# Разложение трупов животных в лесных биоценозах

Светлана Николаевна Лябзина [1]
Вячеслав Леонидович Попов[2]
Андрей Николаевич Приходько[3]

[1]*Петрозаводский государственный университет (Карелия)*
[2]*Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова (Санкт-Петербург)*
[3]*Бюро судебно-медицинской экспертизы РК, Петрозаводск (Карелия)*

Москва – 2019

**Цель исследования:** изучение некрофильного комплекса насекомых в различных наземных биогеоценозах европейской части России и применение этих данных в судебно-медицинской практике.

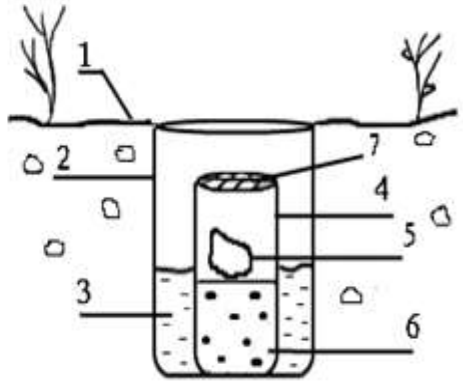
**Задачи исследования:**

1. Изучение фаунистического состава и биотопического распределения.
2. Выявление стадий разложения, установление циклов их развития и соответствия видового состава степени разложения тканей.
3. Выявление экологических особенностей основных представителей некрофильной фауны.

# Материал и методика

## Изучение некробионтов на мелких и средних приманках

*а*




*б*

Способ изучения населения на мелких трупах

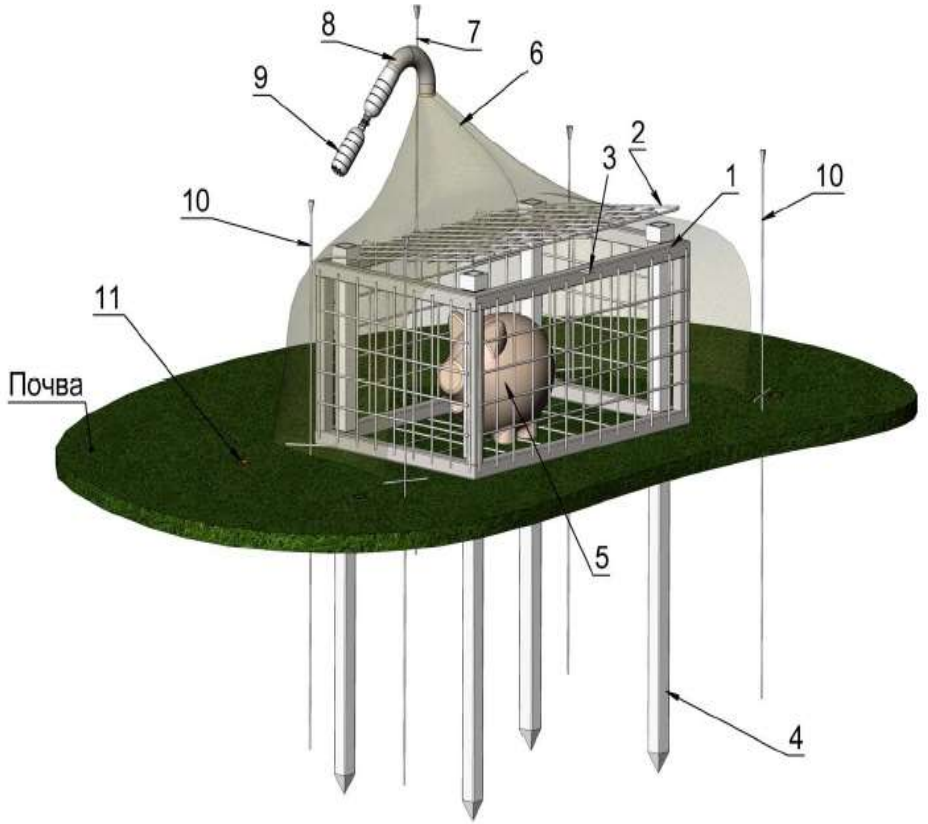
*а* – почвенная ловушка с приманкой,
*б* –модифицированная ловушка с кусочком органики внутри и схема модифицированной ловушки в разрезе

*а* *б*

Способ изучения населения на трупах средней массы. *а* – ловушка с приманкой, *б* – вид приманки сверху прикрыта сеткой

# Изучение некробионтов на крупных приманках

Приманки (туши свиней)
в исследуемых биоценозах




Устройство для изучения некробионтов

(Патент полезной модели RU168 060 от 25.04.2016)
Авторы: А.Н. Приходько, О.С. Лаврукова, С.Н. Лябзина

