

Measurement of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Hematophagous Arthropods (Ticks) as a Novel Strategy to Monitor Environmental Contamination Levels

Juan J. Aristizabal-Henao^{a†}, Hannah J. Brown^{a†}, Emily K. Griffin^a, Rick S. Ostfeld^b, Kelly Oggenfuss^b, Brandon M. Parker^c, Samantha M. Wisely^c & John A. Bowden^{a*}

^a Center for Environmental & Human Toxicology, Department of Physiological Sciences, College of Veterinary Medicine, University of Florida, Gainesville, FL, USA

^b Cary Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, NY, USA

^c Department of Wildlife Ecology and Conservation, University of Florida, Gainesville, FL, USA

† Both authors contributed equally

* Corresponding Author:

Dr. John A. Bowden, Ph.D.

Department of Physiological Sciences

PO Box 100144

College of Veterinary Medicine

University of Florida

1333 Center Drive

Gainesville, FL, USA, 32610

Email: john.bowden@ufl.edu

Table S1. Analyte names and abbreviations

Analyte	Abbreviation
Perfluorobutanoic acid	PFBA
Perfluoropropane sulfonate	PFPrS
Perfluoropentanoic acid	PFPeA
Perfluorobutyl sulfonate	PFBS
Perfluorobutane sulfonamide	FBSA
4:2 fluorotelomer sulfonate	4:2 FTS
Perfluorohexanoic acid	PFHxA
Perfluoropentane sulfonate	PFPeS
Hexafluoropropylene oxide dimer acid (Gen-X)	HFPO-DA
Perfluorohexyl sulfonate	ΣPFHxS
Perfluoroheptanoic acid	PFHpA
Dodecafluoro-3H-4,8-dioxanonanoate	NaDONA
6:2 fluorotelomer carboxylic acid	FHEA
n-(3-dimethylaminopropan-1-yl)perfluoro-1-hexanesulfonamide	N-AP-FHxSA
n-decafluoro-4 ethylcyclohexanesulfonate	PFECHS
Perfluorohexane sulfonamide	FHxSA
6:2 fluorotelomer sulfonate	6:2 FTS
Perfluoroheptane sulfonate	PFHpS
Perfluorooctanoic acid	PFOA
Perfluorooctyl sulfonate	ΣPFOS
Perfluorononanoic acid	PFNA
8-chlorohexadecafluoro-3-oxaoctane-1-sulfonate	8Cl-PFOS
n-2-perfluorooctyl ethanoic acid	FOEA
2H-perfluoro-2-decanoic acid	FOUEA
9-chlorohexadecafluoro-3-oxanonane-1-sulfonate	9Cl-PF3ONS
2-perfluorooctanesulfonamido acetic acid	FOSAA
Perfluorononane sulfonate	PFNS
8:2 fluorotelomer sulfonate	8:2 FTS
Perfluoro-1-octanesulfonamide	FOSA
Perfluorodecanoic acid	PFDA
N-methylperfluoro-1-octanesulfonamidoacetic acid	N-MeFOSAA
Perfluorodecane sulfonate	PFDS
Perfluoroundecanoic acid	PFUnDA
n-ethylperfluoro-1-octanesulfonamidoacetic acid	N-EtFOSAA
n-2-perfluorodecyl ethanoic acid	FDUEA
n-2-perfluorodecyl ethanoic acid	FDEA
11-chloroeicosafluoro-3-oxaundecane-1-sulfonate	11Cl-PF3OUdS
n-methylperfluorooctane sulfonamide	N-MeFOSA-M
Perfluorododecanoic acid	PFDoA
10:2 fluorotelomer sulfonate	10:2 FTS
Sodium bis(perfluorohexyl)phosphinate	6:6 PFPI
n-ethylperfluorooctane sulfonamide	N-EtFOSA-M
Perfluorododecane sulfonate	PFDoS
Perfluorotridecanoic acid	PFTTrDA
6:2 fluorotelomer phosphate diester	6:2 diPAP
Perfluorotetradecanoic acid	PFTeDA
Sodium perfluorohexylperfluorooctylphosphinate	6:8 PFPI
(1H,1H,2H,2H-perfluorooctyl-1H,1H,2H,2H-perfluorodecyl)phosphate	6:2/8:2 diPAP
Perfluorohexadecanoic acid	PFHxDA
8:2 fluorotelomer phosphate diester	8:2 diPAP
Perfluorooctadecanoic acid	PFODA
Sodium 2-(N-ethylperfluorooctane-1-sulfonamido)ethyl phosphate	SAmPAP
Sodium bis-[2-(N-ethylperfluorooctane-1-sulfonamido)ethyl] phosphate	diSAmPAP

