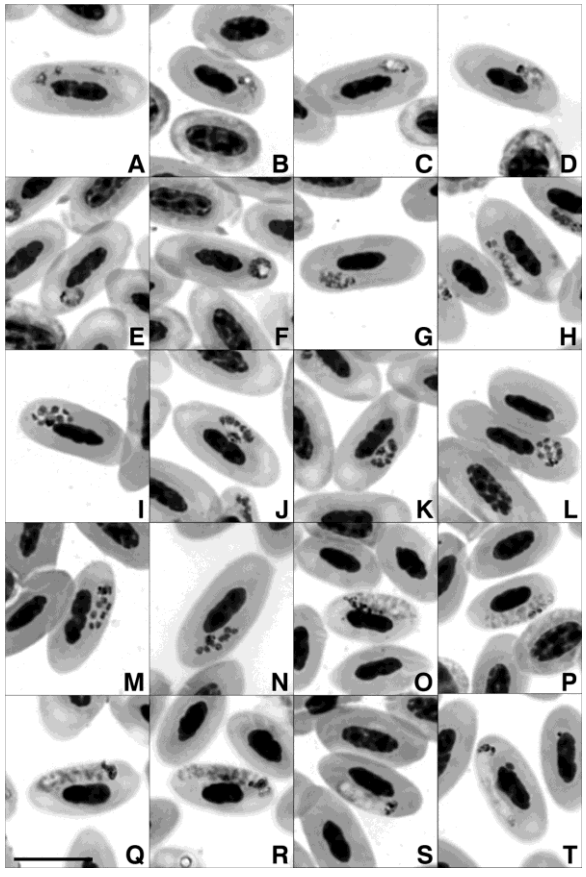
ИНСТИТУТ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЕКОСИСТЕМНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ
БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ



Маларията при птиците и рискът за биологичното разнообразие

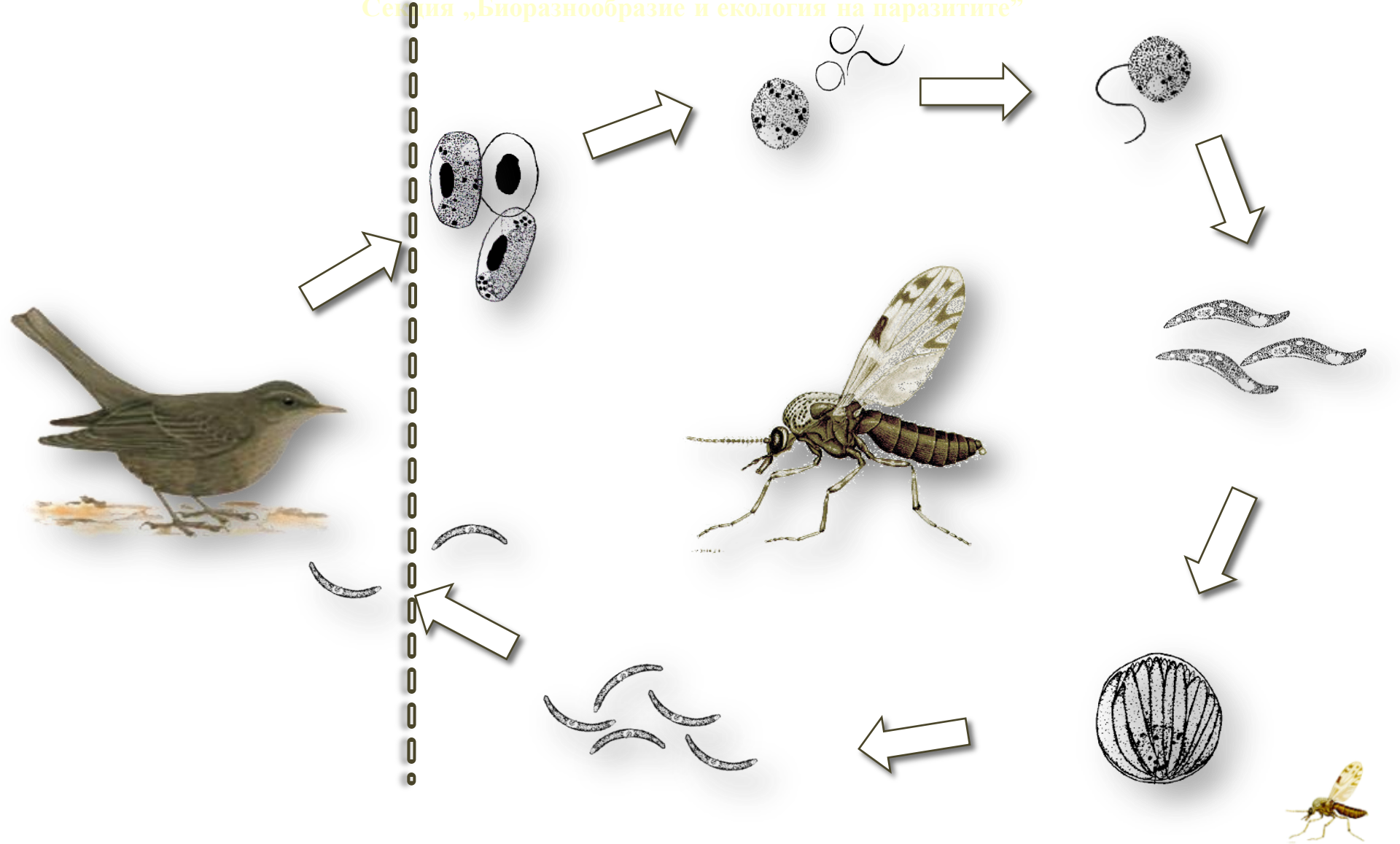
Проф. д-р Павел Зехтинджиев



ФОНД НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ВЪВЕДЕНИЕ: ЖИЗНЕН ЦИКЪЛ НА МАЛАРИЯТА

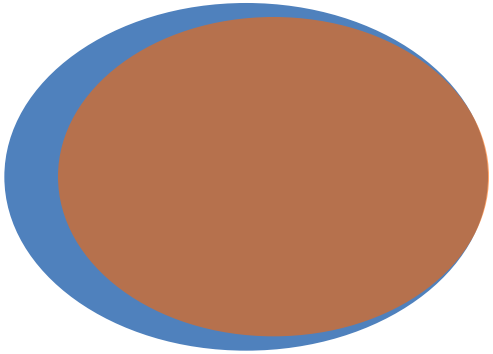
ИНСТИТУТ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ЕКОСИСТЕМНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ
Секция „Биоразнообразие и екология на паразитите”



Фактите:

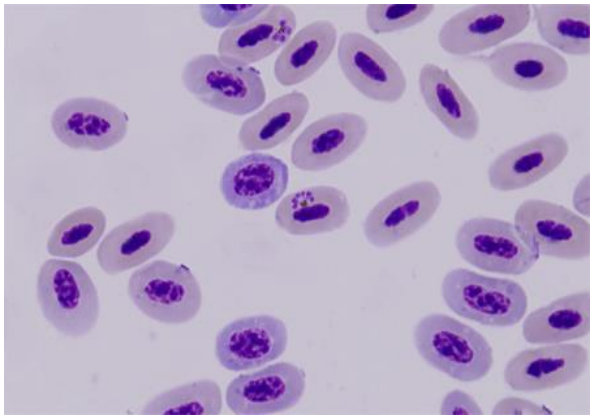
- > 50% от всички видове на Земята са паразити/патогени
- Повечето от тях са тясно специализирани към конкретен гостоприемник
- Ареалът на паразита се определя от ареала на гостоприемника

