



UDC 636.7/.8.09:616.98:579:616.5(477.54)

Features of dermatophytosis seasonality in dogs and cats in Kharkiv

G. V. Ponomarenko

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Article info

Received 12.04.2020

Received in revised form
15.05.2020

Accepted
20.05.2020

Kharkiv State Zooveterinary
Academy,
Academic Str. 1, Malaya
Danilovka, Dergachi district,
Kharkov region,
Ukraine, 62341

E-mail:

gpkh1966@gmail.com

Ponomarenko, G. V. (2020). Features of dermatophytosis seasonality in dogs and cats in Kharkiv. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 5, 116-120. DOI: 10.31890/vtpp.2020.05.21

Dermatophytosis, which is widespread in animals of various species makes a significant epidemiological risk to human health (Havlickova, Czaika, & Friedrich, 2008; Chermette, Ferreira, & Guillot, 2008; Kovalenko, Nesterenkova, O. Ponomarenko, G. Ponomarenko, & Kovalenko, 2015; Cafarchia, Figueredo, & Otranto, 2013; Shokri, & Khosravi, 2016; Tartor, El Damaty, & Mahmmod, 2016).

Previous studies have identified some epizootological features of the dermatophytosis course in dogs and cats in Kharkiv – species and breed susceptibility, age and sex dependence; laboratory monitoring of isolated pathogens of dermatophytosis has been carried out (Ponomarenko, 2017; Morozova, Severyn, & Ponomarenko, 2015; Ponomarenko et al., 2018; Ponomarenko et al., 2019; Ponomarenko, 2019).

The purpose of this work was to study seasonality of dermatophytosis in dogs and cats in Kharkiv.

Studies on the seasonality of dogs and cats' disease in relation to dermatophytosis, analysis and generalization of the results were conducted during 2012–2018 in the conditions of the municipal enterprise "Center for the Treatment of Animals" (Kharkiv), three private veterinary clinics of Kharkiv and Educational and Scientific Laboratory for Molecular-Genetic Research Methods named after PI Verbitsky at Kharkiv State Zooveterinary Academy. The diagnosis of dermatophytosis in dogs and cats was established comprehensively. First of all, the results of clinical and epizootic studies were analyzed taking into account the peculiarities of dermatophytosis manifestation in dogs and cats in Kharkiv at different seasons of the year during the observation period.

According to the results of the research, the peculiarities of the seasonality of dermatophytosis in dogs and cats in Kharkiv have been studied. It was established that the incidence of dermatophytosis among stray dogs in Kharkiv during 2012-2018 was 13.16 %, and among stray cats – 38.18 %. The peculiarity of dermatophytosis among domestic animals during 2012-2018 is almost three times higher incidence rate among domestic cats (50.25 %) compared with the incidence among domestic dogs (18.09 %). The seasonality of dermatophytosis among stray dogs was characterized by an increase in the number of diseased animals in the spring – in May, the incidence rate was 19.48%, and in the autumn – in October, the figure was 25.00%. A characteristic feature of the manifestation of the seasonality of dermatophytosis among stray cats is a significant fluctuation in the incidence rate during the year – from 16.67 % in March to 55.56 % in September. Domestic cats, unlike domestic dogs have been affected by dermatophytosis in any season of the year with a slight variation in the incidence rate.

Keywords: dermatophytosis, seasonal dynamics, dogs, cats.

Особенности сезонности заболевания дерматофитозами собак и кошек в городе Харькове

Г. В. Пономаренко

Харьковская государственная зооветеринарная академия, Харьков, Украина

Дерматофитозы, которые широко распространены среди животных разных видов, представляют значительную эпидемиологическую опасность для здоровья человека (Havlickova, Czaika, & Friedrich, 2008; Chermette, Ferreira, & Guillot, 2008; Kovalenko, Nesterenkova, O. Ponomarenko, G. Ponomarenko, & Kovalenko, 2015; Cafarchia,

[Figueredo, & Otranto, 2013](#); [Shokri, & Khosravi, 2016](#); [Tartor, El Damaty, & Mahmmod, 2016](#)). Предварительными исследованиями установлены некоторые эпизоотологические особенности течения дерматофитозов собак и кошек в городе Харькове – видовая и породная восприимчивость, возрастная и половая зависимость, а также проведен лабораторный мониторинг выделенных возбудителей дерматофитозов (Ponomarenko, 2017; Morozova, Severyn, & Ponomarenko, 2015; Ponomarenko et al., 2018; Ponomarenko et al., 2019; Ponomarenko, 2019).