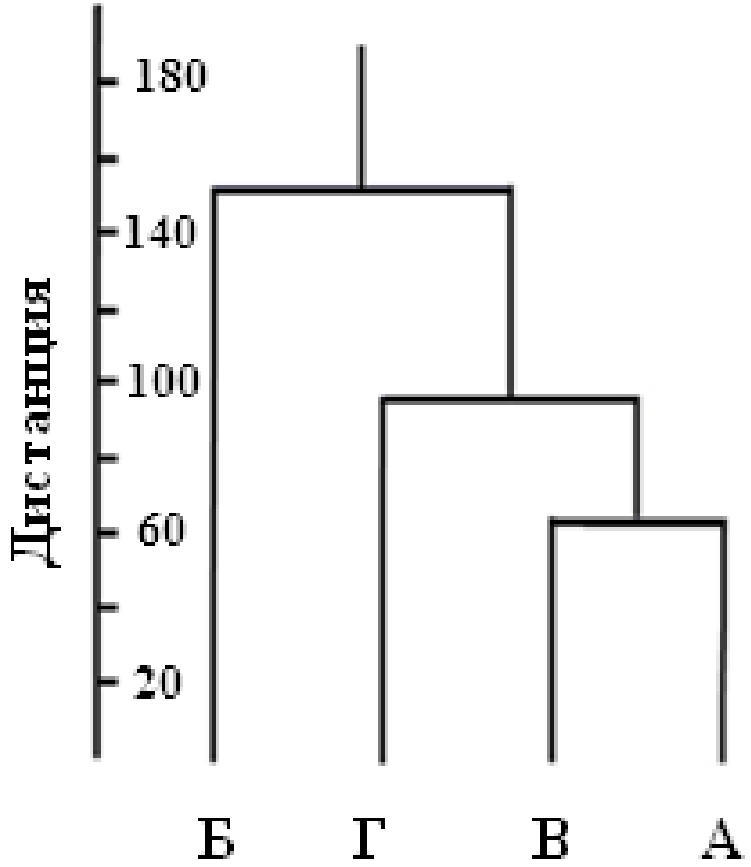
# Результаты

Количество видов некрофильных насекомых в наземных биоценозах отмеченные на территории С-З европейской части России

| Таксон | Кол-во семейств | Кол-во видов |
|---|---|---|
| **Кл. Насекомые** | | |
| Отр. Двукрылые | 13 | 36 |
| Отр. Жесткокрылые | 13 | 124 |
| Отр. Клопы | 1 | 1 |
| Отр. Перепончатокрылые | 3 | 5 |
| Отр. Тараканы | 1 | 1 |
| Отр. Чешуекрылые | 1 | 1 |

| Таксон | Кол-во видов |
|---|---|
| **Отр. Двукрылые** **(основные семейства)** | |
| Сем. Синие мясные мухи | 7 |
| Сем. Fanniidae | 7 |
| Сем. Серые мясные мухи | 7 |
| Сем. Настоящие мухи | 5 |
| **Отр. Жесткокрылые** **(основные семейства)** | |
| Сем. Гистериды | 9 |
| Сем. Мертвоеды | 9 |
| Сем. Стафилиниды | 77 |

# Биотопическое распределение




Сходство по обилию видов некрофильных насекомых в исследуемых биотопах (по методу Уорда).
А – сосняк кустарничковый, Б – сосняк лишайниковый, В – ельник кустарничковый, Г – луг разнотравный.

Сходство жесткокрылых-некробионтов между биотопами по числу общих видов. В скобках количество видов, отмеченных в данном биотопе