Гостоприемник



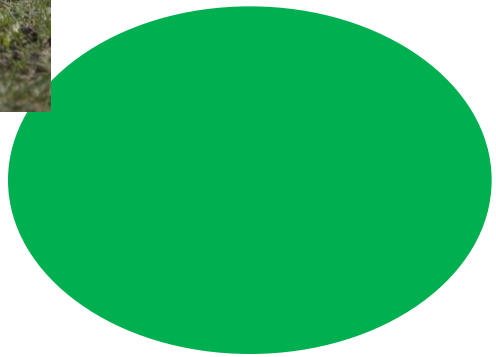
Паразит





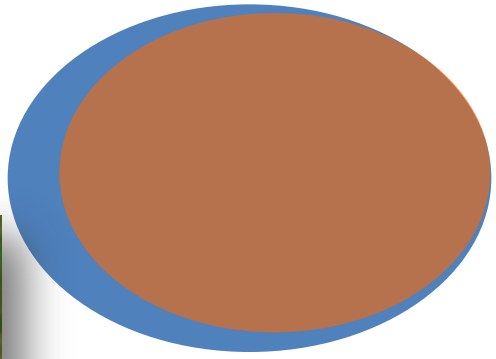


Нов гостоприемник

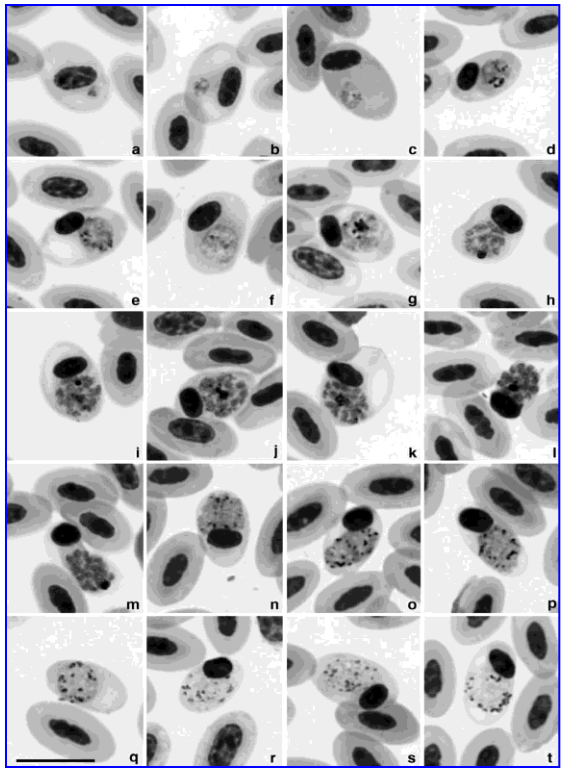




Гостоприемник



Паразит

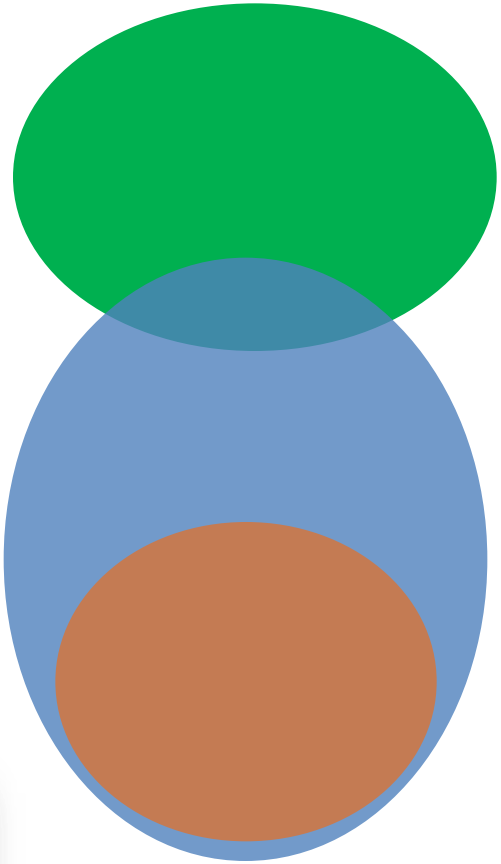






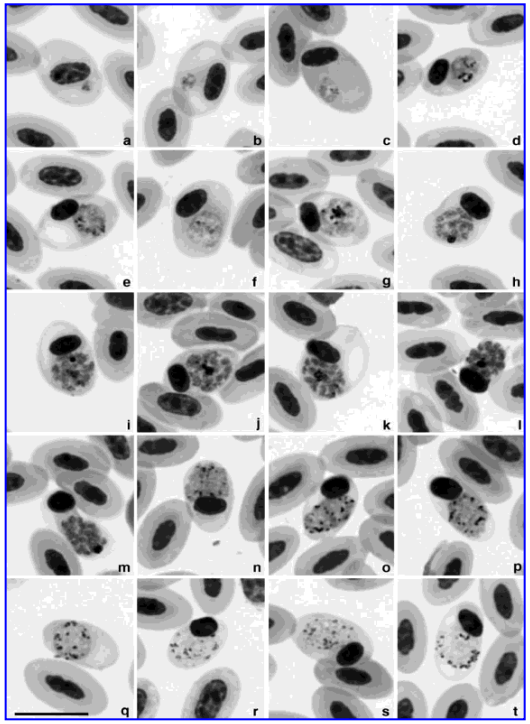


Нов гостоприемник



Гостоприемник

Паразит



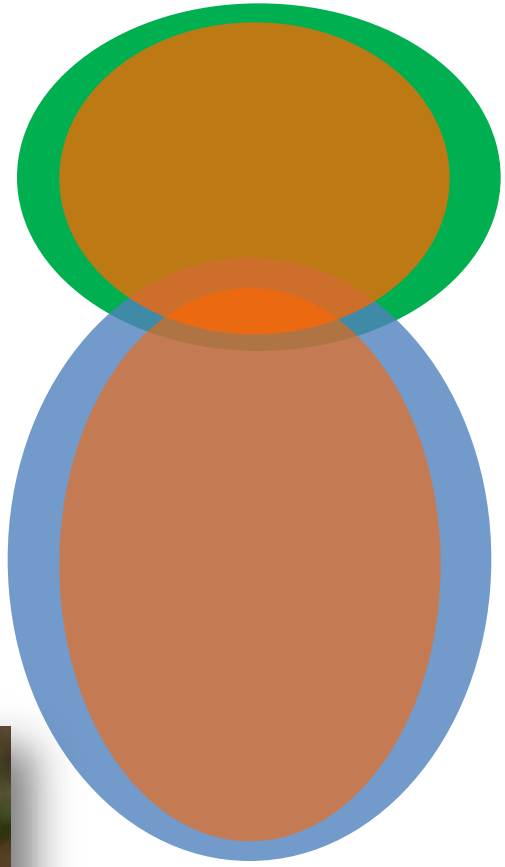


- Еволюционно неизпробвани взаимодействия между паразит и гостоприемник
- Екологическа съвместимост

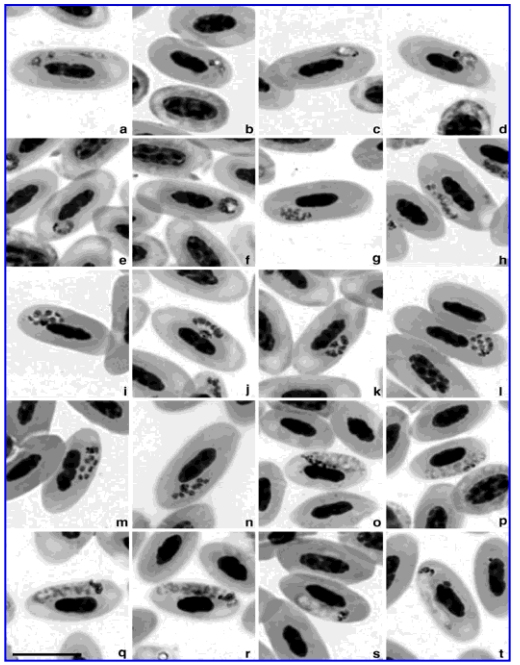


Нов гостоприемник





Паразит



Гостоприемник



- “Холандска” болест (*Ophiostoma ulmi / O. novo-ulmi*)
- *Син език*
- Ехинококоза (*Echinococcus multilocularis)*
- Тигров комар
- Западнонилски вирус
- Вируса Chikungunya

Много характерни примери



Разпространението на патогените по гостоприемници и географски зони е слабо проучено

Дали пренасяните, чрез други организми патогени са „съвместимими“ с нови гостоприемници?

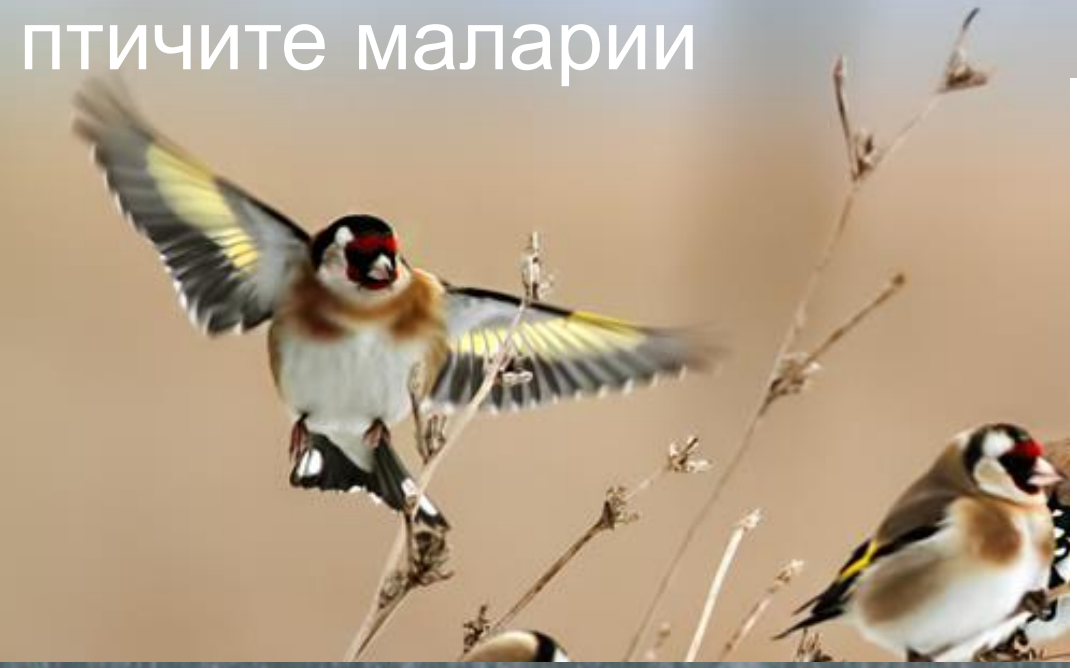


Маларията при птиците

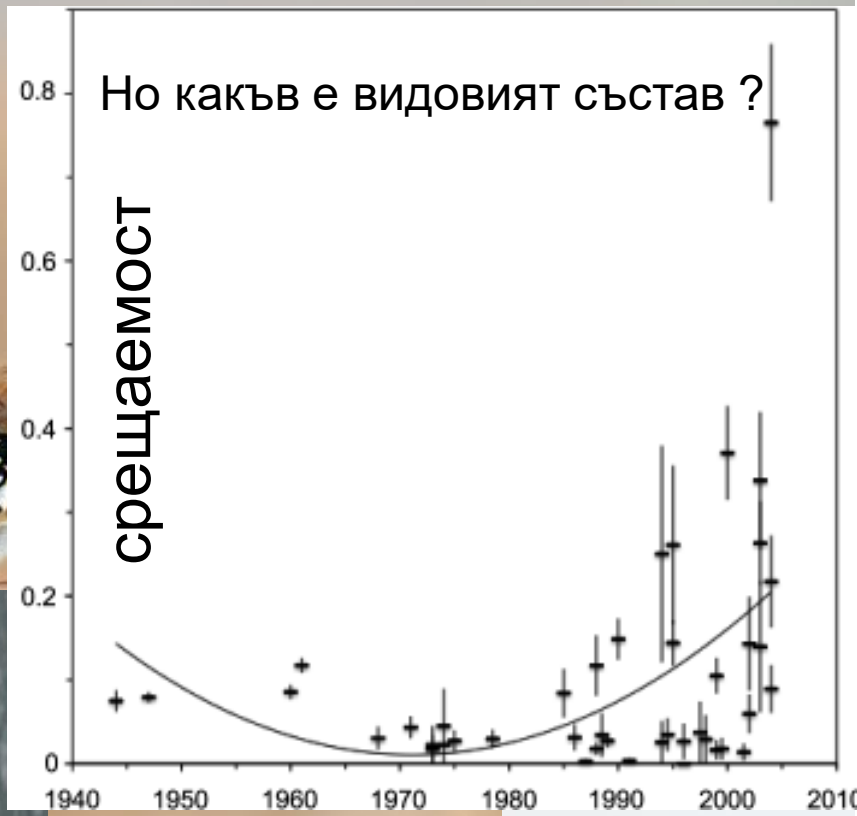
- голямо видово разнообразие

- много еволюционно неизпробвани комбинации с нови гостоприемници

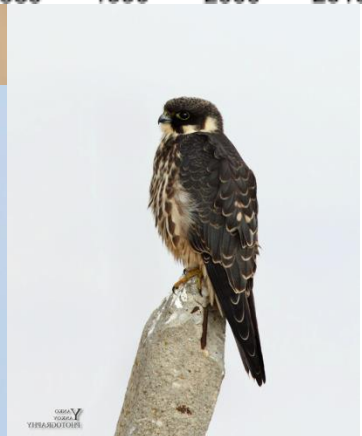
Общо увеличение на срещаемостта на птичите малария

















Как всъщност определяме видовете малария при птиците?









