36.4	97.5	36.5	97.8	36.6	98.0	36.6	98.3	36.7	98.5	
Klaczce – Mares	35.7	96.0	35.9	96.4	36.0	96.8	36.1	97.1	36.2	97.4	36.3	97.7	36.4	97.9	36.5	98.1	36.6	98.4	36.7	98.6	36.7	98.7	36.8	98.9	
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48		
Ogierzy – Stallions	36.8	98.6	36.9	98.8	36.9	99.0	37.0	99.1	37.0	99.3	37.1	99.4	37.1	99.5	37.2	99.6	37.2	99.7	37.2	99.8	37.3	99.9	37.3	100.0	
Klaczce – Mares	36.8	99.1	36.9	99.2	37.0	99.3	37.0	99.5	37.0	99.6	37.1	99.7	37.1	99.8	37.1	99.9	37.2	100.0							



Ryc. 88. Dynamika rozwoju pozapłodowego odległości od podstawy rzepki do kostki bocznej [V36]
 Fig. 88. The dynamics of postnatal distance from the base of the patella to the lateral malleolus's growth [V36]



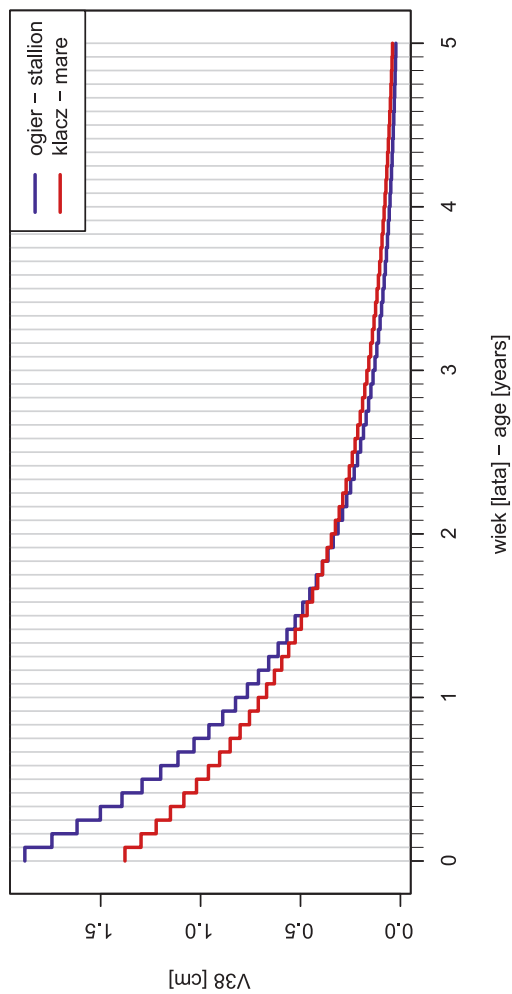
Ryc. 89. Dynamika rozwoju pozapłodowego szerokości piersi [V37]

Fig. 89. The dynamics of postnatal chest width's growth [V37]