Разложение трупа свиньи на разнотравном лугу

**Первый день (22.06.2015)**

**Через 15 дней**

**Через месяц**

**Через год**

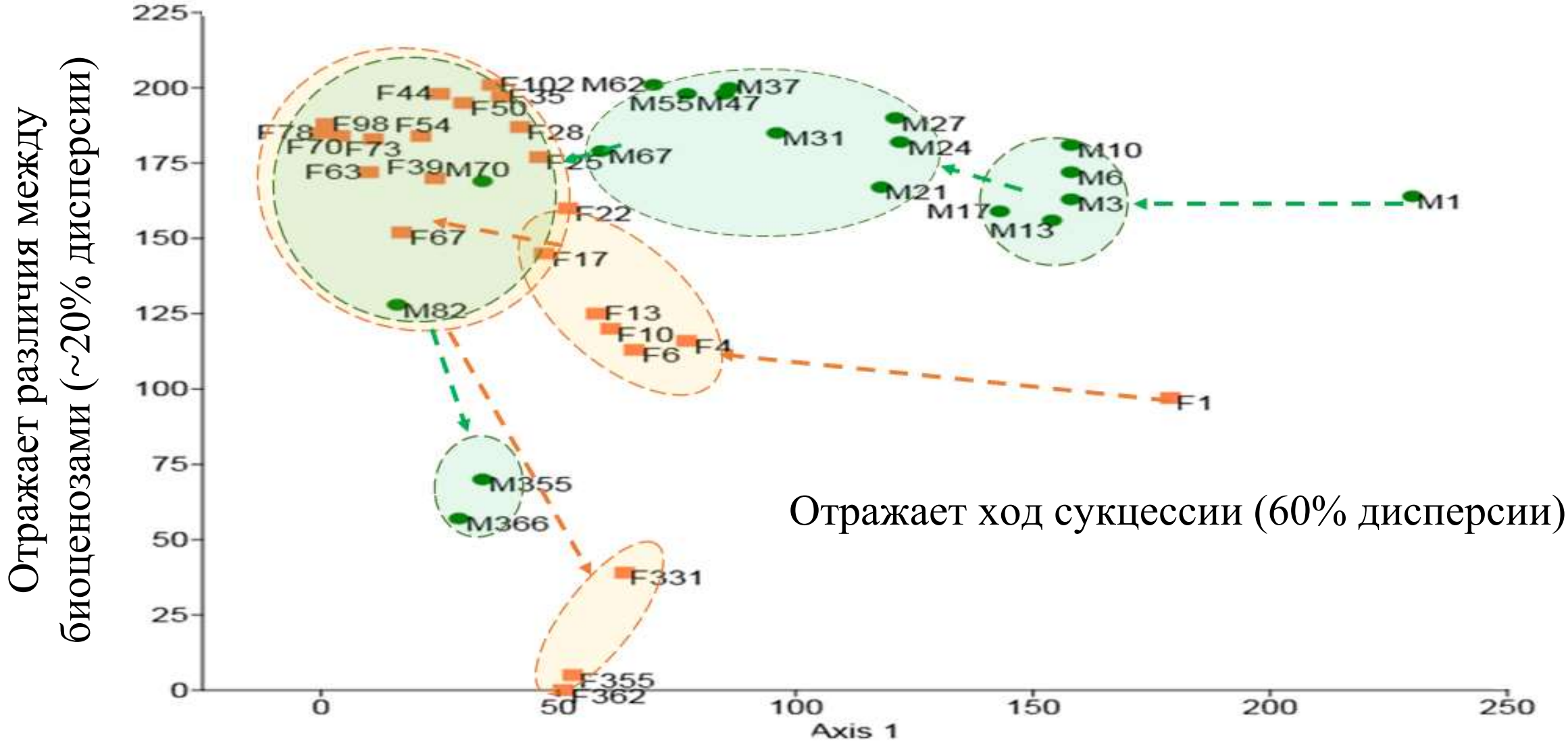
Разложение трупа свиньи в ельнике черничном

**Первый день (21.06.2016)**

**Через 10 дней**

**Через 1.5 месяца**

**Через 5 месяцев**




Ординация изменчивости населения некрофильных насекомых и основные этапы сукцессии (анализ соответствий с удалением тренда, detrended correspondence analysis – DCA)

## I-й этап – «Начальный» (до 4-х дней)

Выявлено представители из родов *Lucilia*, *Protophormia*

Состояние: охлаждение тела

4-й день разложения, без видимых изменений

## II-й этап – «Активное разложение» (около месяца)

Выявлено представителей 74 видов из родов *Lucilia*, *Protophormia*, *Cynomya*, *Hydrotaea*, *Sarcophaga* *Philonthus* , *Atheta*, *Aleochara*,

Трупная эмфизема (10-й день)

## III-й этап – «Позднее разложение» (несколько недель (на лугу) и месяцев (в лесу)

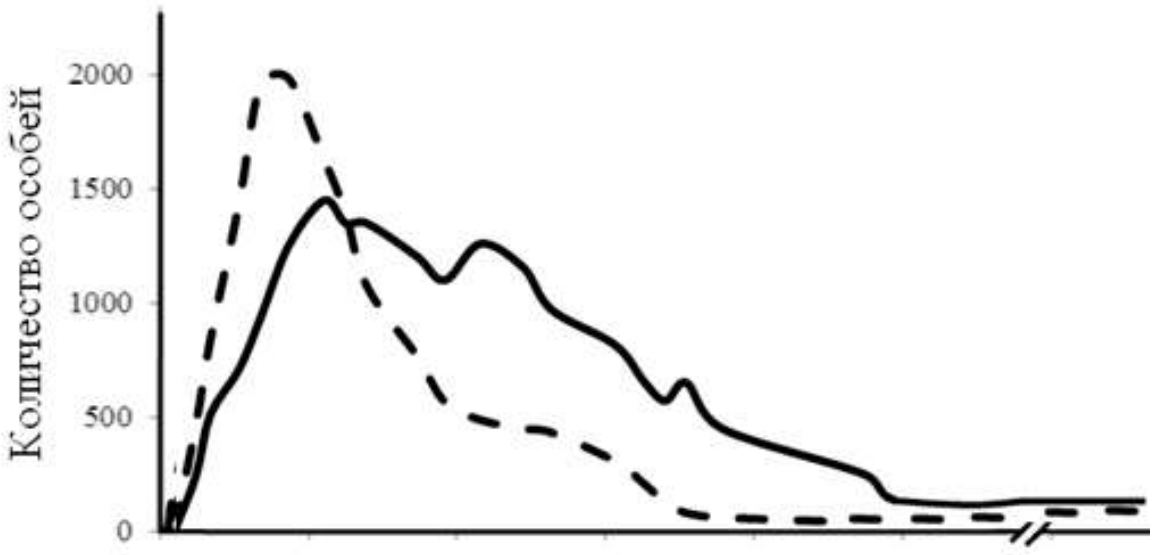
Выявлено представителей 65 видов из родов *Protophormia, Helomyza, Omosita , Nitidula, Necrobia, Fannia* и пр.