Целью работы было изучение особенностей сезонности дерматофитозов собак и кошек в городе Харькове. Исследования по изучению особенностей сезонности заболевания собак и кошек дерматофитозами, анализ и обобщение результатов проведены в течение 2012–2018 годов в условиях коммунального предприятия «Центр обращения с животными» (г. Харьков), трёх частных ветеринарных клиник города Харькова и учебно-научной лаборатории молекулярно-генетических методов исследования им. П. И. Вербицкого Харьковской государственной зооветеринарной академии. Диагноз на дерматофитозы собак и кошек устанавливали комплексно. В первую очередь анализировали результаты клинико-эпизоотологических исследований проявления заболеваемости собак и кошек дерматофитозами в городе Харькове в разные сезоны года в течение срока наблюдения. В результате проведенных исследований изучены особенности сезонности дерматофитозов собак и кошек в городе Харькове. Установлено, что уровень заболеваемости дерматофитозами среди бездомных собак в течение 2012-2018 годов составил 13,16 %, а среди бездомных кошек – 38,18 %. Особенностью дерматофитозов домашних животных в течение 2012-2018 годов есть более высокий, почти в три раза, уровень заболеваемости среди домашних кошек (50,25 %) в сравнении с уровнем заболеваемости среди домашних собак (18,09 %). Сезонность дерматофитозов среди бездомных собак характеризовалась увеличением количества больных животных весной – в мае уровень заболеваемости составлял 19,48 %, и осенью – в октябре этот показатель равнялся 25,00 %. Характерной особенностью проявления сезонности дерматофитозов среди бездомных кошек есть значительное колебание уровня заболеваемости в течение года – с 16,67 % в марте до 55,56 % в сентябре. Домашние кошки, в отличие от домашних собак, болели дерматофитозами в любой сезон года с незначительным колебанием уровня заболеваемости.

Ключевые слова: дерматофитозы, сезонная динамика, собаки, коты.

Особливості сезонності захворювання на дерматофітози собак і котів у місті Харкові

Г. В. Пономаренко

Харківська державна зооветеринарна академія, м. Харків, Україна

За результатами проведених досліджень вивчено особливості сезонності захворювання на дерматофітози собак і котів у місті Харкові. Встановлено, що рівень захворюваності на дерматофітози серед безпритульних собак у місті Харкові протягом 2012-2018 років складав 13,16 %, а серед безпритульних котів – 38,18 %. Особливістю перебігу дерматофітозів серед свійських тварин протягом 2012-2018 років є більший, практично у три рази, рівень захворюваності серед свійських котів (50,25 %) у порівнянні з рівнем захворюваності серед свійських собак (18,09 %).

Сезонність захворювання на дерматофітози серед безпритульних собак характеризувалась збільшенням кількості хворих тварин весною – у травні рівень захворюваності складав 19,48 %, та восени – у жовтні цей показник дорівнював 25,00 %. Характерною особливістю прояву сезонності перебігу дерматофітозів серед безпритульних котів є значне коливання рівня захворюваності протягом року – з 16,67 % у березні до 55,56 % у вересні. Свійські котів, на відміну від свійських собак, хворіли на дерматофітози у будь-яку пору року з незначним коливанням рівня захворюваності.

Ключові слова: дерматофітози, сезонна динаміка, собаки, котів.