Морфологично

Развитие в позвоночном хозяине

Молодые гаметоциты (рис. 68, *1-4*). Самые юные чаще регистрируются на полюсе зараженного эритроцита, обычно округлой или овальной формы (рис. 68, *1*). Растущие гаметоциты прикрепляются к ядру зараженного эритроцита и вытягиваются вдоль него. Рост в длину сопровождается относительно быстрым ростом в ширину. В результате этого уже молодые гаметоциты полностью заполняют пространство между оболочкой и ядром клетки-хозяина (рис. 68, *3*) и несколько смещают ядро. С дальнейшим ростом гаметоциты вытягиваются вдоль ядра эритроцита, что сопровождается утолщением концов гаметоцита и появлением свободного пространства ("выемка") между пелликулой гаметоцита и оболочкой эритроцита (рис. 68, *4*). Это придает гаметоцитам гантелевидную форму. "Выемка" сохраняется у средневыросших форм (рис. 68, *5*), а с дальнейшим ростом исчезает (рис. 68, *6*). Очертания гаметоцитов ровные.

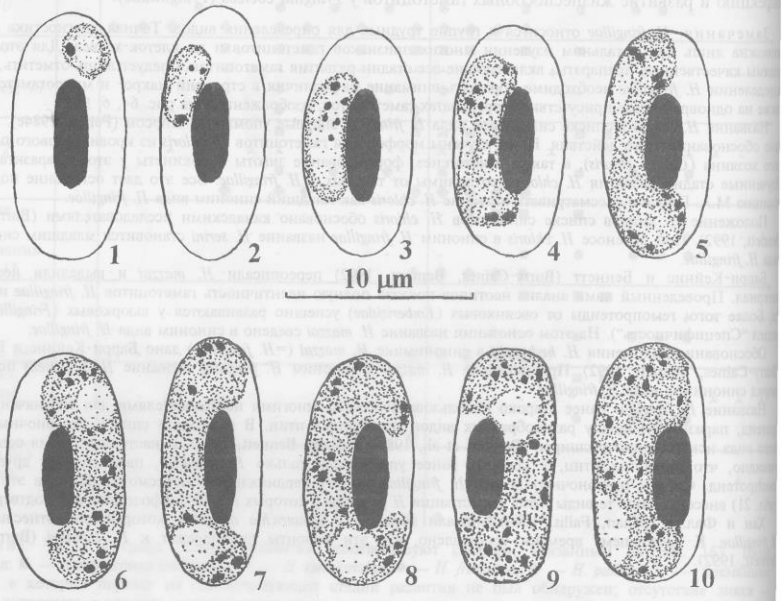
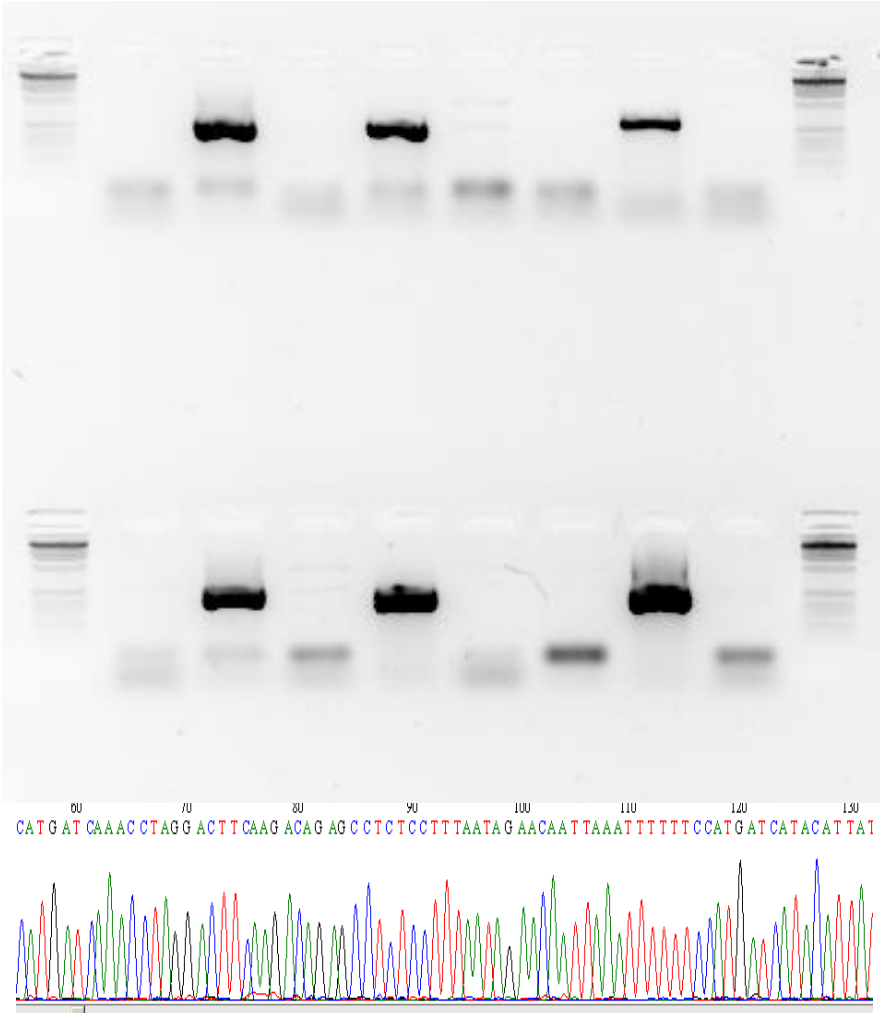


Рис. 68. Гаметоциты *Haemoproteus majoris* из крови *Parus major*.
1-4 — молодые; *5-10* — макрогаметоциты (по: Валькюнас, Ежова, 1992b)

Fig. 68. Gametocytes of *Haemoproteus majoris* from the blood of *Parus major*

Около 175 вида от родовете *Haemoproteus* и *Plasmodium*

Молекулярно

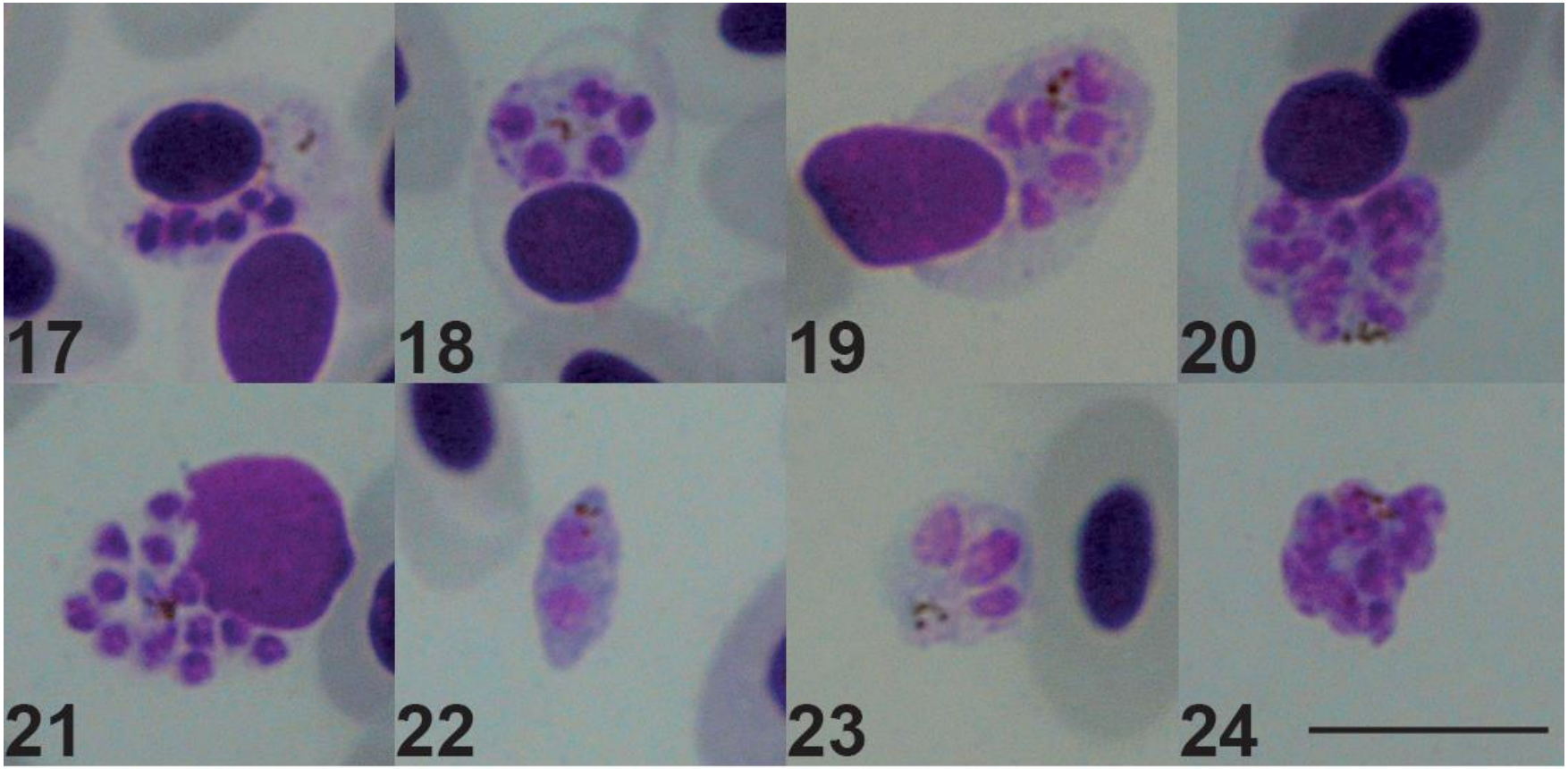


Около 10 000 mtDNA линии от: *Haemoproteus* and *Plasmodium*

The American Society of Parasitologists
ESTABLISHED 1924

A NEW MORPHOLOGICALLY DISTINCT AVIAN MALARIA PARASITE THAT FAILS DETECTION BY ESTABLISHED POLYMERASE CHAIN REACTION–BASED PROTOCOLS FOR AMPLIFICATION OF THE CYTOCHROME B GENE