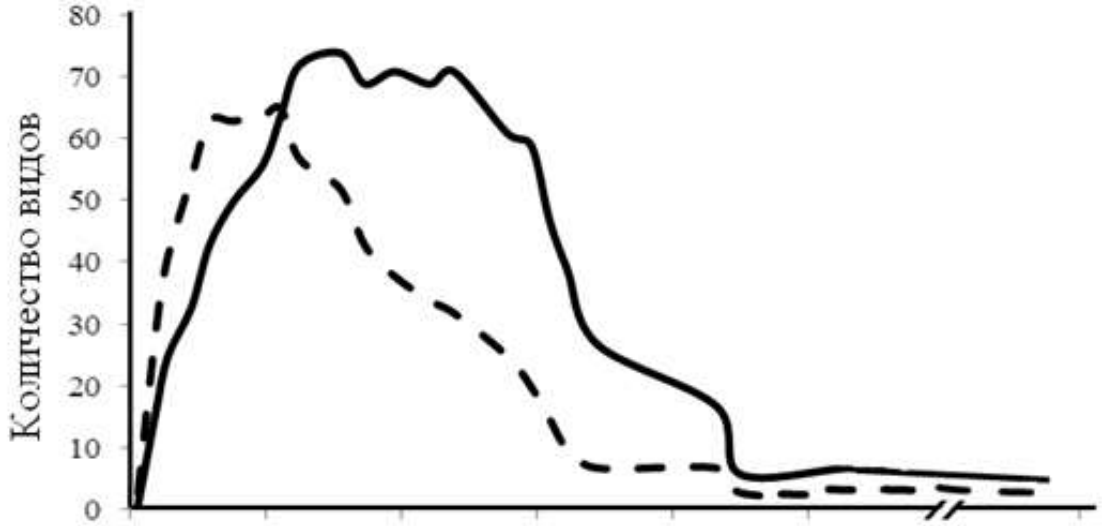
Изменение цвета кожи (через месяц)

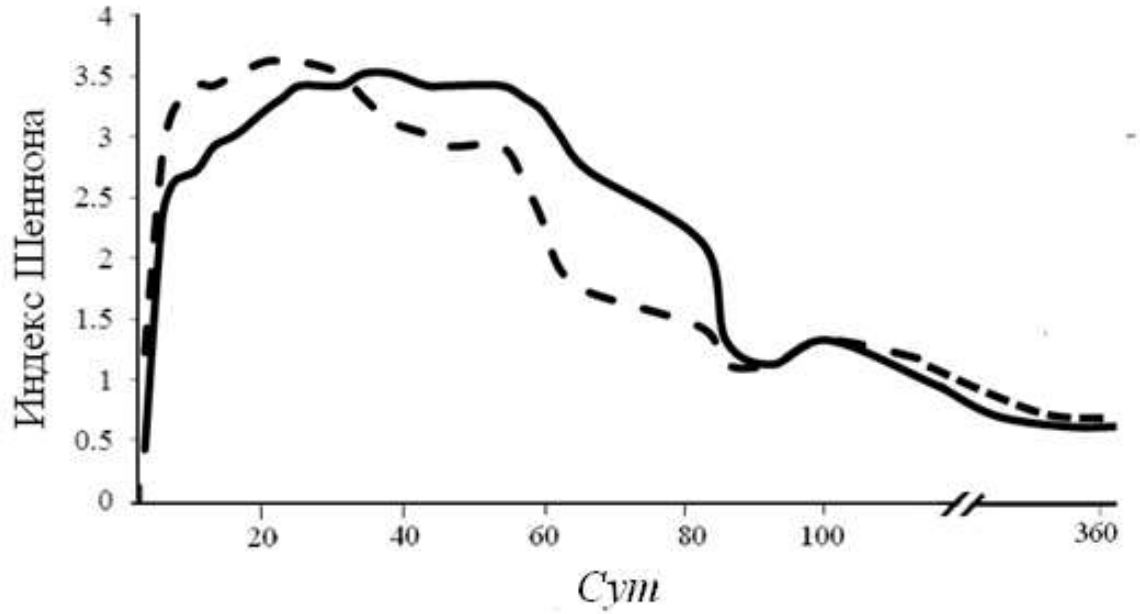
## IV-й этап – «Распад костной ткани (продолжительность несколько лет)

Выявлено представителей из родов *Helomyza , Stearibia, Nitidula, Necrobia, Fannia*

Останки трупа свиньи (через 11 месяцев)




Динамика общей численности насекомых некробионтов, видов и индекса Шеннона со временем (*сутки*) в двух биотопах при разложении трупа домашней свиньи (*Sus scrofa domesticus* L.).
Сплошная линия – ельник зеленомошный, пунктирная – влажноразнотравный луг

# Влияние разложения трупа крупных животных на почвенный покров

Закладка приманки 22 июня 2015 г

Состояние ложа трупа ч-з 11 мес (7 мая 2016 г)

