

Wpływ wybranych czynników klimatycznych na stan hibernacji popielic (*Glis glis*)

Natasza Świącicka¹, Tamara Samsonowicz², Dominika Gułda¹
Magdalena Węglarz², Stanisław Kubacki¹

¹Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Zakład Hodowli Koni i Zwierząt Futerkowych
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

²Leśny Park Kultury i Wypoczynku, Ogrodu Fauny Polskiej ZOO w Myśliczynie

Obserwacji poddano 11 popielic (*Glis glis*), zwierzęta podzielono na dwie grupy. Popielice z pierwszej grupy utrzymywano w klatce na zewnątrz, drugą grupę umieszczono wewnątrz pomieszczenia ze stałym dostępem do światła, wyrównanej temperaturze – około 20° C i wilgotności względnej powietrza około 50%. Na każdej z klatek zamontowano termohigrometry w celu pomiaru temperatury i wilgotności otoczenia. Podczas analizy pomiarów temperatury i wilgotności względnej powietrza u obu badanych grup popielic zaobserwowano, że zwierzęta utrzymywane w klatkach wewnętrznych charakteryzowały się przez cały badany okres pełną aktywnością życiową, natomiast inaczej zachowywały się przez cały badany okres na zewnątrz. W połowie października (17 do 21 października) odnotowano ich pierwsze przysypianie. W tym czasie amplituda dobowych temperatur wahała się w granicach od 12,5 do 5,8° C (temp. min. 0,9° C), przy największej dobowej różnicy wilgotności względnej 27,5% – 9,4%. Długość dnia świetlnego wynosiła od 632 do 615 minut. Kolejne próby snu zaobserwowano w listopadzie (między 3-8 listopada i 13-14 listopada). Stwierdzono w tym czasie znaczny spadek temperatury (amplituda dobowych 5,6-3,0° C – 3-8 listopada; 1,9-3,3° C – 13-14 listopada), wilgotność utrzymywała się na poziomie około 90%. Całkowity stan hibernacji u popielic odnotowano w okresie od 15 grudnia, przy temperaturze poniżej 0° C. Minimalna temperatura powietrza wynosiła (-2,6° C). Wraz ze spadkiem temperatury odnotowano wzrost wilgotności względnej powietrza, który wahał się w granicach 99,9% – 71,1%. Długość dnia świetlnego wynosiła średnio około 458 minut.

SŁOWA KLUCZOWE: popielica / hibernacja / temperatura / wilgotność / dzień świetlny

Prawidłowy rozwój żywych organizmów w dużej mierze uzależniony jest od czynników fizykochemicznych, tzw. czynników abiotycznych (wilgotności, temperatury, ilości docierającego światła), które wraz z czynnikami biotycznymi, takimi jak: pożywienie, konkurencje międzygatunkowe, drapieżnictwo czy pasożyty, tworzą naturalne środowisko istnienia organizmów żywych. Wymagania zwierząt pod względem czyn-

ników środowiskowych są zróżnicowane. Gatunki lepiej przystosowane wypierają często te o mniejszym stopniu adaptacji do danego środowiska. Niektóre ze zwierząt stałocięplnych na czas pogorszenia się warunków klimatycznych wykształciły umiejętność wpadania w stan hibernacji, czyli stan odrętwienia. Wiele ssaków z nastaniem zimy wyszukuje sobie dogodne miejsca i zapada w sen zimowy. Długość i rodzaj snu ssaków hibernujących może być różny. Borsuki czy też świstaki zapadają w płytki sen zimowy, tak zwany spoczynek zimowy, z którego łatwo się wybudzają. Inny rodzaj snu reprezentują popielice, potrafiące przespać nawet około 9 miesięcy (od sierpnia do maja) w ciągu roku [6]. Zwierzęta te zimują zakopane pod ziemią na głębokość 30-50 cm. Hibernują najczęściej pojedynczo zwinięte w kłębek, leżąc pyszczkiem do dołu z ogonem szczelnie osłaniającym głowę. Popielica jest objęta w Polsce ścisłą ochroną, jako gatunek wymagający czynnej ochrony [7]. W Polsce występują dość licznie w górach i na pogórzu, częściej są spotykane w Górach Świętokrzyskich i na południowej Lubelszczyźnie [5].