Pavel Zehtindjiev, Asta Križanauskienė*, Staffan Bensch†, Vaidas Palinauskas*, Muhammad Asghar†, Dimitar Dimitrov, Sergio Scebba‡, and Gediminas Valkiūnas*§



Хиляди линии в световен мащаб

Основни въпроси:

Как са разпределени тези линии/видове по:

Видове гостоприемници? - ***над 8000 вида птици***

По географски райони? – много ***слабо проучени зони***



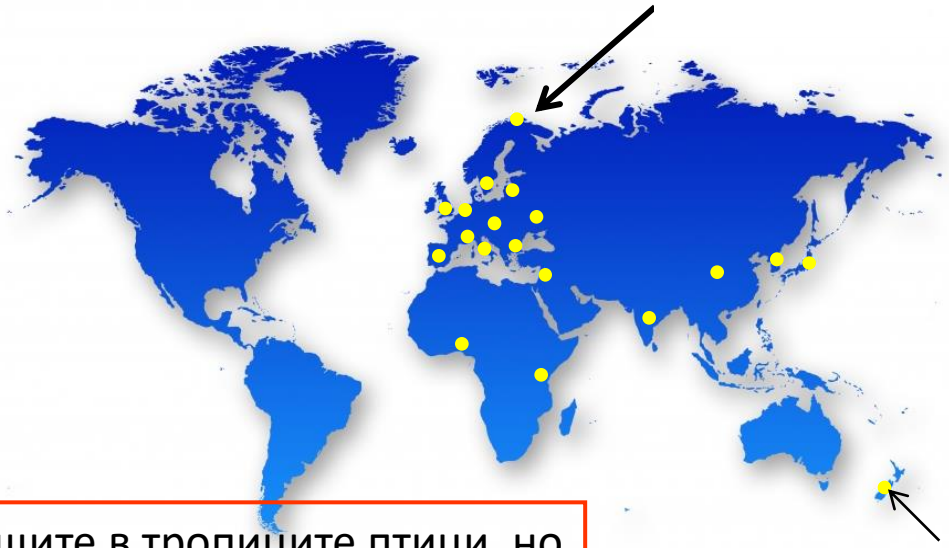
Нашите ограничения:

- Няма обща система на именуване на линиите
- Информация за гостоприемника и географския район не винаги се представя в GenBank
- Използване на частично припокриващи се региони на cyt b гена

Пример



Plasmodium relictum



SGS1

Широко представен в мигриращите в тропиците птици, но без пренос в умерените ширини на Европа

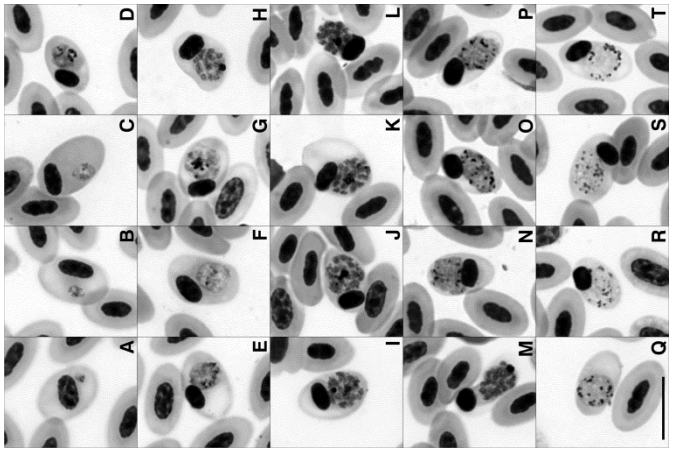


GRW4

Интродуциран в Хавай около1930 година

Паразити ли са тези паразити – боледуват ли птиците?



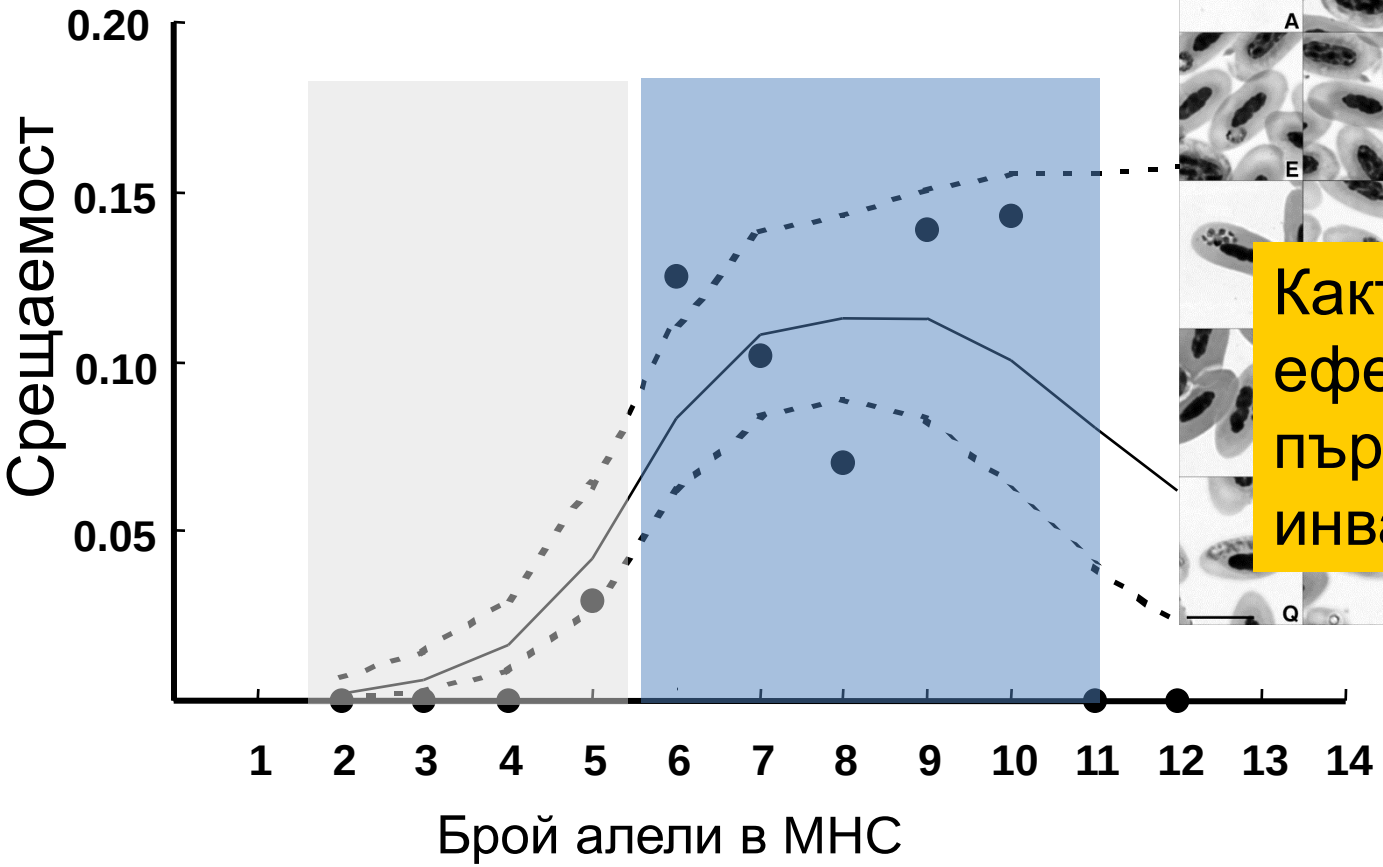


Повечето полеви изследвания не откриват негативен ефект

	Линия GRW4 в тръстиковите дроздове		
	неопаразитени n=347	опаразитени n=57	P-value
Брой на малките:	0.36	0.38	0.79
Преживяемост :	49%	50%	0.95

Срещаемостта на GRW2 **корелира** с разнообразието на алели в MHC

Westerdahl et al. Proc Roy Soc 2005





Какъв е ефектът на първичната инвазия?