Состояние ложа трупа ч-з 13 мес (7 июля 2016 г)

*Ecology*, 62(1), 1981, pp. 13–19
© 1981 by the Ecological Society of America

# DECOMPOSITION RATES AND NUTRIENT CONTENTS OF ARTHROPOD REMAINS IN FOREST LITTER[1]

T. R. SEASTEDT[2] AND C. M. TATE
*Department of Entomology and Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, Georgia 30602 USA*

*Abstract.* Decomposition rates and amounts of calcium, magnesium, potassium, and phosphorus were measured for dead millipedes and crickets buried in forest litter in North Carolina and Georgia. An average of 30% of the original mass of millipedes and 14% of the original mass of crickets was recovered after 1 yr in the litter. Elemental losses generally followed the pattern: K ≥ P > Mg > Ca; however, elemental amounts ocassionally stabilized and in one experiment calcium increased in amount over time.

Decomposition of arthropod carcasses was described by a two-component, negative exponential decay model. Decay coefficients were used with literature estimates of arthropod standing crops to estimate standing crops of mass and elements of arthropod remains in forest litter and soil. Estimates of standing crops of mass, calcium, and magnesium of arthropod remains were greater than those of living forest floor arthropods.

*Key words: arthropods; crickets; decomposition; forest floor; Georgia; millipedes; North Carolina; nutrients.*

## INTRODUCTION

Studies of the energy and nutrient dynamics of ar- d in soil. Veldkamp (1955) also reported carabid b elytra to decompose very slowly; however, re

Forensic Science International 193 (2009) 37–41

Contents lists available at ScienceDirect

Forensic Science International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/forsciint

# Measurement of ninhydrin reactive nitrogen influx into gravesoil during aboveground and belowground carcass (*Sus domesticus*) decomposition

Lori E. Van Belle[a,1], David O. Carter[b], Shari L. Forbes[a,*]

[a] *Faculty of Science, University of Ontario Institute of Technology, 2000 Simcoe Street North, Oshawa, ON L1H 7K4, Canada*
[b] *Department of Entomology, University of Nebraska-Lincoln, 202 Entomology Hall, Lincoln, NE 68583-0816, USA*

ARTICLE INFO

*Article history:*
Received 26 January 2009
Received in revised form 11 August 2009
Accepted 27 August 2009
Available online 20 September 2009

*Keywords:*
Forensic science
Decomposition chemistry
Ninhydrin reactive nitrogen
Clandestine grave
Postmortem interval
Gravesoil

ABSTRACT

Carcass decomposition results in the release of nitrogenous compounds into associated soil. The current study investigated the release of ninhydrin reactive nitrogen (NRN) following burial (~40 cm depth) and decomposition on the soil surface. Also investigated was the lateral extent of NRN in gravesoil. NRN concentration increased significantly in gravesoil collected from the center of graves (~20 cm depth) during the initial two months of burial. A similar finding was also observed in the base of the grave during the initial six months of burial. However, no change in NRN concentration was observed 60 cm from buried carcasses. Carcasses decomposing on the soil surface were associated with higher NRN during the initial 97 days of decomposition. We conclude that the analysis of soil NRN can be a presumptive test for gravesoil within two months postmortem following burial and up to 97 days postmortem on the surface.

© 2009 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.

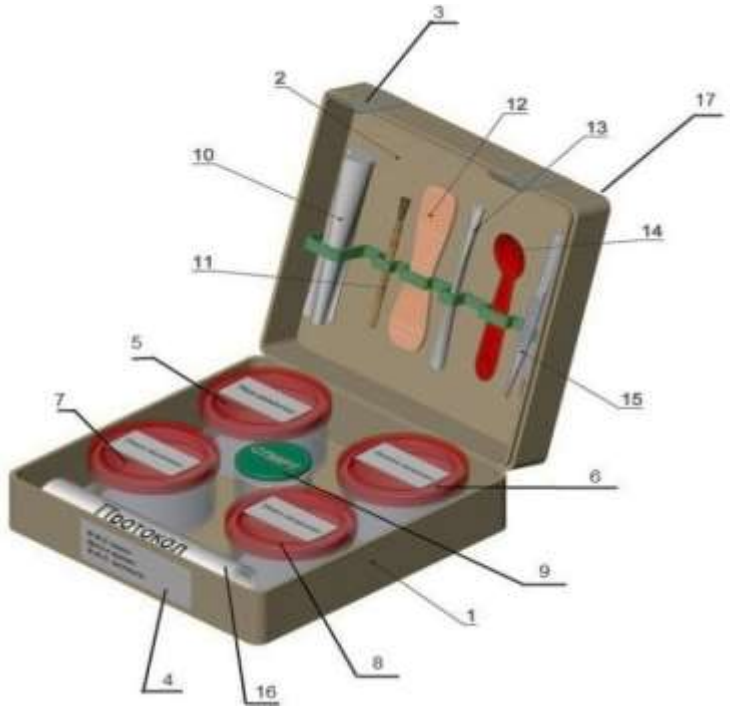
Скорость разложения и содержание питательных веществ у членистоногих в лесной подстилке (1981 г)