Tabela 38
Table 38

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju poprzeczkowego szerokości piersi [V37]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of postnatal chest width's growth [V37]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogierzy – Stallions	22.0	59.4	22.9	61.9	23.8	64.3	24.7	66.6	25.4	68.7	26.2	70.6	26.9	72.5	27.5	74.3	28.1	75.9	28.7	77.4	29.2	78.9	29.7	80.2
Klaczce – Mares	22.7	62.8	23.3	64.6	23.9	66.2	24.5	67.8	25.0	69.3	25.6	70.7	26.1	72.1	26.5	73.4	27.0	74.6	27.4	75.8	27.8	77.0	28.2	78.1
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogierzy – Stallions	30.2	81.5	30.7	82.7	31.1	83.9	31.5	84.9	31.8	85.9	32.2	86.8	32.5	87.7	32.8	88.5	33.1	89.3	33.4	90.0	33.6	90.7	33.9	91.4
Klaczce – Mares	28.6	79.1	29.0	80.1	29.3	81.1	29.7	82.0	30.0	82.9	30.3	83.7	30.6	84.5	30.8	85.3	31.1	86.0	31.4	86.7	31.6	87.4	31.8	88.0
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogierzy – Stallions	34.1	92.0	34.3	92.5	34.5	93.1	34.7	93.6	34.9	94.0	35.0	94.5	35.2	94.9	35.3	95.3	35.5	95.7	35.6	96.0	35.7	96.3	35.8	96.6
Klaczce – Mares	32.0	88.6	32.3	89.2	32.5	89.7	32.6	90.3	32.8	90.8	33.0	91.3	33.2	91.7	33.3	92.2	33.5	92.6	33.6	93.0	33.8	93.4	33.9	93.8
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogierzy – Stallions	35.9	96.9	36	97.2	36.1	97.4	36.2	97.7	36.3	97.9	36.4	98.1	36.4	98.3	36.5	98.5	36.6	98.6	36.6	98.8	36.7	99.0	36.7	99.1
Klaczce – Mares	34.0	94.1	34.2	94.4	34.3	94.8	34.4	95.1	34.5	95.4	34.6	95.7	34.7	95.9	34.8	96.2	34.9	96.4	35.0	96.7	35.0	96.9	35.1	97.1
Kolejne miesiące Next months	49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
Ogierzy – Stallions	36.8	99.2	36.8	99.4	36.9	99.5	36.9	99.6	37.0	99.7	37.0	99.8	37.0	99.9	37.1	100.0								
Klaczce – Mares	35.2	97.3	35.3	97.5	35.3	97.7	35.4	97.9	35.5	98.0	35.5	98.2	35.6	98.4	35.6	98.5	35.7	98.7	35.7	98.8	35.8	98.9	35.8	99.1
Kolejne miesiące Next months	61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71		72	
Ogierzy – Stallions																								
Klaczce – Mares	35.9	99.2	35.9	99.3	36.0	99.4	36.0	99.5	36.0	99.6	36.1	99.7	36.1	99.8	36.1	99.9	36.2	100.0						

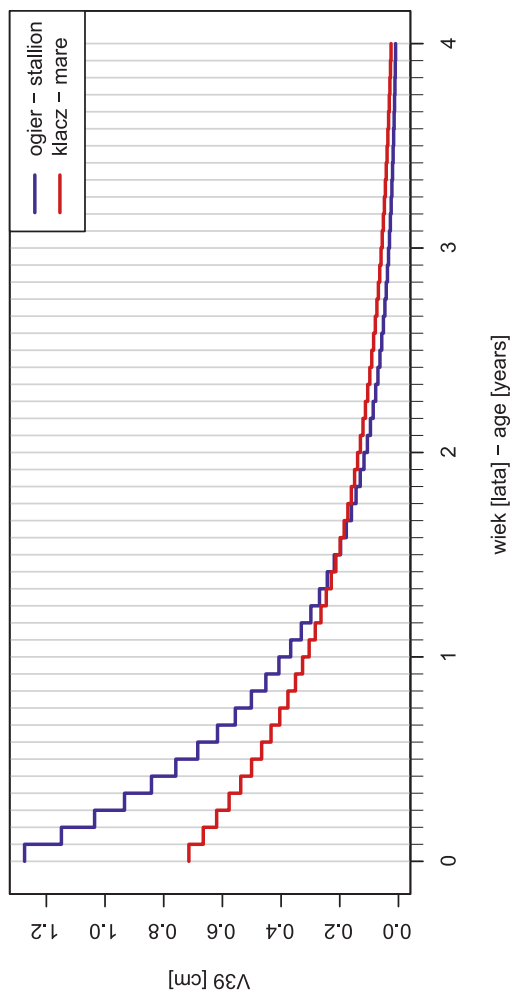


Ryc. 90. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości łopatki [V38]
 Fig. 90. The dynamics of postnatal scapula length's growth [V38]