Spadek aktywności życiowej zwierząt warunkowany jest czynnikami klimatycznymi oraz możliwością zdobywania pokarmu przez zwierzęta. Celem przeprowadzonych obserwacji było wykazanie wpływu czynników klimatycznych stymulujących proces zapadania w sen zimowy popielic, a także odnotowanie wartości temperatury i wilgotności względnej powietrza, przy której organizm wprowadzony zostaje w stan hibernacji.

Materiał i metody

Obserwację zwierząt przeprowadzono w Ogrodzie Fauny Polskiej w Bydgoszczy. Analizie poddano 11 popielic (*Glis glis*), w okresie od połowy sierpnia do połowy grudnia. Zwierzęta podzielono na dwie grupy. Popielice z grupy pierwszej (9 sztuk) utrzymywano w klatce na zewnątrz, drugą grupę (2 sztuki) umieszczono wewnątrz pomieszczenia ze stałym dostępem do światła, wyrównanej temperaturze – około 20^o C) i wilgotności względnej powietrza około 50%. Na każdej z klatek zamontowano termohigrometry w celu pomiaru temperatury i wilgotności otoczenia. Na podstawie zebranych danych dokonano analizy opisowej struktury z użyciem miar przeciętnego położenia (tendencji centralnej wariantów mierzalnej cechy zmiennej), z użyciem programu Statistica 7 EN badanych czynników. Z wybranych czynników środowiska obliczono dobową różnicę temperatur (amplitudę temperatur) i wilgotności oraz długość dnia świetlnego.

Wyniki i omówienie

Podczas analizy pomiarów temperatury i wilgotności względnej powietrza w obu badanych grupach popielic zaobserwowano, że zwierzęta utrzymywane w klatkach wewnętrznych charakteryzowały się przez cały badany okres pełną aktywnością życiową, natomiast inaczej zachowywały się zwierzęta utrzymywane na zewnątrz. Wykazano, że w miesiącach letnich (sierpień, wrzesień), przy średniej temperaturze powietrza 13-18^oC i wilgotności względnej 75-81%, aktywność popielic utrzymywanych w klat-

kach na zewnątrz była bardzo wysoka (tab.). Podobnie Ściesiński i Borowski [8], badając dynamikę populacji koszatki leśnej i popielic w okolicy Białowieży, stwierdzili zdecydowanie większą aktywność tych zwierząt w okresie od maja do września. Intensywne liczenie i chwytanie zwierząt odbywało się między majem a wrześniem, natomiast w późniejszych miesiącach zwierząt tych nie odnotowano, co wskazywało, że ich aktywność nad gruntem trwała przynajmniej od maja, a hibernacja zaczynała się w końcu września.

W wyniku przeprowadzonych obserwacji stwierdzono, że decydujący wpływ na żywotność i aktywność popielic mają czynniki klimatyczne, takie jak: temperatura, wilgotność względna powietrza, dzień świetlny. Próby zaśnięcia zwierząt odnotowano w październiku i listopadzie, kiedy to największa dobowa różnica temperatury wyniosła, odpowiednio: 11,6° C i 16,5° C, a amplituda względnej wilgotności powietrza 35% i 34,5% (tab.). Pierwszy spadek aktywności życiowej zaobserwowano między 17 a 21 października, przy średniej temperaturze 7,7°C (min. temp. 0,9° C) – rysunek 1 i wilgotności względnej powietrza około 85% – rysunek 2. Kolejne próby zaśnięcia odnotowano między 3 a 8 listopada oraz 13 a 14 listopada. W tym okresie minimalna temperatura kształtowała się od 0 do -4° C – rysunek 3, wilgotność względna utrzymywała się na poziomie 85-90% – rysunek 4, natomiast dzień świetlny był krótszy, średnio o około 2 godziny od średniej długości dnia w październiku (tab.). Całkowity stan hibernacji popielic odnotowano w okresie od 15 grudnia, przy temperaturze poniżej 0° C – rysunek 5. Wraz ze spadkiem temperatury odnotowano wzrost wilgotności względnej powietrza (tab.). Przy całkowitym stanie hibernacji długość dnia świetlnego wynosiła średnio około 458 minut (około 7 godzin). Od tego okresu zwierzęta przestały wyjadać pokarm i nie pojawiały się w klatce. Zakopane na głębokość około 50 cm pod ziemią i liśćmi, zapadły w głęboki sen zimowy.