Хипотезата:

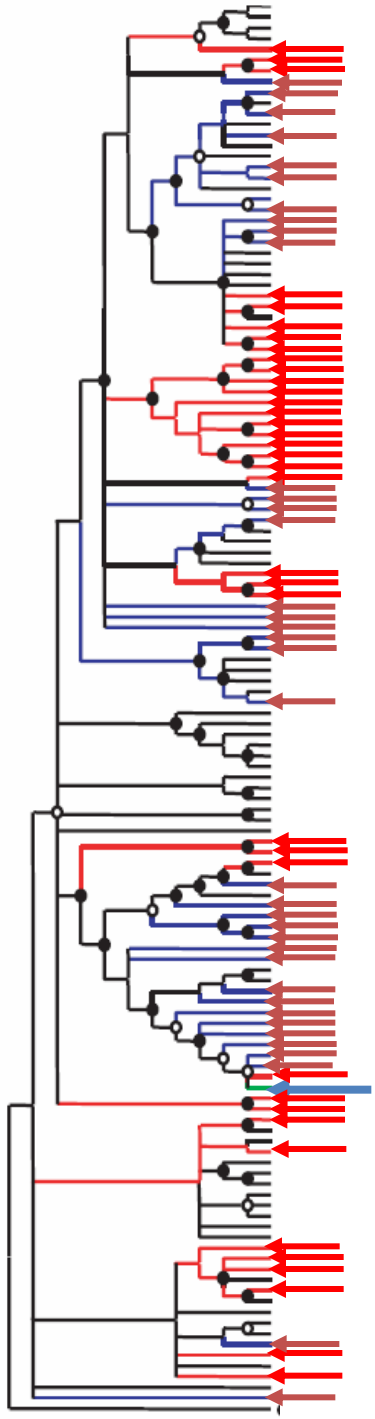
Умират в Африка

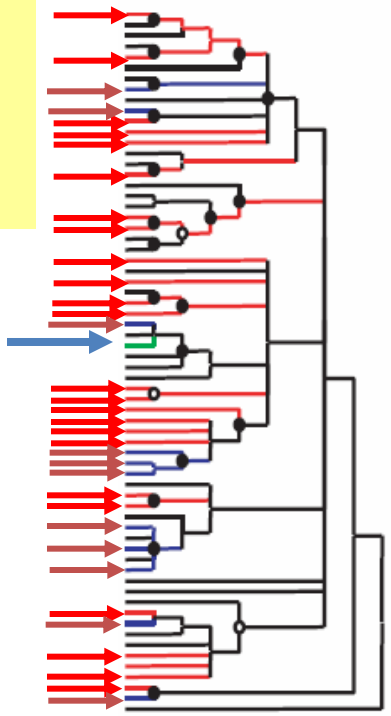
Оздравели и върнали се от Африка

Региони на заразяване

Haemoproteus - Plasmodium

- 5586 проби от Европа и Африка
- 139 вида
- 2477 инвазирани
- 259 паразитни линии





Африкански местни

Европейски местни

Общо Афр. И Евр. местни



Hellgren et al.
2007 Mol. Ecol.

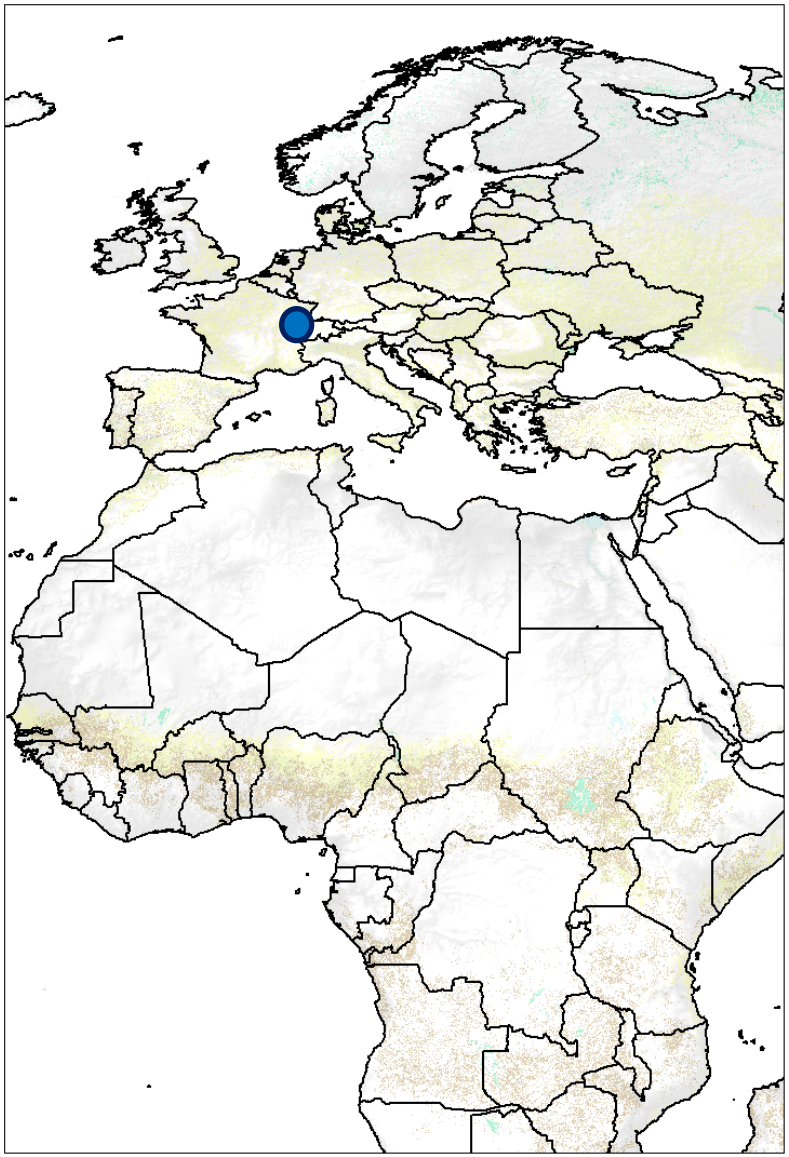
Идеята: Малко устройство за проследяване на врабчоподобни птици

Задачата:

•Максимална информация за специфични линии паразити и районите на инвазия на тези паразити