Tabela 39
Table 39

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego długości łopatki [V38]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of postnatal scapula length's growth [V38]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogierzy – Stallions	30.2	55.2	32.0	58.5	33.7	61.6	35.3	64.4	36.7	67.1	38.0	69.5	39.3	71.8	40.5	73.9	41.5	75.8	42.5	77.7	43.4	79.4	44.3	80.9
Klaczce – Mares	32.6	59.5	33.9	61.9	35.2	64.2	36.4	66.4	37.5	68.4	38.5	70.3	39.5	72.2	40.4	73.9	41.3	75.5	42.1	77.0	42.9	78.4	43.7	79.7
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogierzy – Stallions	45.1	82.4	45.8	83.7	46.5	85.0	47.2	86.1	47.7	87.2	48.3	88.2	48.8	89.1	49.3	90.0	49.7	90.8	50.1	91.5	50.5	92.2	50.8	92.8
Klaczce – Mares	44.3	81.0	45.0	82.2	45.6	83.3	46.2	84.3	46.7	85.3	47.2	86.3	47.7	87.1	48.2	88.0	48.6	88.7	49.0	89.5	49.4	90.2	49.7	90.8
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogierzy – Stallions	51.2	93.4	51.5	94.0	51.7	94.5	52.0	95.0	52.2	95.4	52.5	95.8	52.7	96.2	52.9	96.5	53.0	96.9	53.2	97.2	53.4	97.4	53.5	97.7
Klaczce – Mares	50.1	91.4	50.4	92.0	50.7	92.5	51.0	93.1	51.2	93.5	51.5	94.0	51.7	94.4	51.9	94.8	52.1	95.2	52.3	95.6	52.5	95.9	52.7	96.2
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogierzy – Stallions	53.6	97.9	53.8	98.2	53.9	98.4	54.0	98.6	54.1	98.7	54.2	98.9	54.2	99.1	54.3	99.2	54.4	99.3	54.5	99.5	54.5	99.6	54.6	99.7
Klaczce – Mares	52.9	96.5	53.0	96.8	53.2	97.0	53.3	97.3	53.4	97.5	53.5	97.7	53.6	98.0	53.8	98.2	53.9	98.3	54.0	98.5	54.0	98.7	54.1	98.8
Kolejne miesiące Next months	49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
Ogierzy – Stallions	54.6	99.8	54.7	99.9	54.7	100.0																		
Klaczce – Mares	54.2	99.0	54.3	99.1	54.3	99.2	54.4	99.4	54.5	99.5	54.5	99.6	54.6	99.7	54.6	99.8	54.7	99.9	54.7	99.9	54.8	100.0		

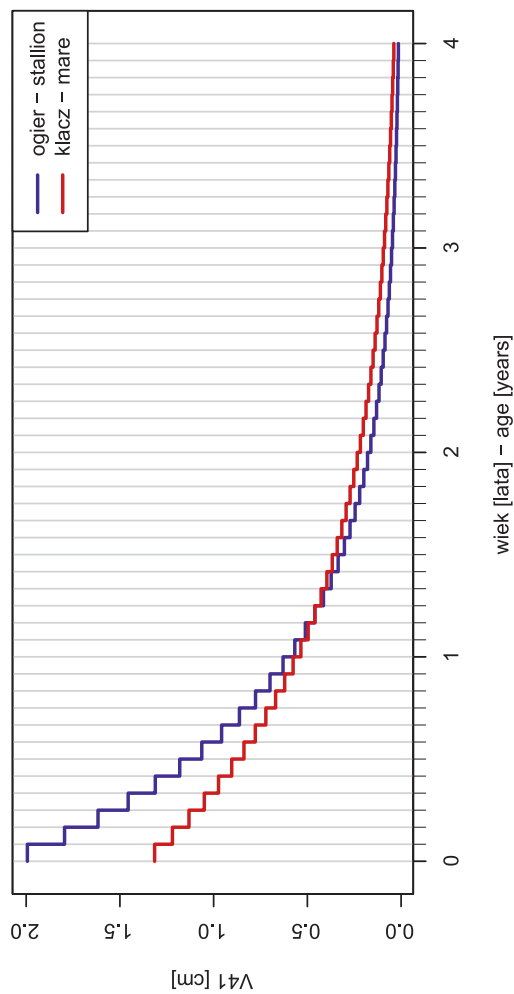


Ryc. 91. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości ramienia [V39]
 Fig. 91. The dynamics of postnatal arm length's growth [V39]