Table S2. Internal standards, abbreviations and exact amounts added to all samples

Analyte	Abbreviation	Amount added per sample (ng)
Perfluorobutanoic acid	M4-PFBA	0.159
Perfluoropentanoic acid	M5-PFPeA	0.159
Perfluorohexanoic acid	M5-PFHxA	0.159
Perfluoroheptanoic acid	M4-PFHpA	0.159
Perfluorooctanoic acid	M8-PFOA	0.159
Perfluorononanoic acid	M9-PFNA	0.159
Perfluorodecanoic acid	M6-PFDA	0.159
Perfluoroundecanoic acid	M7-PFUdA	0.159
Perfluorododecanoic acid	M-PFDoA	0.159
Perfluorotetradecanoic acid	M2-PFTeDA	0.159
Perfluorooctane sulfonamide	M8-FOSA	0.159
n-methylperfluoro-1-octanesulfonamidoacetic acid	d3-N-MeFOSAA	0.159
n-ethylperfluoro-1-octanesulfonamidoacetic acid	d5-N-EtFOSAA	0.159
Perfluorobutyl sulfonate	M3-PFBS	0.147
Perfluorohexyl sulfonate	M3-PFHxS	0.150
Perfluorooctyl sulfonate	M8-PFOS	0.152
4:2 fluorotelomer sulfonate	M2-4:2 FTS	0.148
6:2 fluorotelomer sulfonate	M2-6:2 FTS	0.151
8:2 fluorotelomer sulfonate	M2-8:2 FTS	0.152
6:2 fluorotelomer carboxylic acid	MFHEA	0.166
n-2-perfluorooctyl ethanoic acid	MFOEA	0.166
n-2-perfluorodecyl ethanoic acid	MFDEA	0.166
n-methylperfluorooctane sulfonamide	d3-N-MeFOSA-M	0.854
Hexafluoropropylene oxide dimer acid (Gen-X)	M3-HFPO-DA	0.802
n-ethylperfluorooctane sulfonamide	d5-N-EtFOSA-M	0.805