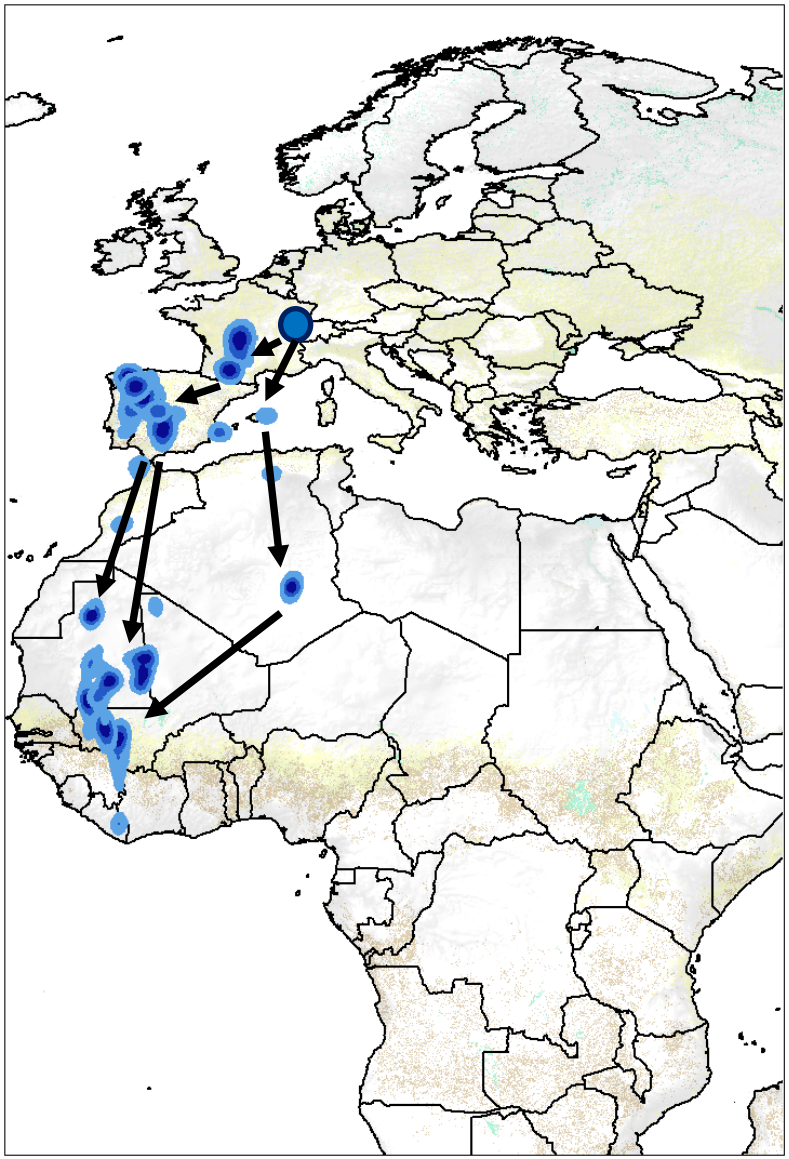






Есенна миграция към Африка

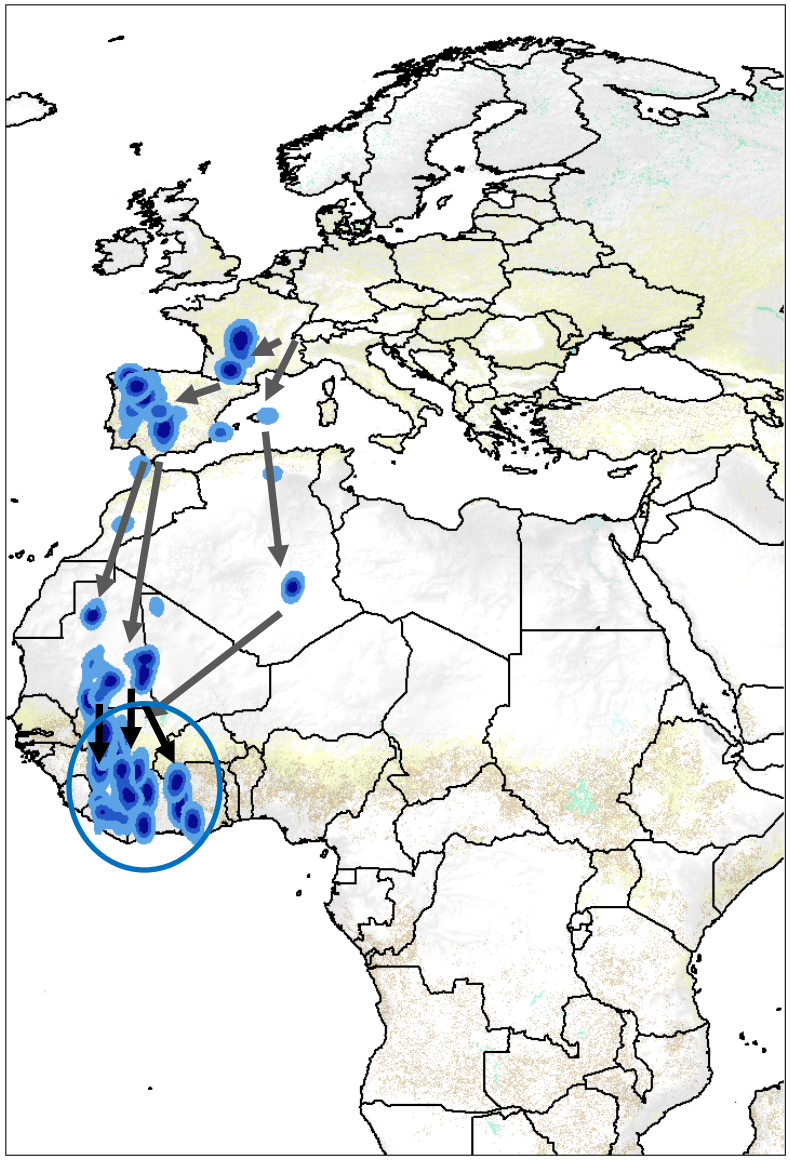
Установяване на районите на инвазия



Есенна миграция към Африка

Средна продължителност (вариации в дни)	Франция
Отлитане	**13 Август (43 дни)**

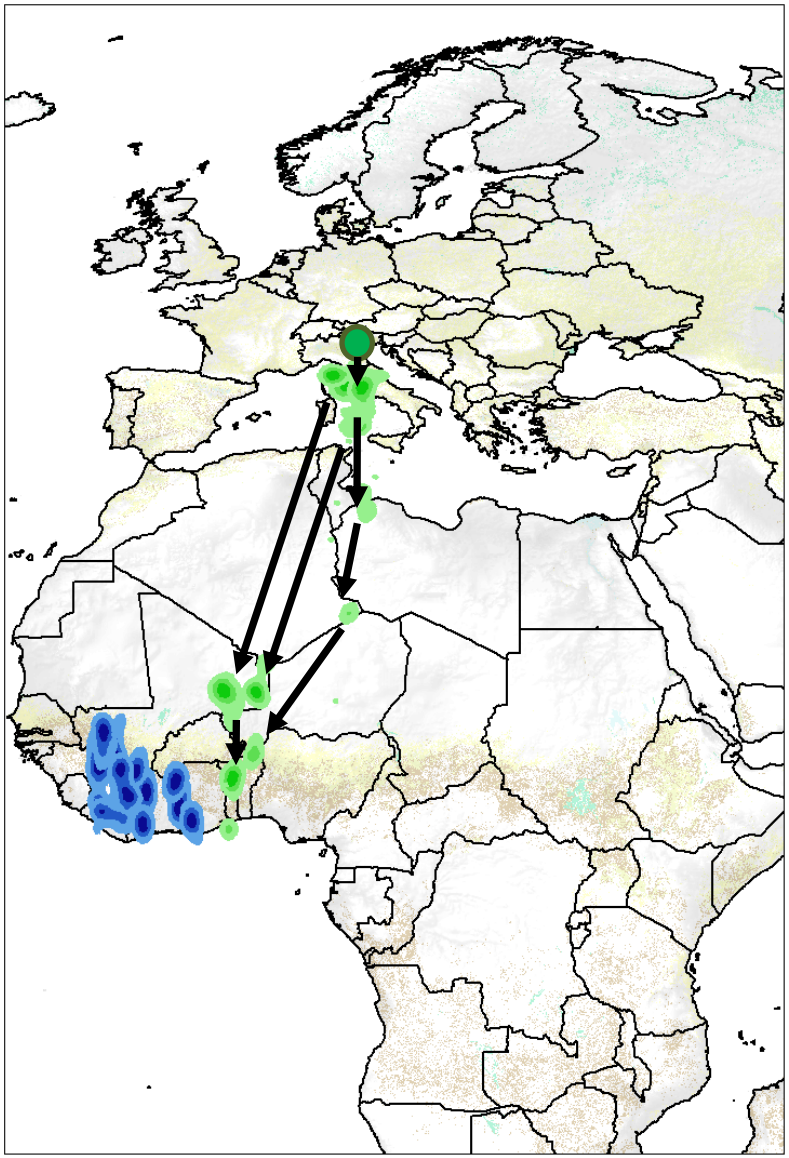
Установяване на районите на инвазия



Есенна миграция към Африка

Средна продължителност (вариации в дни)	Франция
отлитане	**13 август (43 дни)**
пристигане	**27 септември (55 дни)**

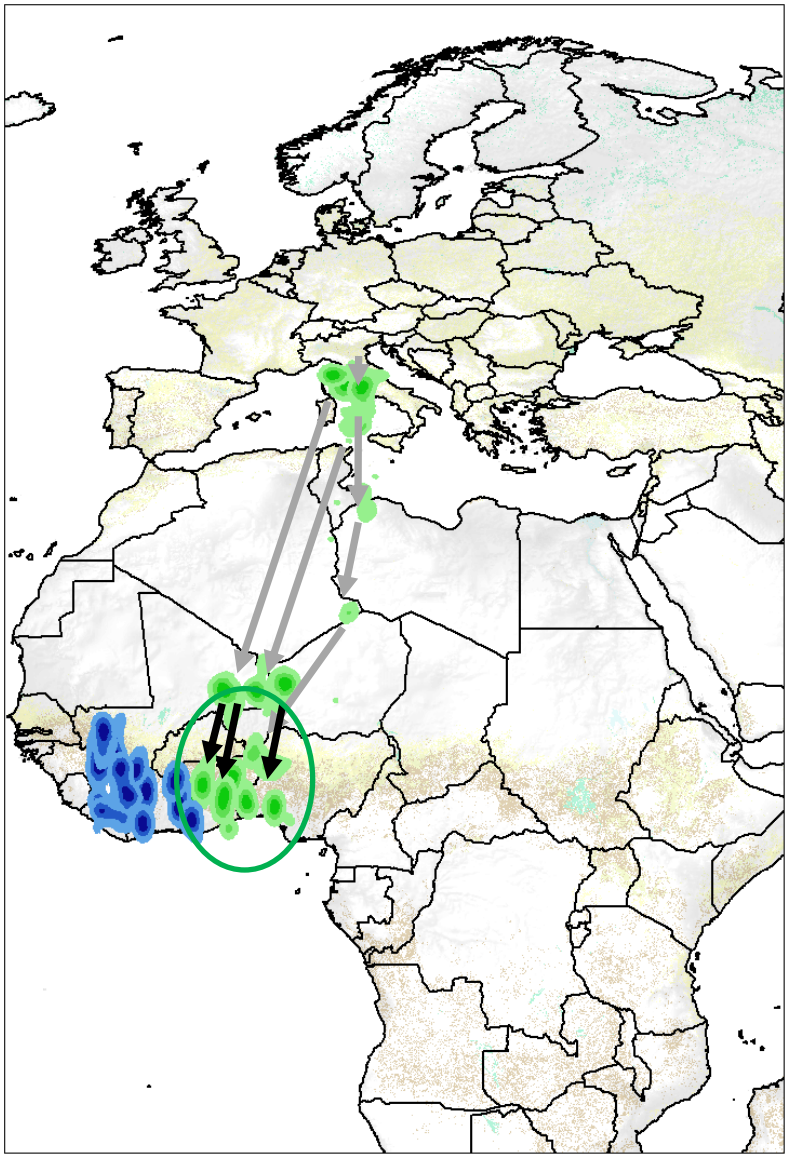
Установяване на районите на инвазия



Есенна миграция към Африка

Средна дата (вариации в дни)	Франция	Италия
отлитане	13 август (43 дни)	**29 август (25 дни)**
пристигане	27 септември (55 дни)	

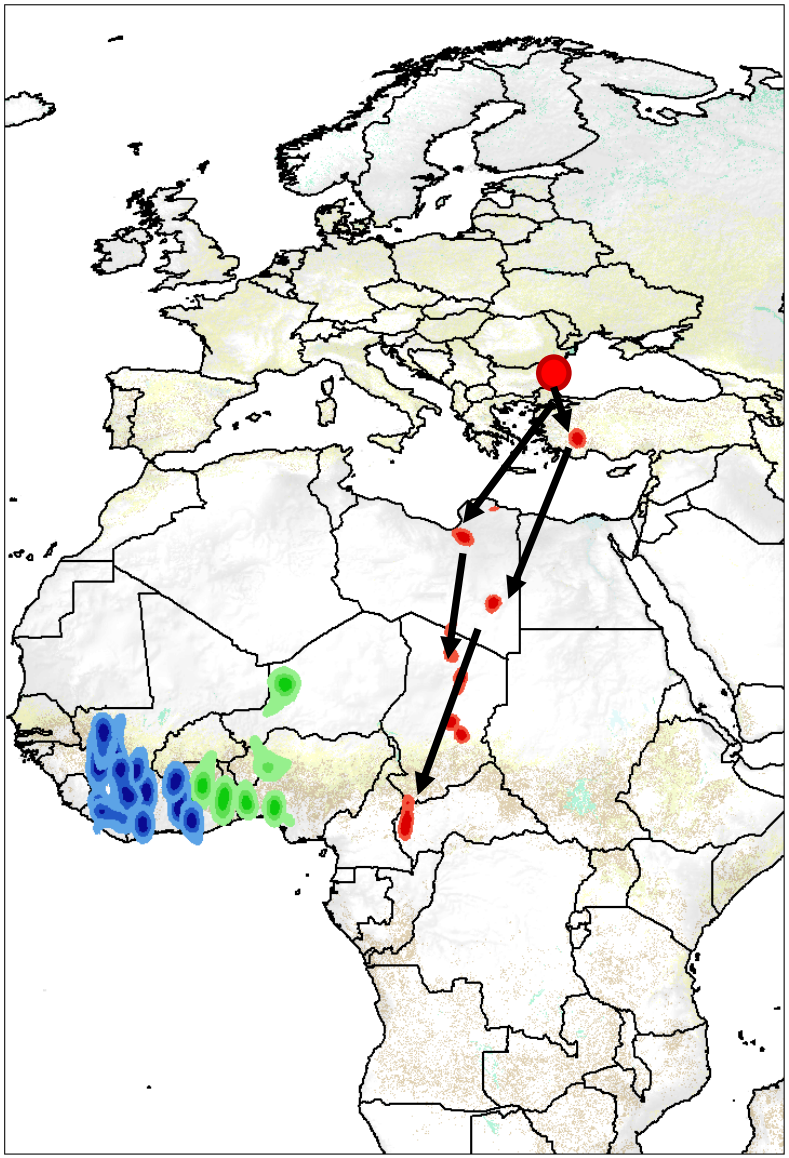
Установяване на районите на инвазия



Есенна миграция към Африка

Средна дата (вариации в дни)	Франция	Италия
отлитане	13 август (43 дни)	29 август (25 дни)
пристигане	27 септември (55 дни)	**19 октомври (38 дни)**