Cały rytm życia zwierząt futerkowych zależy od stopnia nasłonecznienia, temperatury i wilgotności powietrza. W środowisku naturalnym zwierzęta te odpowiednio przygotowują się do trudnych warunków klimatycznych okresu jesienno-zimowego. Sygnałem dla nich jest obniżająca się temperatura powietrza oraz skracający się dzień świetlny, co w konsekwencji wpływa na poprawę jakości ich okrywy włosowej. Gęsta okrywa włosowa jest doskonałym izolatorem i chroni zwierzęta przed utratą ciepła. Dodatkowo nagromadzony zapas tłuszczu w organizmie oraz odpowiednie miejsce do hibernacji pozwala ssakom zimującym przetrwać niekorzystny okres zimowy [4].

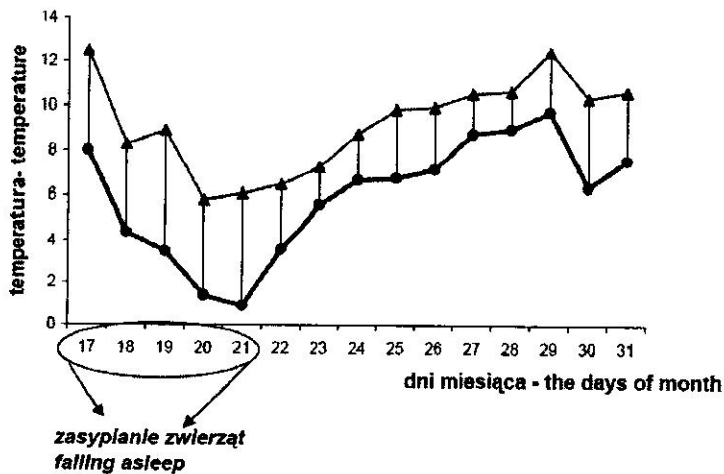
Zjawisko fotoperiodyzmu zostało wykorzystane przez ludzi w hodowli zwierząt futerkowych. Według Gancov i Djatlova [2], pod wpływem działania światła w keratynie włosa zachodzą zmiany strukturalne powodujące pogorszenie właściwości fizycznych, chemicznych, a także mechanicznych włosów. Światło słoneczne powoduje starzenie się keratyny włosa [3]. Felska-Błaszczyk [1] w badaniach własnych wykazała wpływ światła na użytkowanie szynszyli. Stwierdziła, że natężenie światła powyżej 120 lx ma duży wpływ na aktywność zwierząt oraz na wyniki rozrodu i odchowu młodych, zaobserwowano jednak zdecydowane pogorszenie jakości okrywy włosowej, wyraźną wyrostowość włosów i rzadsze podszycie.

Tabela – Table
 Analiza statystyczna badanych czynników klimatycznych wpływających na stan hibernacji popielic
 Statistical analysis of the examined climate conditions affecting hibernation state of grey squirrels

| Czynniki klimatyczne Climate conditions | Wartości badanych czynników Value of the examined factors | | | | amplituda amplitude | Uwagi Notices |
|---|--|-------|-------|---------------|------------------------|---|
| | \bar{x} | Sd | V% | maks. max. | | |
| Sierpień – August | | | | | | |
| Długość dnia świetlnego (min) The length of the luminous day (min) | 884,0 | 34,59 | 3,91 | 939 | 826 | |
| Temperatura – Temperature (°C) | 18,48 | 3,95 | 21,36 | 28,3 | 7,4 | 20,9 |
| Wilgotność – Moisture (%) | 75,62 | 10,48 | 13,87 | 95,6 | 46,2 | 49,9 |
| Wrzesień – September | | | | | | |
| Długość dnia świetlnego (min) The length of the luminous day (min) | 761,7 | 36,48 | 4,79 | 821 | 701 | |
| Temperatura – Temperature (°C) | 13,43 | 2,93 | 21,78 | 19,8 | 4,1 | 15,7 |
| Wilgotność – Moisture (%) | 81,79 | 8,51 | 10,41 | 96,4 | 54,1 | 42,3 |
| Pazdziernik – October | | | | | | |
| Długość dnia świetlnego (min) The length of the luminous day (min) | 632,9 | 39,17 | 6,19 | 697 | 560 | próby zasypania the attempts to sleep |
| Temperatura – Temperature (°C) | 7,77 | 2,52 | 32,39 | 12,5 | 0,9 | 11,6 |
| Wilgotność – Moisture (%) | 85,48 | 5,83 | 6,82 | 97,0 | 62,0 | 35,0 |
| Listopad – November | | | | | | |
| Długość dnia świetlnego (min) The length of the luminous day (min) | 521,9 | 28,64 | 5,49 | 572 | 479 | próby zasypania the attempts to sleep |
| Temperatura – Temperature (°C) | 3,04 | 2,94 | 96,58 | 11,8 | -4,7 | 16,5 |
| Wilgotność – Moisture (%) | 89,14 | 6,72 | 7,54 | 99,9 | 65,4 | 34,5 |
| Grudzień – December | | | | | | |
| Długość dnia świetlnego (min) The length of the luminous day (min) | 458,6 | 7,35 | 1,60 | 477 | 452 | stan hibernacji the state of hibernation |
| Temperatura – Temperature (°C) | 4,32 | 2,65 | 61,25 | 9,6 | -2,6 | 12,2 |
| Wilgotność – Moisture (%) | 89,67 | 6,63 | 7,39 | 99,9 | 71,7 | 28,2 |