Table S3. PFAS concentrations in ticks (ng/individual tick) #

Location	PFBA	L-PFPrS	PFPeAL	PFBS	FBSAPFHxAL	PFHxS	PFHpAPFECHS	6:2 FTS	PFHpSPFOAL	PFOS	PFNA	PFDA	L-PFDS	PFUdAPFD	oAPFT	rDA	PFTeDAPFHxDA	PFODA	diSam	PAP			
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	<CAL	NF	< 0.01	<CAL	NF	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	<CAL	< 0.01	NF	< 0.01	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	0.02	NF	0.13	<CAL	NF	NF	0.01	0.06	0.87	0.05	0.06	NF	0.02	0.01	< 0.01	0.05	<CAL	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	0.01	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	< 0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	< 0.01	NF	<CAL	NF	< 0.01	NF	<CAL	NF	NF
FL - Sweetwater	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	<CAL	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	<CAL	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	<CAL	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	0.06	NF	NF	NF	0.04	0.01	4.99	0.07	0.17	NF	0.08	0.04	0.03	0.01	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.08	NF	0.01	NF	0.05	0.03	6.57	0.17	0.32	NF	0.14	0.06	0.03	0.02	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	<CAL	<CAL	0.16	<CAL	<CAL	0.02	NF	<CAL	NF	0.06	0.01	9.71	0.13	0.36	0.19	0.23	0.16	0.08	0.05	0.01	< 0.01	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.05	NF	0.03	<CAL	0.06	0.02	5.29	0.10	0.17	NF	0.15	0.09	0.09	0.05	< 0.01	<CAL	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	0.07	NF	<CAL	0.08	<CAL	0.02	NF	0.08	0.01	19.02	0.12	0.31	0.09	0.18	0.09	0.12	0.03	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	0.31	NF	0.04	NF	0.18	0.04	15.17	0.17	0.45	<CAL	0.23	0.16	0.14	0.06	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	11.07	0.03	0.07	NF	0.06	0.03	0.01	0.01	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.14	<CAL	0.02	<CAL	0.07	0.04	11.22	0.17	0.34	NF	0.22	0.14	0.12	0.07	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	0.04	NF	NF	NF	0.01	0.03	1.11	0.01	0.02	NF	0.01	0.02	0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.02	NF	NF	NF	0.02	0.01	2.95	0.07	0.16	NF	0.07	0.04	0.02	0.01	< 0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	NF	NF	<CAL	0.02	NF	NF	0.02	<CAL	NF	0.01	NF	0.01	0.16	0.03	0.02	NF	0.04	0.03	0.11	0.05	0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.05	NF	<CAL	0.08	NF	<CAL	0.27	0.07	0.01	<CAL	0.04	0.03	1.33	0.02	0.01	NF	0.02	0.02	0.07	0.08	< 0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.15	NF	2.83	0.23	<CAL	0.02	0.10	0.10	0.02	<CAL	0.01	0.20	0.44	0.09	0.07	<CAL	0.06	0.03	0.06	0.04	< 0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.14	NF	<CAL	0.08	NF	0.03	0.07	0.05	0.03	<CAL	0.01	0.05	0.19	0.07	0.03	NF	0.04	0.03	0.13	0.06	0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.02	<CAL	<CAL	<CAL	NF	NF	0.08	<CAL	0.02	NF	0.01	0.03	0.64	0.07	0.04	NF	0.06	0.04	0.23	0.06	0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	<CAL	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.02	0.01	NF	<CAL	NF	0.02	0.16	0.03	0.02	NF	0.03	0.02	0.09	0.04	< 0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.05	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	0.04	<CAL	0.02	<CAL	NF	0.02	0.24	0.05	0.03	NF	0.05	0.02	0.06	0.04	< 0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.02	<CAL	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.12	<CAL	<CAL	<CAL	<CAL	0.01	0.12	0.01	0.01	NF	0.01	0.01	0.04	<CAL	< 0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.12	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	0.09	0.01	0.02	<CAL	0.02	0.02	0.42	0.07	0.05	NF	0.08	0.05	0.31	0.08	0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.04	NF	<CAL	NF	NF	NF	0.03	0.01	0.03	<CAL	0.01	0.01	0.22	0.05	0.03	NF	0.05	0.03	0.11	0.05	0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	<CAL	<CAL	<CAL	0.13	NF	0.04	0.16	0.09	0.04	<CAL	0.01	0.08	0.33	0.07	0.04	NF	0.06	0.03	0.07	0.05	< 0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.07	<CAL	<CAL	<CAL	<CAL	NF	0.11	0.01	0.03	<CAL	NF	0.02	0.43	0.09	0.05	NF	0.08	0.05	0.09	0.08	< 0.01	NF	NF
FL - Archbold Station	0.02	NF	<CAL	NF	NF	NF	0.04	<CAL	0.01	<CAL	0.01	0.02	0.14	0.04	0.02	NF	0.03	0.01	0.06	0.02	< 0.01	NF	NF
NY - Ferncliff	<CAL	<CAL	<CAL	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	0.03	<CAL	0.05	0.02	NF	0.03	0.01	0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF
NY - Ferncliff	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	0.01	< 0.01	0.01	NF	0.01	0.01	NF