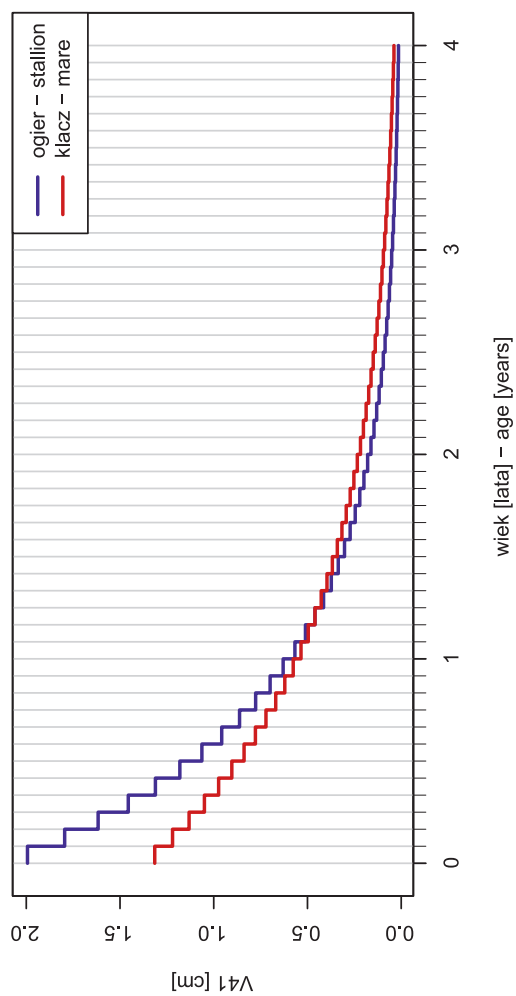
Tabela 40
Table 40

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego długości ramienia [V39]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of postnatal arm lengths growth [V39]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogiery – Stallions	21.2	63.8	22.4	67.5	23.5	70.7	24.5	73.7	25.4	76.4	26.2	78.8	26.9	80.9	27.5	82.9	28.1	84.6	28.6	86.2	29.1	87.7	29.6	89.0
Klaczce – Mares	23.3	70.6	24.0	72.7	24.6	74.7	25.2	76.5	25.8	78.2	26.3	79.7	26.8	81.2	27.2	82.6	27.6	83.8	28.0	85.0	28.4	86.1	28.7	87.1
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogiery – Stallions	29.9	90.1	30.3	91.2	30.6	92.1	30.9	93.0	31.1	93.7	31.4	94.4	31.6	95.1	31.8	95.6	31.9	96.1	32.1	96.6	32.2	97.0	32.3	97.4
Klaczce – Mares	29.0	88.1	29.3	89.0	29.6	89.8	29.9	90.6	30.1	91.3	30.3	92.0	30.5	92.6	30.7	93.2	30.9	93.7	31.1	94.2	31.2	94.7	31.4	95.1
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogiery – Stallions	32.5	97.7	32.6	98.0	32.7	98.3	32.7	98.5	32.8	98.7	32.9	98.9	32.9	99.1	33.0	99.3	33.0	99.4	33.1	99.6	33.1	99.7	33.2	99.8
Klaczce – Mares	31.5	95.6	31.6	95.9	31.7	96.3	31.8	96.6	31.9	96.9	32.0	97.2	32.1	97.5	32.2	97.7	32.3	98.0	32.4	98.2	32.4	98.4	32.5	98.6
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogiery – Stallions	33.2	99.9	33.2	100.0																				
Klaczce – Mares	32.5	98.7	32.6	98.9	32.6	99.0	32.7	99.2	32.7	99.3	32.8	99.4	32.8	99.5	32.8	99.7	32.9	99.7	32.9	99.8	32.9	99.9	33.0	100.0



Ryc. 92. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości przedramienia [V40]
 Fig. 92. The dynamics of postnatal forearm length's growth [V40]