październik - October

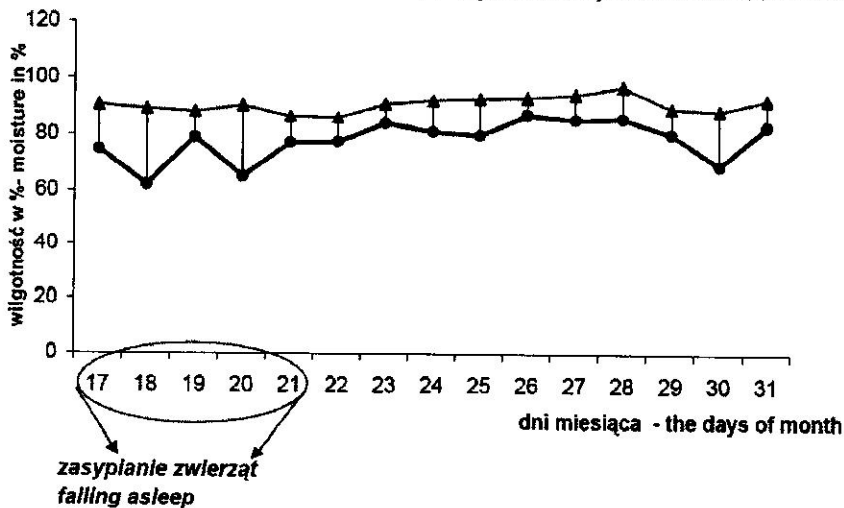
● temperatura minimalna - minimal temperature
▲ temperatura maksymalna - maximum temperature



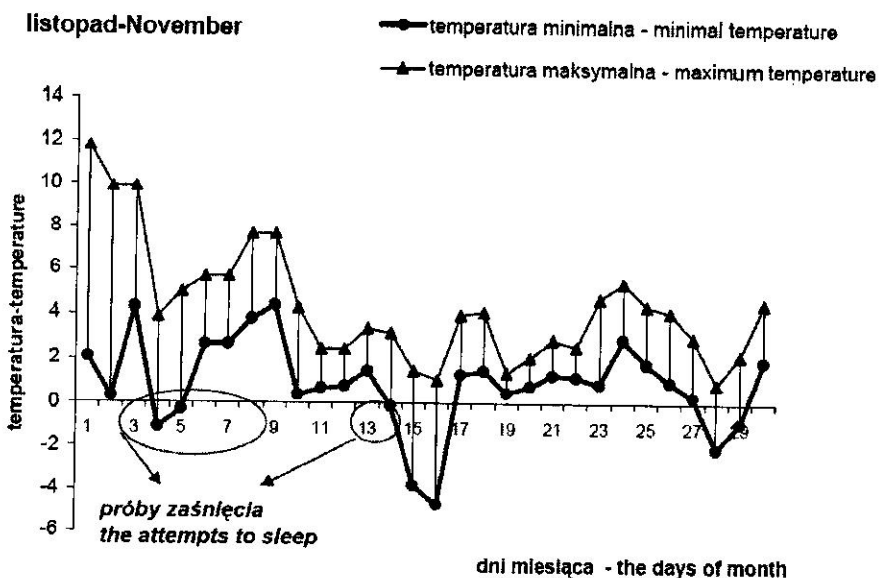
Rys. 1. Temperatura powietrza mierzona w ° C – październik
Fig. 1. The temperature of air measured in ° C – October