Location	PFBA	L-PFPrS	PFPeAL	PFBS	FBSAPFHxAL	PFHxS	PFHpAPFECHS	6:2	FTS	PFHpSPFOAL	PFOS	PFNAPFDA	L-PFDS	PFUdAPFDo	APFTTrDA	PFTeDAPFHxDA	PFODA	diSam	PAP				
NY - Fernduff	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	0.05	NF	NF	NF	NF	0.02	0.05	0.13	0.13	NF	0.21	0.07	0.05	<CAL	< 0.01	NF	NF
NY - Fernduff	<CAL	<CAL	<CAL	<CAL	<CAL	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	0.01	0.01	NF	0.02	0.02	0.04	0.01	< 0.01	NF	NF
NY - Fernduff	NF	NF	NF	NF	0.02	NF	NF	NF	NF	NF	NF	0.05	0.05	0.17	0.14	NF	0.21	0.07	0.05	0.02	< 0.01	NF	NF
NY - Fernduff	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	< 0.01	< 0.01	NF	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	0.01	NF
NY - Fernduff	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	0.01	NF	NF	<CAL	0.02	0.02	NF	0.04	0.02	0.03	0.01	< 0.01	NF	NF
NY - Fernduff	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	0.01	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	0.02	NF	NF	0.06	<CAL	0.01	NF	0.03	0.02	0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	< 0.01	<CAL	< 0.01	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	<CAL	<CAL	<CAL	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	< 0.01	< 0.01	0.01	NF	NF	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	< 0.01	< 0.01	0.01	<CAL	NF	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	< 0.01	< 0.01	0.01	<CAL	NF	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	< 0.01	< 0.01	0.01	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	< 0.01	0.06	0.01	0.01	NF	0.02	0.01	0.01	NF	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	0.01	NF	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	0.02	NF	NF	0.03	<CAL	NF	NF	NF	0.01	0.01	0.04	0.02	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	NF	NF	NF	0.01	0.01	0.01	<CAL	0.01	0.01	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	0.01	0.01	0.01	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	NF	NF	NF	0.01	0.01	0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	0.01	<CAL	0.01	< 0.01	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	0.01	0.01	0.01	<CAL	<CAL	NF	NF

a full list of abbreviations can be found in supplementary material Table S1. NF, peak not found; <CAL, peak area ratio (analyte/internal standard) below range of calibration curve. Values shown as “< 0.01” are within the linear ranges of the calibration curves and may be found in the Supplementary Excel file associated with this manuscript, along with individual tick weights.

Table S4. PFAS concentrations in ticks (ng/mg tick) #

Location	PFBA	L-PFPrS	PFPeAL	PFBS	FBSAP	PFHxAL	PFHxS	PFHpA	PFEC	CHS	6:2 FTS	PFHpS	PFPOAL	PFOS	PFNA	PFDA	L-PFDS	PFUdA	PFDoA	PFTrDA	PFTeD	PFHxDA	PFODA	diSam	PAP
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	<CAL	NF	< 0.01	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	<CAL	< 0.01	NF	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	0.02	NF	0.11	<CAL	NF	NF	0.01	0.06	0.75	0.04	0.05	NF	0.02	0.01	< 0.01	0.05	<CAL	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	< 0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	< 0.01	NF	<CAL	NF	< 0.01	NF	<CAL	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	<CAL	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	<CAL	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	0.01	NF	NF	NF	0.01	< 0.011	0.06	0.02	0.04	NF	0.02	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.01	NF	< 0.01	NF	0.01	< 0.010	0.99	0.03	0.05	NF	0.02	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	<CAL	<CAL	0.03	<CAL	<CAL	< 0.01	NF	<CAL	NF	0.01	< 0.011	0.54	0.02	0.06	0.03	0.04	0.03	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.01	NF	< 0.01	<CAL	0.01	< 0.010	0.66	0.01	0.02	NF	0.02	0.01	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	<CAL	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	0.01	NF	<CAL	0.01	<CAL	< 0.01	NF	0.01	< 0.012	0.32	0.02	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	0.04	NF	< 0.01	NF	0.02	< 0.011	0.80	0.02	0.05	<CAL	0.03	0.02	0.02	0.01	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.010	0.14	< 0.010	0.01	NF	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	0.01	<CAL	< 0.01	<CAL	0.01	< 0.011	0.13	0.02	0.03	NF	0.02	0.01	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	0.01	NF	NF	NF	< 0.01	0.01	0.30	< 0.010	0.01	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF	NF	
FL - Sweetwater	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	< 0.01	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.010	0.51	0.01	0.03	NF	0.01	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	NF	NF	
NY - Fernduff	<CAL	<CAL	<CAL	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	0.07	<CAL	0.09	0.04	NF	0.06	0.02	0.02	<CAL	< 0.01	NF	NF	NF	
NY - Fernduff	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	0.01	0.01	0.01	NF	0.01	0.02	NF	NF	
NY - Fernduff	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	0.08	NF	NF	NF	NF	0.03	0.08	0.19	0.18	NF	0.30	0.10	0.07	<CAL	< 0.01	NF	NF	NF	
NY - Fernduff	<CAL	<CAL	<CAL	<CAL	<CAL	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	< 0.01	< 0.01	NF	0.01	0.01	0.02	0.01	< 0.01	NF	NF	NF	
NY - Fernduff	NF	NF	NF	NF	0.02	NF	NF	NF	NF	NF	NF	0.05	0.06	0.20	0.16	NF	0.24	0.08	0.06	0.03	< 0.01	NF	NF	NF	
NY - Fernduff	NF	<CAL	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	< 0.01	< 0.01	NF	< 0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	NF	
NY - Fernduff	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	0.01	NF	NF	<CAL	0.02	0.03	NF	0.05	0.03	0.04	0.01	< 0.01	NF	NF	NF	
NY - Fernduff	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	
NY - Newburgh	NF	0.04	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	0.05	NF	NF	0.19	<CAL	0.03	NF	0.08	0.04	0.03	<CAL	0.01	NF	NF	NF	
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	0.01	<CAL	0.01	NF	<CAL	NF	NF	NF	
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	<CAL	<CAL	<CAL	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	NF	<CAL	NF	NF	NF	
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	0.05	0.05	0.09	NF	NF	NF	NF	NF	
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	0.01	< 0.01	0.01	<CAL	NF	NF	NF	NF	
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF	NF	
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	0.01	0.01	0.03	<CAL	NF	NF	NF	NF	