Измерение притока азота в ложе при разложении на поверхности и погребенного трупа свиньи (*Sus domesticus*) (2009 г)

# Практические рекомендации по экспертной оценки последствий деятельности некробионтов на примере решения прикладных задач судебно-медицинской экспертизы

Количество материала
изученного в ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы» РК с наличием некробионтов
(за период 2014-2018 гг)

| Место нахождения объекта | Количество |
|---|---|
| Квартира | 14 |
| Вне помещения (лес, зеленая зона, открытая местность) | 8 |




Укладка для сбора и транспортировки энтомологического материала

(Патент полезной модели RU N 2016144814 от 15.11.2016)
Авторы О.С. Лаврукова, С.Н. Лябзина, А.Н. Приходько

Количество и характеристика материала изученного в ГБУЗ «Бюро судебно-медицинской экспертизы» РК с наличием некробионтов (период исследования 2014-2018 гг)

| Состояние трупа | Кол-во |
|---|---|
| Визуально гнилостно не изменен, при внутреннем исследовании начальные признаки процесса гниения (петли кишечника раздуты гнилостными газами и проч.). | 7 |
| Резко выраженные гнилостные изменения: грязно-зеленая окраска кожных покровов, их частичное размягчение и разрушение на отдельных участках тела, скелетирование костей головы. | 12 |
| Влажная мумификация | 1 |
| Скелетирование трупа, частичное сохранение мягких тканей | 2 |
| Всего | 22 |

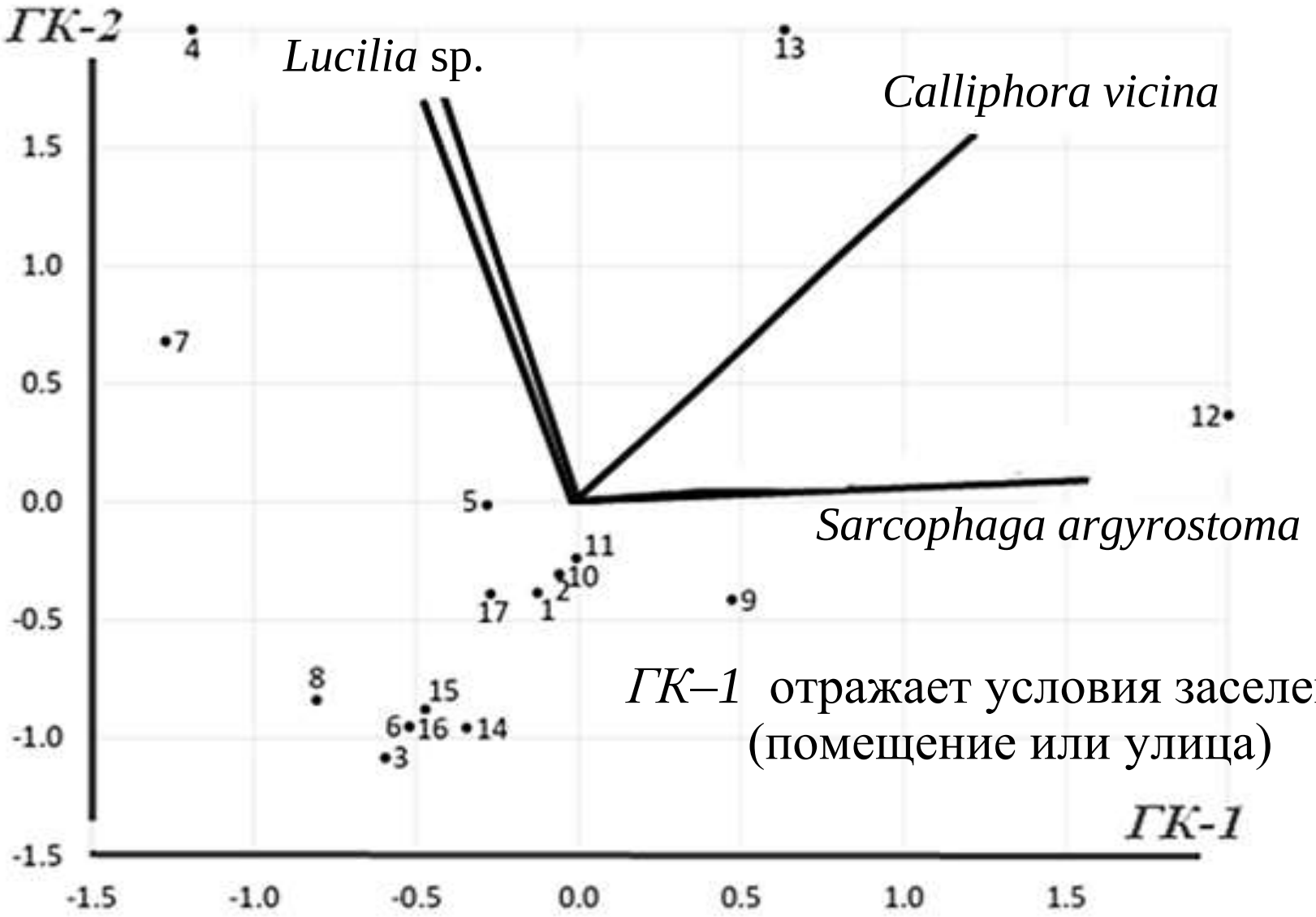
Дисперсия и факторные нагрузки главных компонент распределения некрофильных видов двукрылых по рассмотренным объектам