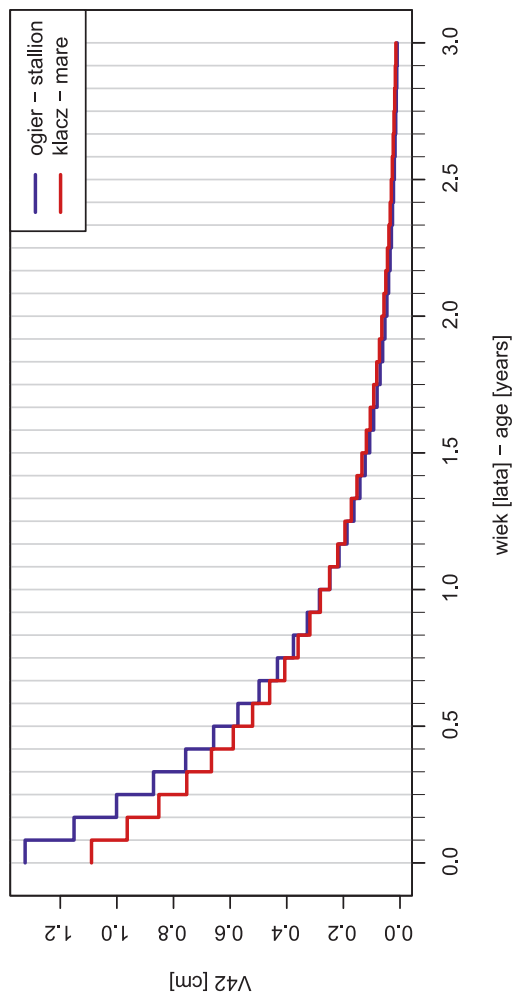


Ryc. 93. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości głowy [V41]
 Fig. 93. The dynamics of postnatal head lengths growth [V41]

Tabela 42
Table 42

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego długości głowy [V41]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of postnatal head lengths growth [V41]

Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogierzy – Stallions	32.0	63.2	33.9	66.9	35.6	70.3	37.1	73.3	38.5	76.0	39.7	78.5	40.9	80.7	41.9	82.7	42.8	84.5	43.6	86.1	44.3	87.6	45.0	88.9
Klaczce – Mares	33.9	66.6	35.2	69.1	36.3	71.4	37.4	73.5	38.4	75.5	39.4	77.4	40.2	79.1	41.0	80.7	41.8	82.1	42.5	83.5	43.1	84.8	43.7	85.9
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogierzy – Stallions	45.6	90.1	46.1	91.1	46.6	92.1	47.1	92.9	47.5	93.7	47.8	94.4	48.1	95.1	48.4	95.6	48.7	96.1	48.9	96.6	49.1	97.0	49.3	97.4
Klaczce – Mares	44.3	87.0	44.8	88.0	45.3	89.0	45.7	89.8	46.1	90.6	46.5	91.4	46.9	92.1	47.2	92.7	47.5	93.3	47.8	93.9	48.0	94.4	48.3	94.9
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogierzy – Stallions	49.5	97.7	49.6	98.0	49.8	98.3	49.9	98.5	50.0	98.8	50.1	99.0	50.2	99.1	50.3	99.3	50.3	99.4	50.4	99.6	50.5	99.7	50.5	99.8
Klaczce – Mares	48.5	95.3	48.7	95.7	48.9	96.1	49.1	96.5	49.3	96.8	49.4	97.1	49.6	97.4	49.7	97.7	49.8	97.9	49.9	98.1	50.0	98.3	50.1	98.5
Kolejne miesiące Next months	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
Ogierzy – Stallions	50.6	99.9	50.6	100.0																				
Klaczce – Mares	50.2	98.7	50.3	98.9	50.4	99.0	50.5	99.2	50.5	99.3	50.6	99.4	50.7	99.5	50.7	99.6	50.8	99.7	50.8	99.8	50.9	99.9	50.9	100.0