Location	PFBA	L-PFPrS	PFPeAL	PFBS	FBSAPFHxAL	PFHxS	PFHpAPFECHS	6:2 FTS	PFHpSPFOAL	PFOS	PFNAPFDA	L-PFDS	PFUdAPFD	oAPFT	rDA	PFTeDAPFHxDA	PFODA	diSam	PAP			
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	0.01	0.01	0.01	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	0.01	< 0.01	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	< 0.01	0.01	0.01	NF	<CAL	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	0.01	0.07	0.01	0.02	NF	0.03	0.02	0.01	NF	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	NF	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	NF	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	0.01	NF	NF	0.02	<CAL	NF	NF	< 0.01	0.01	0.02	0.01	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	NF	< 0.01	0.01	< 0.01	<CAL	< 0.01	< 0.01	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	< 0.01	< 0.01	NF	0.01	0.01	0.01	<CAL	< 0.01	NF	NF
NY - Newburgh	NF	NF	<CAL	NF	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<CAL	< 0.01	< 0.01	NF
NY - Newburgh	NF	<CAL	<CAL	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	<CAL	NF	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<CAL	<CAL	NF	NF

a full list of abbreviations can be found in supplementary material Table S1. NF, peak not found; <CAL, peak area ratio (analyte/internal standard) below range of calibration curve. Values shown as "< 0.01" are within the linear ranges of the calibration curves and may be found in the Supplementary Excel file associated with this manuscript, along with individual tick weights.

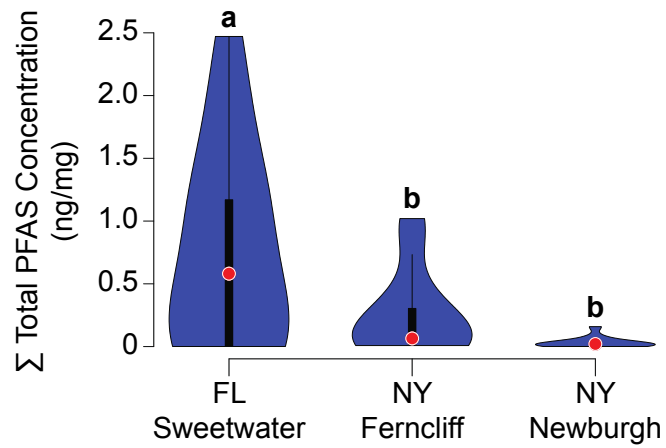


Figure S1. Violin plots for concentration data normalized per weight of tick. Different letters represent statistically significant differences in total concentrations (Σ PFAS) across sites, determined by one-way ANOVA with Tukey post-hoc test (statistical significance inferred at $p < 0.05$). Concentration data from the second Florida site (Archbold Station) are not included in this figure as sample weights could not be obtained from ticks at this site.