| Факторные нагрузки | Количество особей | Главные компоненты (ГК) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ГК-1 | ГК-2 | ГК-3 | ГК-4 |
| *Calliphora vicina* | 175 | **0.392** | **0.464** | -0.080 | 0.089 |
| *C. vomitoria* | 9 | -0.266 | 0.059 | **0.730** | 0.148 |
| *Fannia spp.* | 118 | **0.943** | 0.067 | 0.137 | 0.063 |
| *Lucilia caesar* | 4 | -0.236 | **0.945** | 0.060 | 0.064 |
| *L. illustris* | 65 | -0.140 | -0.152 | **0.757** | -0.262 |
| *L. silvarum* | 98 | -0.207 | **0.840** | -0.108 | -0.050 |
| *Megaselia scalaris* | 3 | -0.060 | -0.174 | -0.298 | **-0.753** |
| *Protophormia terraenovae* | 70 | -0.254 | -0.353 | -0.217 | **0.698** |
| *Sarcophaga argyrostoma* | 15 | **0.949** | 0.048 | 0.128 | 0.048 |
| Дисперсия | | 2.20 | 2.00 | 1.30 | 1.17 |
| Дисперсия, % | | 24.4 | 22.3 | 14.4 | 12.9 |

Жирным шрифтом выделены плеяды признаков, определяющие направления изменчивости в распределении видов по трупам


17

# *ГК-2* отражает доминантные виды




*ГК–1* отражает условия заселения (помещение или улица)

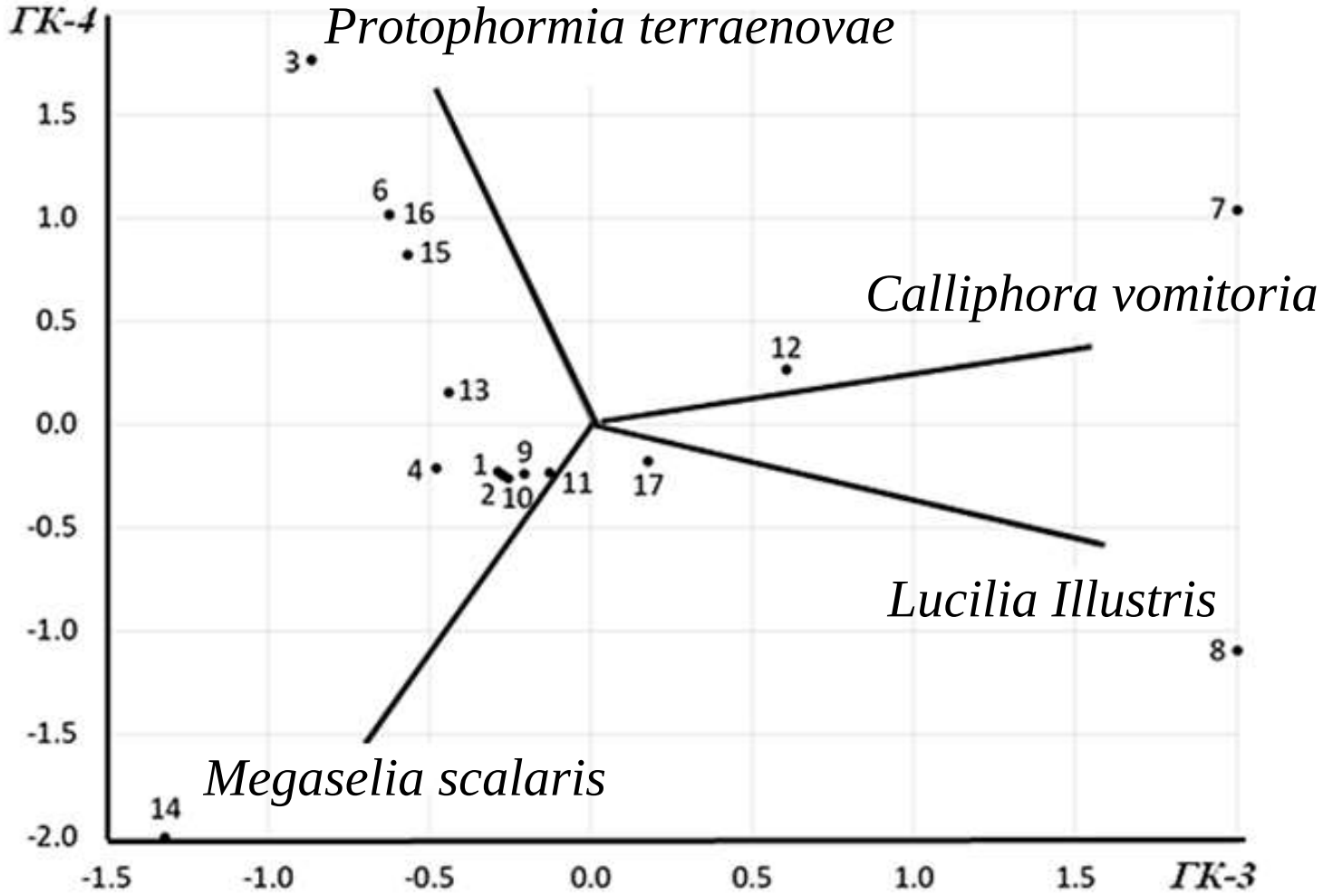
Ординация исследуемых объектов (трупов) в осях значимых главных компонент (ГК) и участие двукрылых в формировании их населения