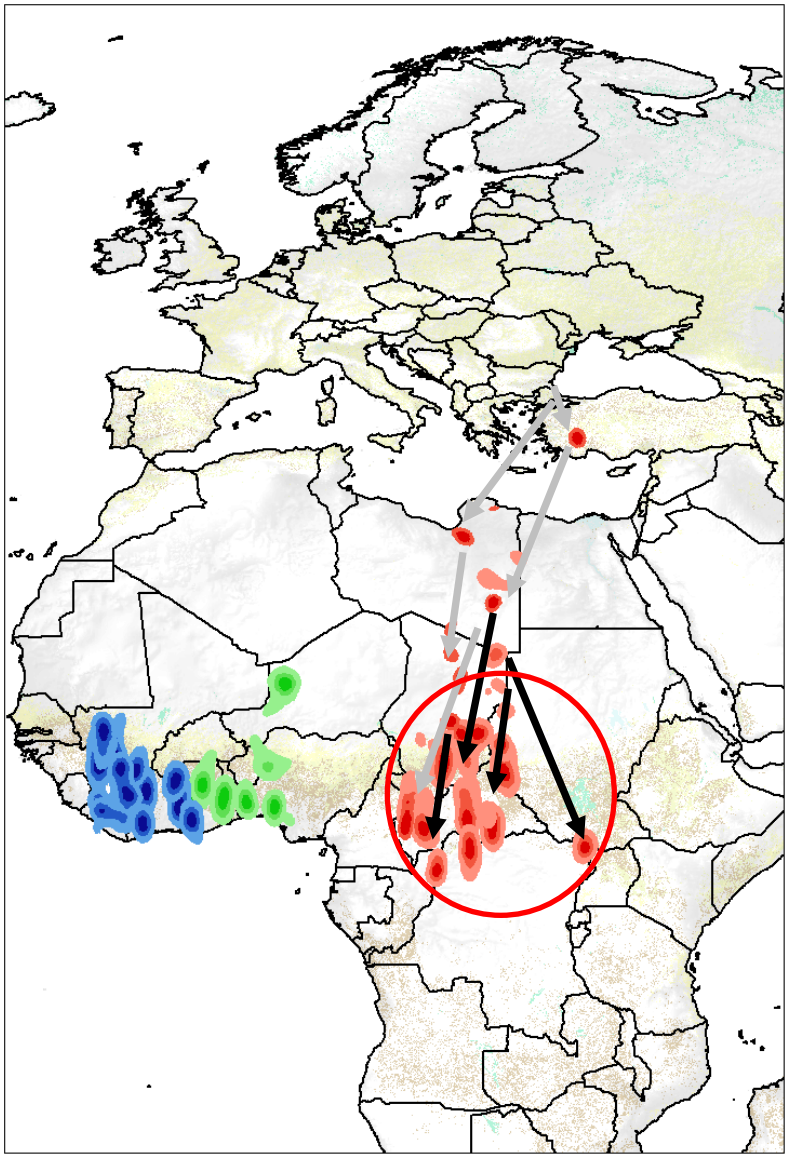
Установяване на районите на инвазия



Есенна миграция към Африка

Средна дата (вариации в дни)	Франция	Италия	България
Отлитане	13 август (43 дни)	29 август (25 дни)	**09** август **(49 дни)**
Пристигане	27 септември (55 дни)	19 октомври (38 дни)	

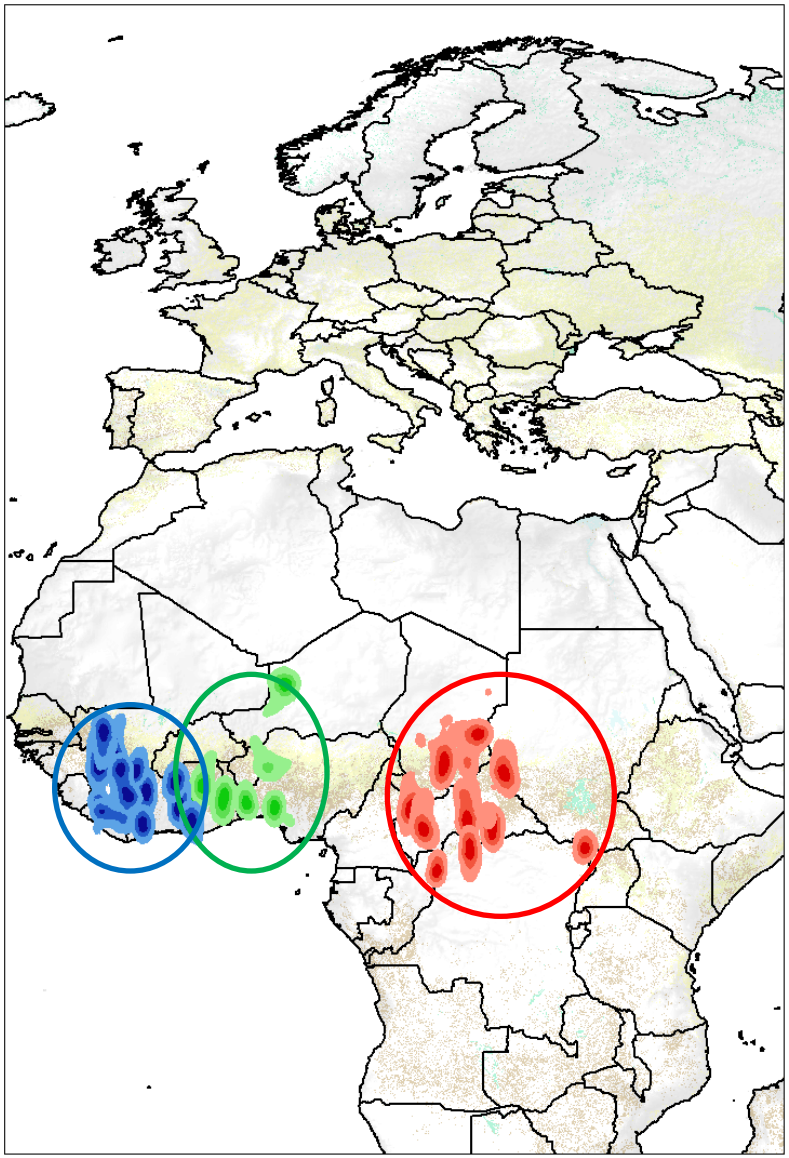
Установяване на районите на инвазия



Есенна миграция към Африка

median (range in days)	France	Italy	Bulgaria
departure BS	13 Aug (43d)	29 Aug (25d)	09 Aug (49d)
arrival WS	27 Sept (55d)	19 Oct (38d)	**03 Nov (60d)**

Установяване на районите на инвазия



Северозападна популация:
Гвинея, Брега на Слоновата кост, (Гана)

Южна популация:
Гана до Западна Нигерия

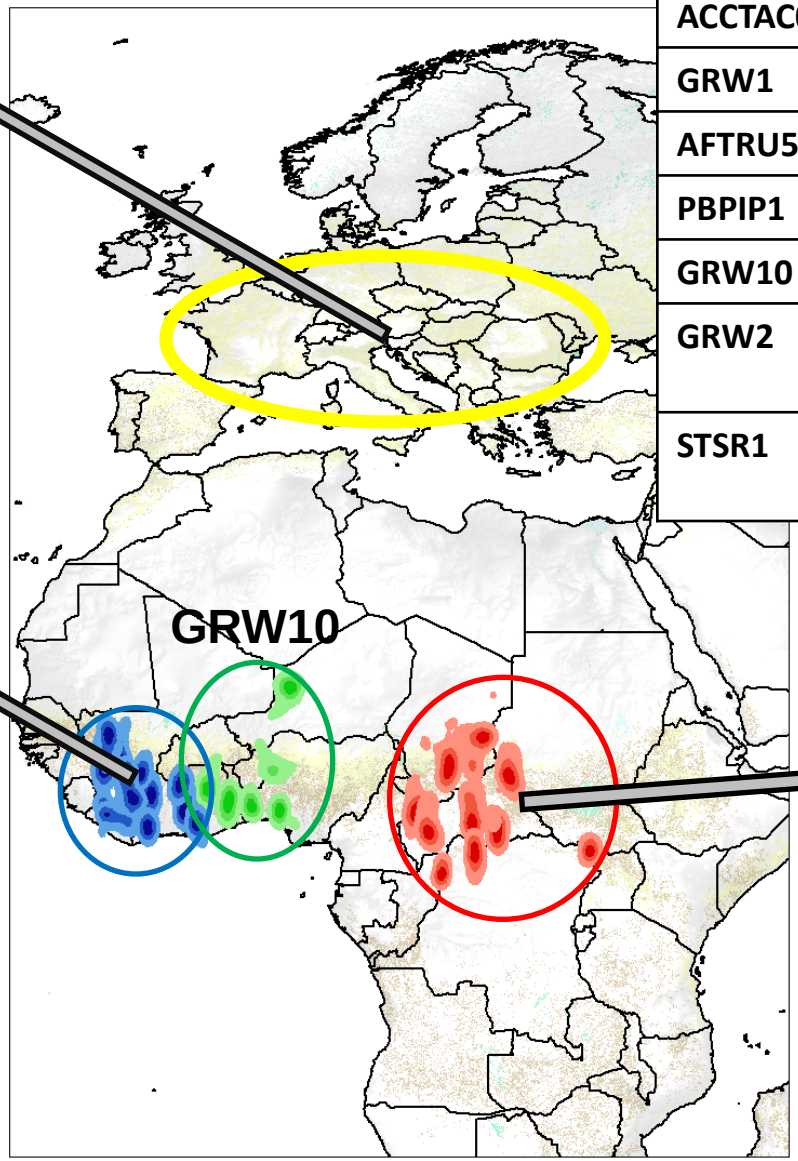
Източна популация:
Центр. Афр. Република, Южен Чад (Уганда)

Установяване на районите на инвазия

Африкански паразити	Район на инвазиране
ACCTAC01	Гвинея, Брега на Сл. кост, (Гана)
GRW1	Гвинея, Брега на Сл. кост, (Гана)
AFTRU5	Гвинея, Брега на Сл. кост, (Гана)
PBPIP1	Гвинея, Брега на Сл. кост, (Гана)
GRW10	Гана до Западна Нигерия
GRW2	Центр. Афр. Република, Южен Чад (Уганда)
STSR1	Центр. Афр. Република, Южен Чад (Уганда)

LULU1
ROBIN1
PADOM07
GRW11

ACCTAC01
AFTRU5
PBPIP1



GRW2
STSR1

Примери на маларии с тропически произход, циркулиращи в мигриращите птици

GRW9

33 вида врабчободобни от Габон, Камерун и Нигерия

Ръждивогушо ливадарче (*Saxicola rubetra*)
Беловрата мухоловка (*Ficedula albicollis*)
Тръстиков дрозд (*Acrocephalus arundinaceus*)
Червеногърба сврачка (*Lanius collurio*)
Градинско копривarче (G*arden Warbler)*

ACCTAC01







+ 10 други вида от Габон
(4 разреда !!!)