Concentrations of PFAS Compounds in Tick Species Collected in Sweetwater, FL

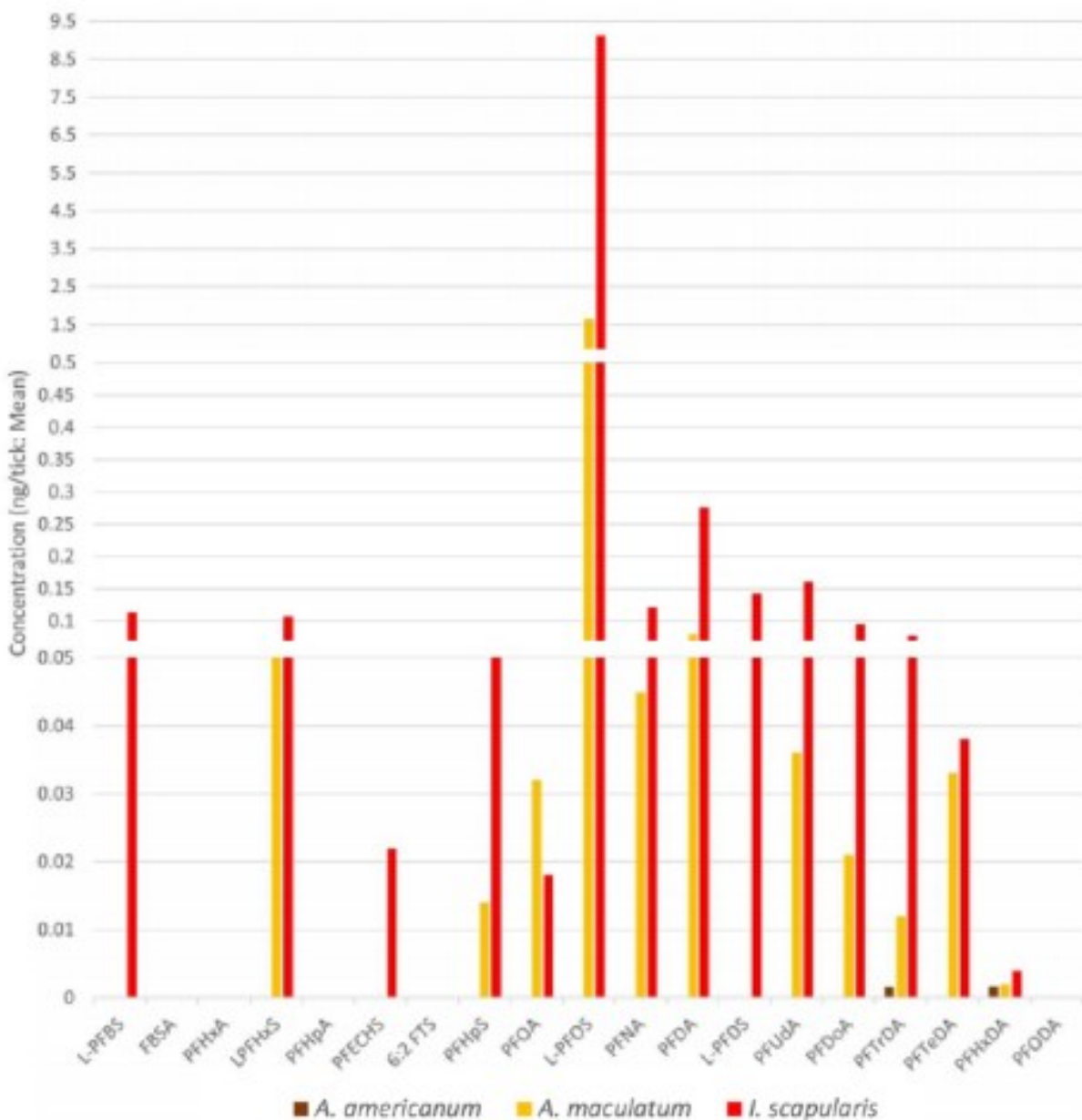


Figure S2. Concentrations of PFAS per tick species at the Sweetwater, FL site