*Calliphora vicina*

*Lucilia* sp.

*Sarcophaga argyrostoma*

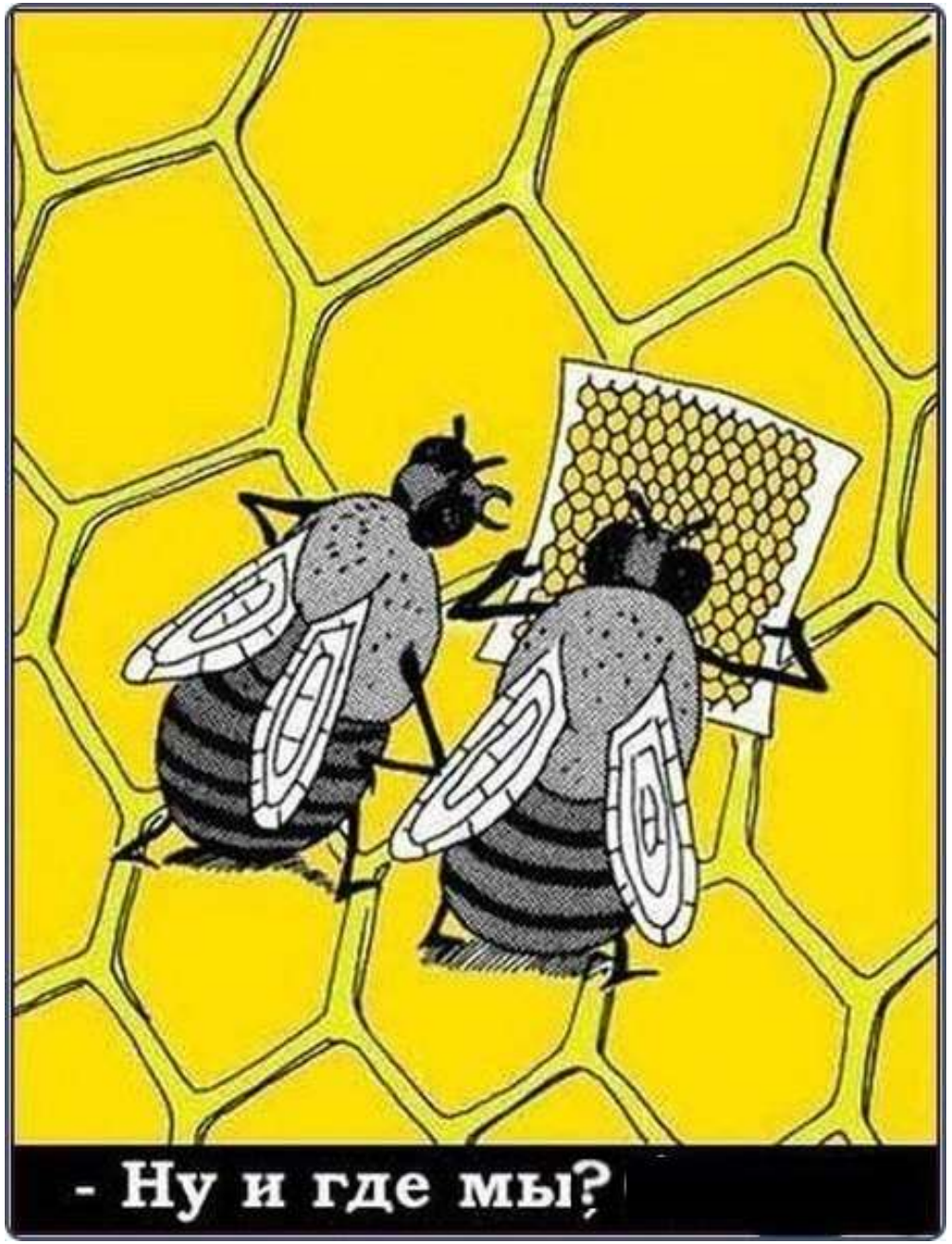
*ГК – 4* отражает стадии разложения



*Protophormia terraenovae*, самка

горбатка *Megaselia scalaris* самец

*ГК–3* отражает сезонные особенности населения




**Благодарю за внимание!**