Вступ

Актуальність теми. Захворювання на дерматофітози, яке дуже поширене серед тварин різних видів, представляє значну епідеміологічну небезпеку для здоров'я людини ([Havlickova, Czaika, & Friedrich, 2008](#); [Chermette, Ferreira, & Guillot, 2008](#); Kovalenko, Nesterenkova, O. Ponomarenko, G. Ponomarenko, & Kovalenko, 2015; [Cafarchia, Figueredo, & Otranto, 2013](#); [Shokri, & Khosravi, 2016](#); [Tartor, El Damaty, & Mahmmod, 2016](#)).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасних фахових літературних даних свідчить не тільки про високий рівень захворюваності тварин на дерматофітози, але й про існування широкого кола переносників збудників (Macura, 1993; Nweze, 2011; Ural, Yaǰci, & Ocal, 2009; Kovalenko, Nesterenkova, Ponomarenko, O., Ponomarenko, G., & Kovalenko, 2015; Ponomarenko, 2017; [Cafarchia, Weigl, Figueredo, & Otranto, 2012](#)).

Дерматофітози в першу чергу поширені серед дрібних домашніх тварин, а саме собак і котів, яких утримують мешканці більшості населених пунктів як в

Україні, так і в інших країнах світу (Bila, Hlebniuk, Zubkov, & Voronov, 2014; Kone, Korchan, Omelchenko, & Korchan, 2014; Morozova, Severyn, & Ponomarenko, 2015; Ponomarenko, 2017; Seker, & Dogan, 2011; Nweze, 2011; Macura, 1993).

Попередніми дослідженнями встановлені деякі эпизоотологічні особливості перебігу дерматофітозів собак і котів у місті Харкові – видова та породна сприйнятливість, вікова і статевая залежність, а також проведено лабораторний моніторинг ізольованих збудників дерматофітозів (Ponomarenko, 2017; Morozova, Severyn, & Ponomarenko, 2015; Ponomarenko et al., 2018; Ponomarenko et al., 2019; Ponomarenko, 2019).

Мета роботи – вивчення особливостей сезонності захворювання на дерматофітози собак і котів у місті Харкові.

Завдання дослідження: визначення рівня прояву захворюваності собак і котів на дерматофітози в умовах мегаполісу (м. Харків) у різні пори року протягом терміну спостереження.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження з вивчення особливостей сезонності захворювання собак і котів щодо дерматофітозів, аналіз та узагальнення результатів проведені протягом 2012–2018 років в умовах комунального підприємства «Центр поведження з тваринами» (м. Харків), трьох приватних ветеринарних клінік міста Харкова та навчально-наукової лабораторії молекулярно-генетичних методів дослідження ім. П. І. Вербицького Харківської державної зооветеринарної академії.

Діагноз щодо захворювання на дерматофітози собак і котів встановлювали комплексно. В першу чергу аналізували результати клініко-епізоотологічних досліджень з урахуванням особливостей прояву захворюваності собак і котів на дерматофітози в місті Харкові у різні пори року протягом терміну спостереження. Також враховували дані люмінесцентних (лампа Вуда), мікроскопічних і мікологічних лабораторних досліджень. Лабораторну ідентифікацію збудників дерматофітозів собак і котів

проводили з використанням загально визнаних методик (Sutton, Fotergill, & Rinaldi, 2001; Kovalenko, Ponomarenko, G., Ponomarenko, O., Severyn, & Balackiy, 2017).

Результати та їх обговорення

Протягом терміну спостереження комплексними клініко-епізоотологічними та лабораторними методами було досліджено 790 безпритульних собак і 110 безпритульних котів з клінічними ознаками ураження шкіри та волосяного покриву, які надходили до комунального підприємства «Центр поведження з тваринами» (м. Харків) під час реалізації міської програми поведження з безпритульними тваринами та регулювання їх чисельності. Серед досліджених собак виявлено 104 хворі на дерматофітози тварини, що склало 13,16 % від кількості собак з характерними ураженнями. Серед досліджених котів захворювання на дерматофітози діагностовано у 42 тварин, що склало 38,18 % (таблиця 1).

Таблиця 1

Сезонна динаміка виявлення хворих на дерматофітози безпритульних собак і котів у м. Харкові протягом 2012-2018 рр.