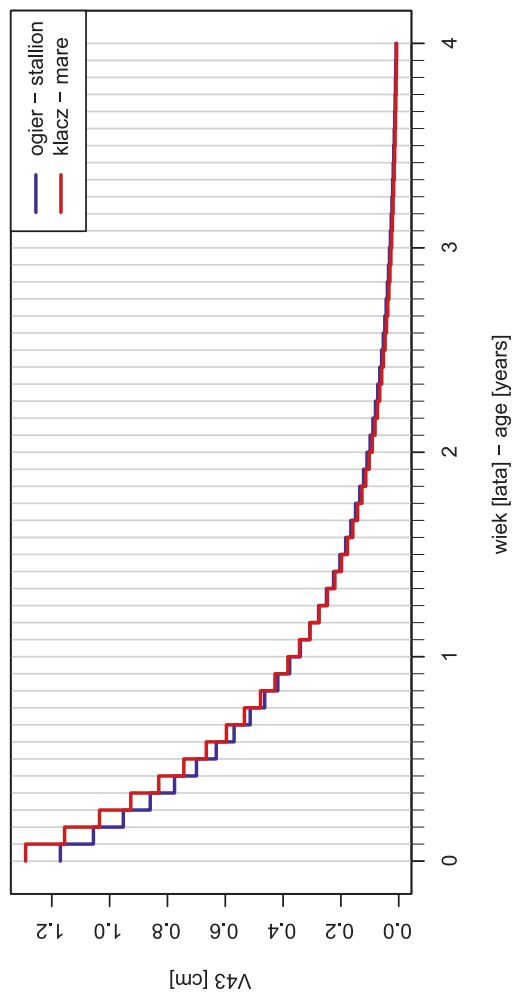


Ryc. 94. Dynamika rozwoju pozapłodowego długości czoła [V42]
 Fig. 94. The dynamics of postnatal forehead length's growth [V42]

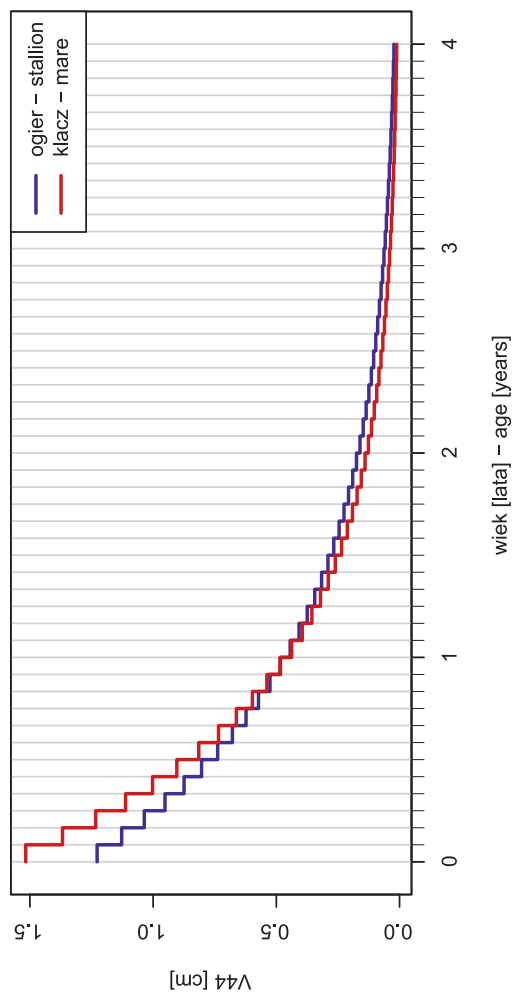
Tabela 43
Table 43

Wartości bezwzględne (cm) i względne (%) charakteryzujące dynamikę rozwoju pozapłodowego długości czoła [V42]
Absolute (cm) and relative (%) values describing the dynamics of postnatal forehead length's growth [V42]