Беловрата мухоловка в Унгария
Славей в Италия

GRW2





Тръстиков дрозд
Селска лястовица
Градинско копривarче
Брезов певец
Бъбрив присмехулник

В условията на климатични промени

- Хиляди видове маларийни паразити по птиците
- Висока патогенност, особено в комбинация с някои гостоприемници
- Знанието ни за районите на инвазия са ограничени до континенти
- Стотици линии идват в Европа с тропическите мигранти
- Потенциална възможност за разпространение на тези видове паразити сред местните видове на умерените и северни ширини на Европа

Заплашват ли тропическите паразити видовото разнообразие на Европа ?

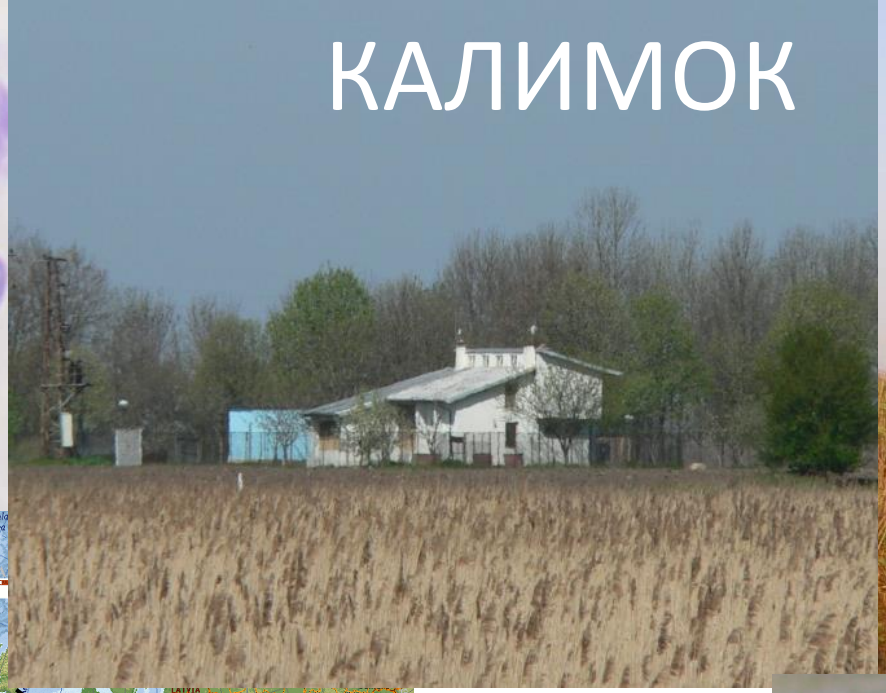
Ние започнахме поредица от експерименти….

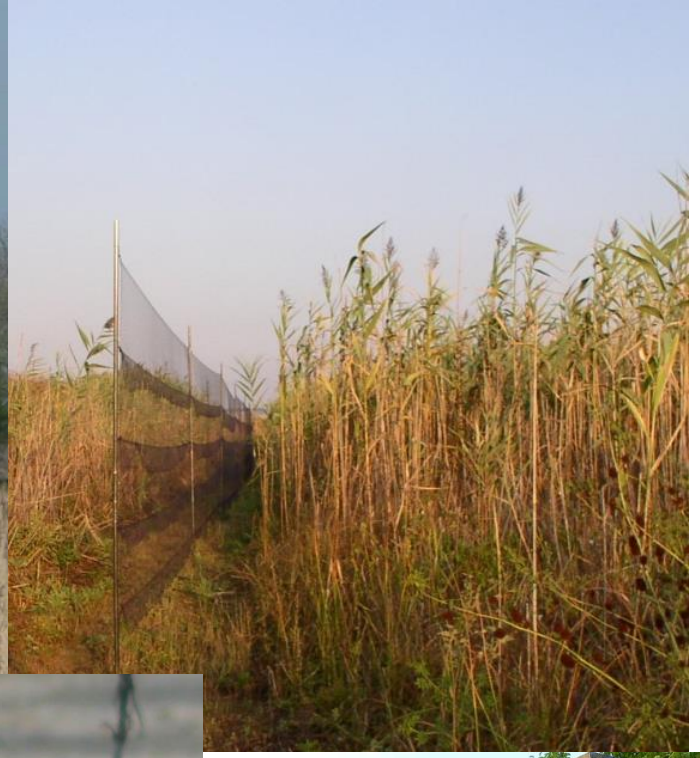


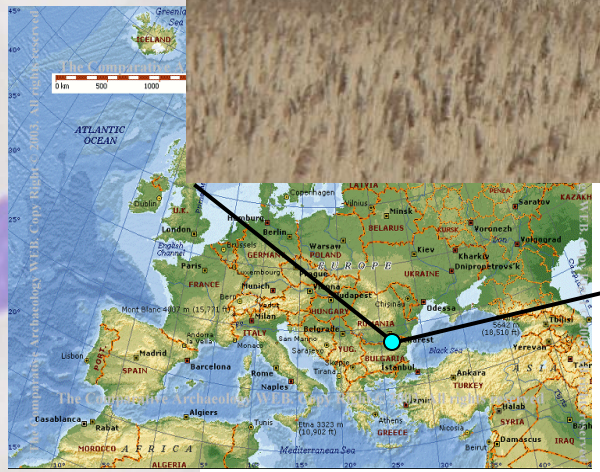




КАЛИМОК







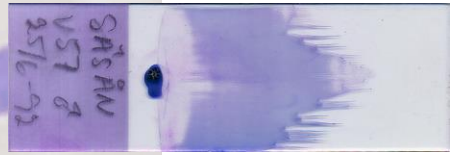






Кръвни проби





Натривки

Тропическите паразити и местните видове птици - лимитиращи фактори



Тръстиков дрозд донор на GRW2



8 контролни Тръстикови дрозда=положителен резултат

6 домашно врабче……Отрицателен резултат
4 поен дрозд…… Отрицателен резултат
6 полско врабче .....Отрицателен резултат







GRW4 е широко представен в мигриращите в тропиците птици, но без пренос в умерените ширини на Европа





Тръстиков дрозд донор на GRW4

3 контролни тръстикови дрозда=положителен резултат

10 X Домашни врабчета ……..отрицателен резултат









Не само видови и популационни особености, но и индивидуални - поведение









Резюме



- Районите на пренос са еволюционно защитени, но съществуват условия за екологическа съвместимост на тропически паразити с местни европейски гостоприемници
- Тропически паразити редовно пристигат в Европа
- Експериментални доказателства, че тропическите паразити причиняват смъртност сред местните европейски птици.
- Птичите маларии са удобна моделна система за изследване, моделиране и прогнозиране на последствията от разпространението на тропически патогени, в резултат на климатичните промени.

Gauging the allure of designer drugs *p. 469*

Blown-up brains for a better inside view *pp. 474 & 543*

Single-crystal perovskite solar cells *pp. 519 & 522*

Science

$10
30 JANUARY 2015
sciencemag.org

AAAS

RESEARCH | *REPORTS*

CHRONIC INFECTION

Hidden costs of infection: Chronic malaria accelerates telomere degradation and senescence in wild birds

M. Asghar,[1,2] D. Hasselquist,[1]*† B. Hansson,[1] P. Zehtindjiev,[3] H. Westerdahl,[1] S. Bensch[1]†







Experimental Parasitology 148 (2015) 1–16

Contents lists available at ScienceDirect

Experimental Parasitology

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

Full length article

Plasmodium spp.: An experimental study on vertebrate host susceptibility to avian malaria

Infection, Genetics and Evolution 58 (2018) 115–124

Contents lists available at ScienceDirect

Infection, Genetics and Evolution

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

Research paper

Avian haemosporidians from rain forests in Madagascar: Molecular and morphological data of the genera *Plasmodium*, *Haemoproteus* and *Leucocytozoon*

Karina Ivanova[a,*], Pavel Zehtindjiev[a], Jean Mariaux[b,c], Dimitar Dimitrov[a], Boyko B. Georgiev[a]

Ethology Ecology & Evolution

Haemosporidian infections and host behavioural variation: a case study on wild-caught nightingales (Luscinia megarhynchos)

M.P. Marinov, P. Zehtindjiev, D. Dimitrov, M. Ilieva, A. Bobeva & C. Marchetti

...sitology Research
...s://doi.org/10.1007/s00436-018-6072-7

...RIGINAL PAPER

...ost migration strategy and blood parasite infections of three sparrow ...pecies sympatrically breeding in Southeast Europe

...mara Emmenegger[1,2] · Silke Bauer[1] · Dimitar Dimitrov[3] · Juanita Olano Marin[1] · Pavel Zehtindjiev[3] · ...effen Hahn[1]

...eived: 28 March 2018 /Accepted: 29 August 2018
...Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2018

Detecting local transmission of avian malaria and related haemosporidian parasites (Apicomlexa, Haemosporida) at a Special Protection Area of Natura 2000 network

Dimitar Dimitrov, Mihaela Ilieva, Karina Ivanova, Vojtěch Brlík & Pavel Zehtindjiev



Springer