Місяць спостереження	Кількість досліджених тварин з ознаками ураження шкіри, гол.		Кількість тварин, хворих на дерматофітози, гол., (%)	
	собаки	коти	собаки	коти
січень	24	–	2 (8,33)	–
лютий	28	2	3 (10,71)	–
березень	60	6	6 (10,00)	1 (16,67)
квітень	81	11	14 (17,28)	5 (45,45)
травень	77	14	15 (19,48)	5 (35,71)
червень	120	20	10 (8,33)	8 (40,00)
липень	127	24	10 (7,87)	9 (37,50)
серпень	113	16	14 (12,40)	6 (37,50)
вересень	75	9	15 (20,00)	5 (55,56)
жовтень	36	4	9 (25,00)	2 (50,00)
листопад	27	4	4 (14,81)	1 (25,00)
грудень	22	–	2 (9,09)	–
Разом	790	110	104 (13,16)	42 (38,18)

За даними таблиці 1, сезонність захворювання безпритульних собак на дерматофітози характеризувалась двома періодами збільшення кількості виявлення хворих тварин – весною та восени, у порівнянні з кількістю тварин з ознаками ураження шкіри. У квітні рівень захворюваності, в середньому за роками спостереження, складав 17,28 %, а у травні – 19,48 %. В той же час у жовтні цей показник складав 25,00 %, а у вересні – 20,00 %.

Крім цього, саме у ці періоди року серед безпритульних тварин спостерігали збільшення кількості випадків асоційованого перебігу або ускладнення дерматофітозів іншими бактеріальними інфекціями, в першу чергу стафілококозами (Ponomarenko, Ponomarenko, G., Korolova, O., & Shostak, 2013), а також ускладнення перебігу дермальних інфекційних захворювань кліщовими інвазіями (Ponomarenko, Fedorova, & Bulavina, 2008).

Захворювання на дерматофітози серед безпритульних котів спостерігали з початком весни до кінця осені зі значним рівнем коливання від 16,67 % у березні і 25,00 % у листопаді до 50,00 % у жовтні та 55,56 % у вересні. Відсутність захворювання котів взимку пояснюється, в першу чергу, зниженням обсягів відлову безпритульних тварин у цей період року.

За аналогічний період (2012-2018 рр.) комплексними методами досліджено 1277 свійських собак та 1224 свійські коти, що надходили на прийом до трьох приватних ветеринарних клінік міста Харкова та мали клінічні ознаки ураження шкіри і волосяного покриву різного ступеня інтенсивності (таблиця 2).

За даними таблиці 2, захворювання на дерматофітози діагностовано у 231 собаки, що склало 18,09 % від кількості досліджених тварин з характерними ураженнями. Тим часом захворювання на дерматофітози діагностували у 615 котів (50,25 %). Встановлено, що характерною особливістю є більший, практично у три рази, рівень захворюваності серед свійських котів у порівнянні з рівнем захворюваності серед свійських собак.

Крім цього, встановлено, що свійські коти хворіють на дерматофітози протягом всього року з незначним коливанням рівня захворюваності. Кількість хворих свійських собак зростала, як й безпритульних, весною (березень-травень) та восени (вересень-жовтень).

Нажаль на сьогодні практично відсутні дані щодо особливостей сезонності перебігу дерматофітозів в інших регіонах України, що може бути одним із напрямків подальших досліджень.

Сезонна динаміка виявлення хворих на дерматофітози свійських собак і котів у м. Харкові протягом 2012-2018 рр.

Місяць спостереження	Кількість досліджених тварин з ознаками ураження шкіри, гол.		Кількість тварин, хворих на дерматофітози, гол., (%)	
	собаки	коти	собаки	коти
січень	32	28	2 (7,14)	12 (42,86)
лютий	33	32	4 (12,50)	17 (53,13)
березень	95	86	20 (23,26)	47 (54,65)
квітень	138	131	33 (25,19)	79 (60,31)
травень	147	153	42 (27,45)	81 (52,94)
червень	115	120	15 (12,50)	51 (42,50)
липень	117	124	18 (14,52)	53 (42,74)
серпень	157	141	19 (13,48)	67 (47,52)
вересень	175	180	35 (19,44)	90 (50,00)
жовтень	158	148	33 (22,30)	77 (52,03)
листопад	87	56	8 (14,29)	31 (55,36)
грудень	23	25	2 (8,00)	10 (40,00)
Разом	1277	1224	231 (18,09)	615 (50,25)

Висновки

1. Рівень захворюваності на дерматофітози серед безпритульних собак у місті Харкові протягом 2012-2018 років складав 13,16 %, а серед безпритульних котів – 38,18 %.