październik-October

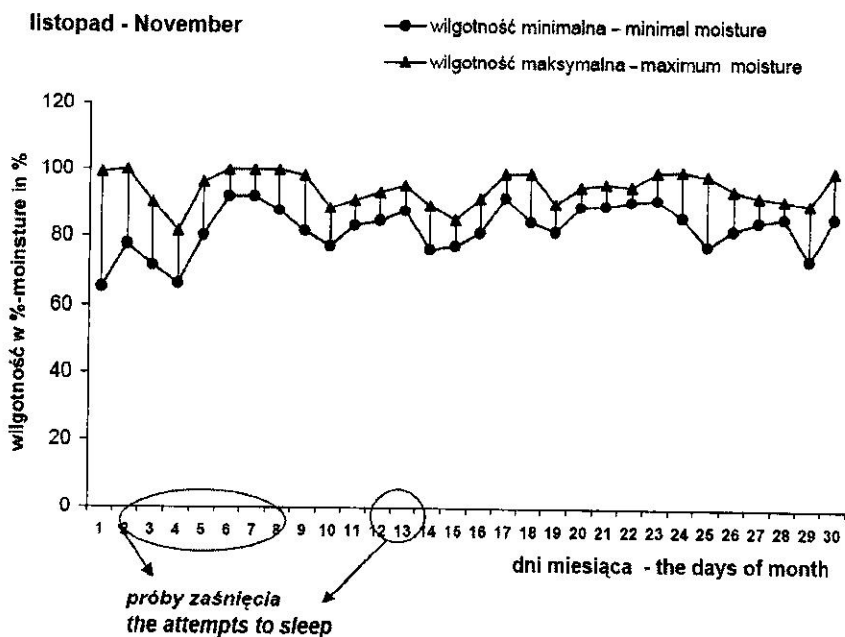
● wilgotność minimalna - minimal moisture
▲ wilgotność maksymalna - maximum moisture



Rys. 2. Pomiar wilgotności względnej powietrza – październik
Fig. 2. The measurement of the relative moisture of air – October



Rys. 3. Temperatura powietrza mierzona w ° C – listopad
Fig. 3. The temperature of air measured in ° C – November



Rys. 4. Pomiar wilgotności względnej powietrza – listopad
Fig. 4. The measurement of the relative moisture of air – November

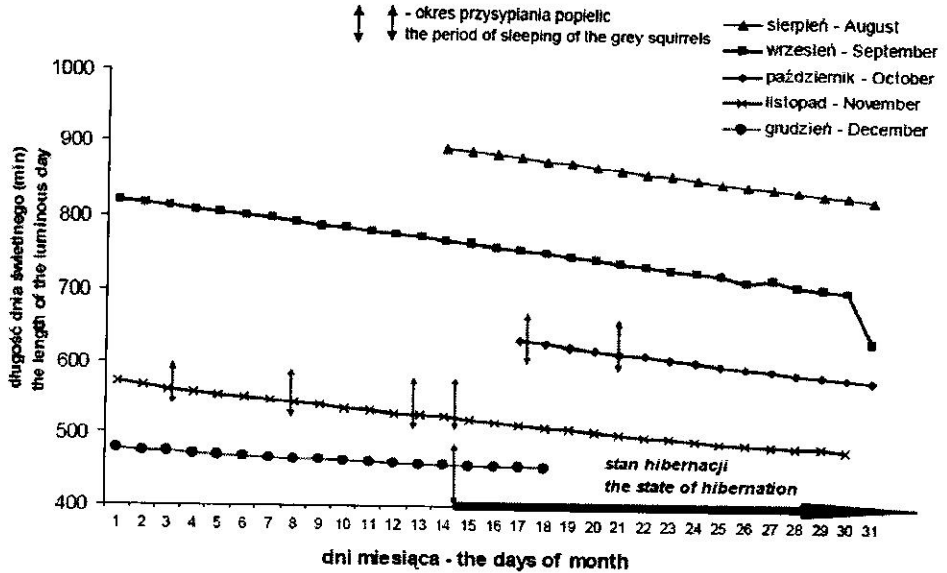
4. GUZIK M., SCHIMSCHEINER L., 1995 – Zjawisko hibernacji. Materiały IX Seminarium „Mechanizmy służące Utrzymania Regulacji Fizjologicznych”. Wydawnictwo Naukowe WSP w Krakowie, 98-104.
5. JURCZSZYN M., 1997 – Rozmieszczenie popielicy, *Myoxus glis* (L.) (*Rodentia*, *Myoxidae*) w Polsce. *Przegląd Zoologiczny* 41, 101-108.
6. LIPPOMAN T., 2005 – Zielone brygady. *Pismo ekologów* 7-8, 209-210.
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną (Dz.U. nr 220, poz. 2237).
8. ŚCIESIŃSKI M., BOROWSKI Z., 2006 – Home Ganges, nest sites and population dynamice of the forest dormouse *dryomys nitedula* (Pallas) in an oak-hornbeam forest: a live-trapping and radio-tracking study. *Polish Journal of Ecology* 54, 3, 391-396.