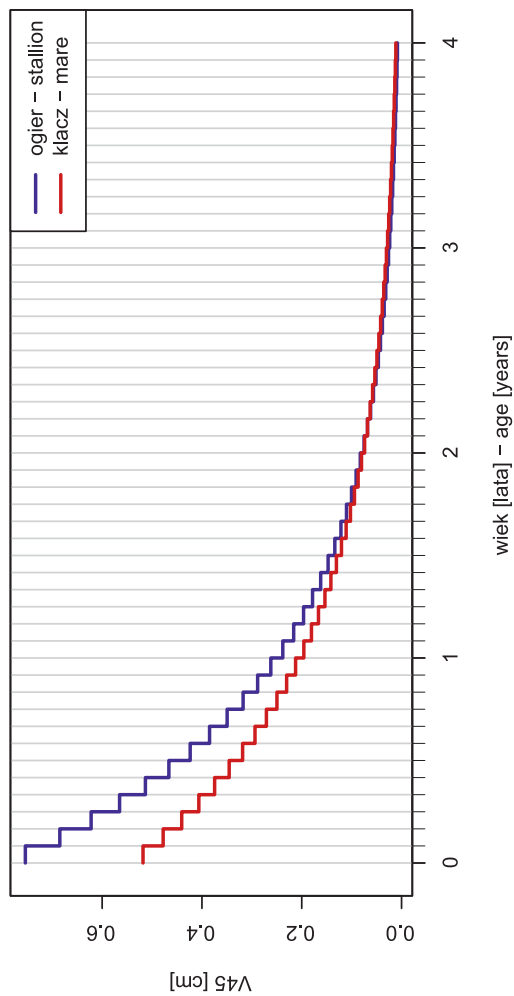
Kolejne miesiące Next months	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%	cm	%
Ogiery – Stallions	15.0	61.6	16.2	66.7	17.3	71.1	18.2	75.0	19.0	78.3	19.7	81.2	20.3	83.7	20.9	85.9	21.3	87.8	21.7	89.5	22.1	91.0	22.4	92.2
Klaczce – Mares	15.2	63.7	16.2	68.0	17.1	71.8	17.9	75.1	18.6	78.1	19.3	80.7	19.8	83.0	20.3	85.0	20.7	86.9	21.1	88.5	21.5	89.9	21.8	91.1
Kolejne miesiące Next months	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Ogiery – Stallions	22.7	93.3	22.9	94.2	23.1	95.1	23.3	95.8	23.4	96.4	23.5	97.0	23.7	97.4	23.8	97.8	23.8	98.2	23.9	98.5	24.0	98.8	24.0	99.0
Klaczce – Mares	22.0	92.2	22.3	93.2	22.5	94.1	22.7	94.8	22.8	95.5	23.0	96.1	23.1	96.6	23.2	97.1	23.3	97.5	23.4	97.9	23.5	98.2	23.5	98.5
Kolejne miesiące Next months	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
Ogiery – Stallions	24.1	99.2	24.1	99.4	24.2	99.6	24.2	99.7	24.2	99.8	24.3	99.9	24.3	100.0										
Klaczce – Mares	23.6	98.8	23.6	99.0	23.7	99.2	23.7	99.3	23.8	99.5	23.8	99.6	23.8	99.8	23.9	99.9	23.9	100.0						



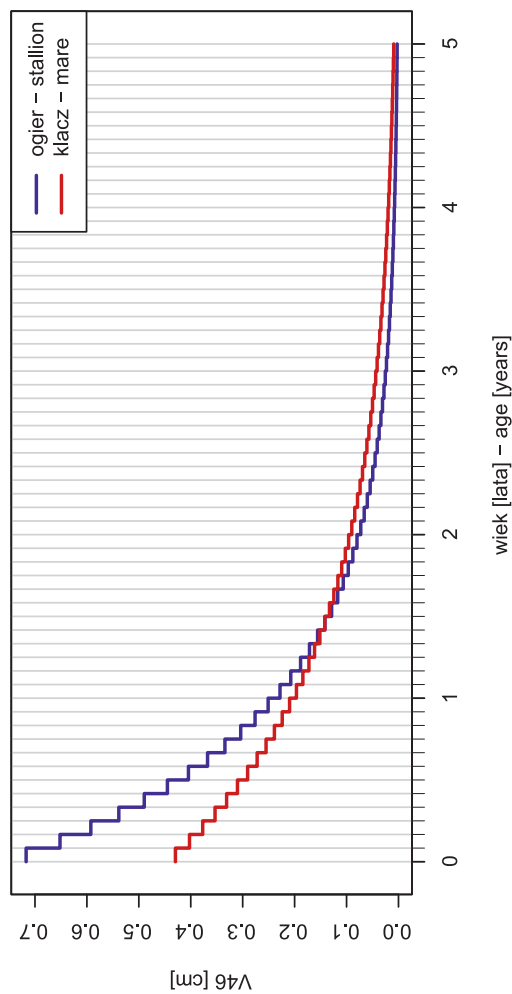
Ryc. 95. Dynamika rozwoju pozapłodowego głębokości głowy donosowej [V43]
 Fig. 95. The dynamics of postnatal rostral head depth's growth [V43]



Ryc. 96. Dynamika rozwoju pozapłodowego głębokości głowy doogonowej [V44]
 Fig. 96. The dynamics of postnatal ventral head depth's growth [V44]



Ryc. 97. Dynamika rozwoju pozapłodowego szerokości jarzmowej głowy [V45]
 Fig. 97. The dynamics of postnatal zygomatic head width's growth [V45]



Ryc. 98. Dynamika rozwoju pozapłodowego szerokości twarzowej głowy [V46]
 Fig. 98. The dynamics of postnatal facial head width's growth [V46]