2. Особливістю перебігу дерматофітозів серед свійських тварин протягом 2012-2018 років є більший, практично у три рази, рівень захворюваності серед свійських котів (50,25 %) у порівнянні з рівнем захворюваності серед свійських собак (18,09 %).

3. Сезонність захворювання на дерматофітози серед безпритульних собак характеризувалась збільшенням кількості хворих тварин весною – у травні рівень захворюваності складав 19,48 %, та восени – у жовтні цей показник дорівнював 25,00 %.

4. Характерною особливістю прояву сезонності перебігу дерматофітозів серед безпритульних котів є значне коливання рівня захворюваності протягом року – з 16,67 % у березні до 55,56 % у вересні.

5. Свійські коти, на відміну від свійських собак, хворіли на дерматофітози у будь-яку пору року з незначним коливанням рівня захворюваності.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження спрямовані на теоретичне та практичне обґрунтування комплексного застосування за дерматофітозів тварин сучасних імуномодулюючих і бактерицидних засобів.

References

- Bila, N. V., Hlebeniuk, V. V., Zubkov, V. V., & Voronov, T. V. (2014). Epizootologichni osoblyvosti dermatomikoziv u misti Dnipropetrovsk. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK Dnipropetrovskoho DAEU*, 2(3), 63-67. [in Ukrainian]
- Cafarchia, C., Figueredo, L. A., & Otranto, D. (2013). Fungal diseases of horses. *Vet Microbiology*, 167(1-2), 215-34. DOI: [10.1016/j.vetmic.2013.01.015](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.01.015)
- Cafarchia, C., Weigl, S., Figueredo, L. A., & Otranto, D. (2012). Molecular identification and phylogenesis of dermatophytes isolated from rabbit farms and rabbit farm workers. *Vet Microbiology*, 154(3-4), 395-402. DOI: [10.1016/j.vetmic.2011.07.021](https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.07.021)
- Chermette, R., Ferreiro, L., & Guillot J. (2008). Dermatophytoses in animals. *Mycopathologia*, 166(5-6), 385-405. DOI: [10.1007/s11046-008-9102-7](https://doi.org/10.1007/s11046-008-9102-7)
- Havlickova, B., Czaika, V. A., & Friedrich, M. (2008). Epidemiological trends in skin mycoses worldwide.

Mycoses, 4, 2-15. DOI: [10.1111/j.1439-0507.2008.01606.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0507.2008.01606.x)

- Kone, M. S., Korchan, L. M., Omelchenko, H. O., & Korchan, M. I. (2014). Poshyrennia dermatofitoziv sobak i kotiv u m. Poltava. *Problemy zoonzhenerii ta vet. medytsyny*, 28(2), 620-623. [in Ukrainian]
- Kovalenko, V. L., Nesterenkova, V. V., Ponomarenko, O. V., Ponomarenko, G. V., & Kovalenko, L. I. (2015). Poshyrennia zbudnykiv dermatofitoziv. *Problemy zoonzhenerii ta vet. medytsyny*, 30(2), 171-175. [in Ukrainian]
- Kovalenko, V. L., Ponomarenko, G. V., Ponomarenko, O. V., Severyn, R. V., & Balackiy Y. O. (2017). *Dermatofitozy sobak ta kotiv*. Kharkiv: KhDZVA. [in Ukrainian]
- Macura, A. B., (1993). Dermatophyte infections. *International Journal of Dermatology*, 32(5): 313-323. DOI: [10.1111/j.1365-4362.1993.tb01464.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-4362.1993.tb01464.x)
- Morozova, V. V., Severyn, R. V., & Ponomarenko, G. V. (2015). Poshyrennia ta vydovyi sklad zbudnykiv dermatofitoziv dribnykh domashnikh tvaryn u misti Kharkovi. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontroliu resursiv APK Dnipropetrovskoho DAEU*, 3(3), 70-74. [in Ukrainian]
- Nweze, E. I. (2011). *Dermatophytoses in domesticated animals*. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 53(2), 95-99. DOI: [10.1590/S0036-46652011000200007](https://doi.org/10.1590/S0036-46652011000200007)
- Ponomarenko, G. V. (2017). Epizootologichni monitorynh zbudnykiv dermatofitoziv dribnykh domashnikh tvaryn. *Problemy zoonzhenerii ta vet. medytsyny*, 34(2), 260-263. [in Ukrainian]
- Ponomarenko, G. V. (2017). Epizootologichni osoblyvosti dermatofitoziv dribnykh domashnikh tvaryn u misti Kharkovi. *Problemy zoonzhenerii ta vet. medytsyny*, 35(2), 187-190. [in Ukrainian]
- Ponomarenko, G. V. (2019). Osoblyvosti poshyrennia zakhvoriuvannia na dermatofitozy sered sviiskykh sobak i kotiv mista Kharkova. *Veterynariia, tekhnolohii tvarynyystva ta pryrodokorystuvannia*, 3, 194-200. DOI: [10.31890/vtp.2019.03.26](https://doi.org/10.31890/vtp.2019.03.26) [in Ukrainian]
- Ponomarenko, G. V., Kovalenko, V. L., Ponomarenko, O. V., Severyn, R. V., Bulavina, V. S., Shapovalova, Yu. G., & Laptiy, O. P. (2018). Occurrence of Dermatophytoses among stray dogs and cats in the city of Kharkiv. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*, 4, 16-18. Retrieved from