Natasza Świącicka, Tamara Samsonowicz, Dominika Gulda,
Magdalena Węglarz, Stanisław Kubacki

The impact of climate factors on the hibernation state of grey squirrels (*Glis glis*)

S u m m a r y

The observation was carried out on 11 individuals of grey squirrels (*Glis glis*). The animals were divided into two groups. Grey squirrels from the first group were kept in the cage outside. The second group was placed inside the building with constant access to light and the temperature (about 20° C) and the relative moisture (about 50%). There has been a thermohygrometer set on each cage in order to measure the temperature and moisture of the environment. During the analysis of temperature and moisture of the air in the both investigated groups of grey squirrels it was found that the animals kept in cages inside the building were characterized by a full life activity in the whole investigated period of time. The animals kept outside presented different behaviour. In the middle of October (from 17th to 21st October) their first sleeping was recorded. In this time the daily amplitude of temperatures ranged from 12.5 to 5.8° C (minimal temperature was 0.9° C) along with the most daily difference of relative moisture 27.5 to 9.4%. The length of the luminous day ranged from 632 to 615 min. The following attempts of sleep were observed in November (between 3rd to 8th November and from 13th to 14th November). A considerable decline of temperature was found (the daily amplitude was 5.6-3.0° C in the 3rd – 8th November; 1.9-3.3° C from 13th to 14th of November) and the moisture was on the level of 90%. The total state of hibernation of grey squirrels was noticed in December (from 15th December) along with the temperature below 0° C. The minimal temperature of the air was (-2.6° C). Along with the decline of temperature, the increase of the relative moisture of air was recorded; it ranged between 99.9 to 71.1%. The length of the luminous day was 458 min, in the average.



Rys. 7. Długość dnia świetlnego w poszczególnych miesiącach
 Fig. 7. The length of the luminous day in particular months

Podsumowując uzyskane wyniki badań należy stwierdzić, że aktywność życiowa popielic jest w znacznym stopniu sterowana czynnikami klimatycznymi. Wraz ze skracającym się dniem świetlnym zmniejszała się aktywność zwierząt. Stwierdzono, że popielice, przy temperaturze poniżej 0 stopni Celsjusza i wilgotności względnej powietrza powyżej 90%, zapadają w stan hibernacji, czyli całkowitego odrętwienia. Znaczny spadek aktywności życiowej odnotowano już w październiku i listopadzie, w czasie gdy największa dobowa różnica nie przekraczała 5°C, a wartość amplitudy wilgotności względnej powietrza nie była wyższa od 27%. U osobników utrzymywanych w pomieszczeniach, przy jednakowo wysokiej temperaturze (ok. 20°C), wilgotności względnej powietrza w granicach około 50% oraz stałym dostępie światła, zjawisko hibernacji nie wystąpiło.

PIŚMIENNICTWO

1. FELSKA-BŁASZCZYK L., 2006 – Wpływ światła na użytkowanie szynszyli (*Chinchilla langera* M.). Nauka – Gospodarce. Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Szczecinie.
2. GANCOV S.K., DJATLOVA V.V., 1983 – Ispytanie mecha na svetostojkost. *Kožev. Obuv. Prom.* G 25(3), 51-53.
3. GANCOV S.K., DJATLOVA V.V., 1983 – Vlijanie sveta na fizyko-mechanifeskije svojstva volosjanega pokrova mecha. *Kožev. Obuv. Prom.* G 25(4), 47-49.