- <http://jymbbs.kharkov.ua/archive/2018/volume4/issue4/article3.php>
- Ponomarenko, G. V., Kovalenko, V. L., Ponomarenko, O. V., Severyn, R. V., Gontar, A. M., Shostak, V. I. ... Andriienko, O. O. (2019). Monitoring of dermatophytosis incidence in domestic dogs and cats in the city of Kharkiv. *Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety*, 1, 17-19. Retrieved from <http://jymbbs.kharkov.ua/archive/2019/volume5/issue1/article4.php>
- Ponomarenko, G. V., Ponomarenko, O. V., Korolova, O. S., & Shostak, V. S. (2013). Epizootologichni osoblyvosti ta likuvannia stafilokoku m'iasoidnykh v umovakh m. Kharkova. *Problemy zooinzhenerii ta vet. medytsyny*, 27(2), 169-173. [in Ukrainian]
- Ponomarenko, V. Y., Fedorova, O. V., & Bulavina, V. S. (2008). Urazhenist brodiachykh sobak zbudnykamy parazytarnykh khvorob (povidomlennia 1). *Problemy zooinzhenerii ta vet. medytsyny*, 18(43), 86-91. [in Ukrainian]
- Seker, E., & Dogan, N. (2011). Isolation of dermatophytes from dogs and cats with suspected dermatophytosis in Western Turkey. *Prev. Vet. Med.* 98(1), 46-51. DOI: [10.1016/j.prevetmed.2010.11.003](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2010.11.003)
- [Shokri, H.](#), & [Khosravi, A. R.](#) (2016). An epidemiological study of animals dermatomycoses in Iran. *J. Mycol. Med.*, 26(2), 170-177. DOI: [10.1016/j.mycmed.2016.04.007](https://doi.org/10.1016/j.mycmed.2016.04.007)
- Sutton, D., Fotergill, A., & Rinaldi, M. (2001). *Opredelitel' patogenny`x i uslovno-patogenny`x gribov*. Moskva: Mir. [in Russian]
- [Tartor, Y. H.](#), [El Damaty, H. M.](#), & [Mahmmod, Y. S.](#) (2016). Diagnostic performance of molecular and conventional methods for identification of dermatophyte species from clinically infected Arabian horses in Egypt. *Vet Dermatology*, 27(5), 401-e102. DOI: [10.1111/vde.12372](https://doi.org/10.1111/vde.12372)
- Ural, K., Yağci, B., & Ocal, N. (2009). Cellular enzyme values in hunter/jumper and dressage horses with dermatophytosis. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 61(5), 1233-1237. DOI: [10.1590 / s0102-09352009000500031](https://doi.org/10.1590/s0102-09352009000500031)