

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Южный научный центр

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
Southern Scientific Centre

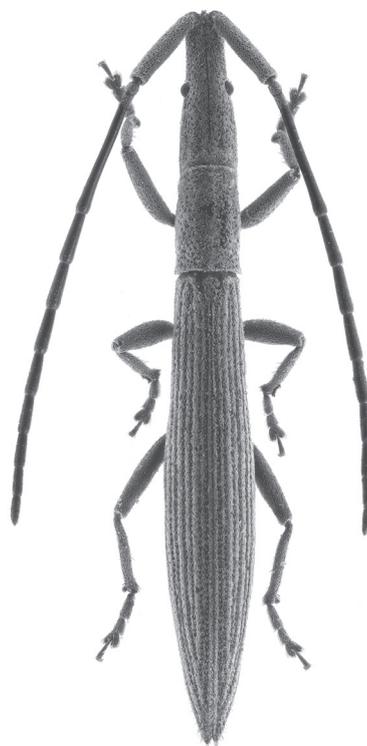


Кавказский Энтомологический Бюллетень

CAUCASIAN ENTOMOLOGICAL BULLETIN

Том 17. Вып. 2

Vol. 17. No. 2



Ростов-на-Дону
2021

Пауки (Aranei) в растительном ярусе агроценозов Ленинградской области, Россия

© А.М. Шпанев, С.В. Голубев

Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, шоссе Подбельского, 3, Санкт-Петербург, Пушкин 196608 Россия. E-mail: ashpanev@mail.ru

Резюме. Исследования проведены на полях Меньковского филиала Агрофизического научно-исследовательского института, расположенного в Гатчинском районе Ленинградской области, в период 2012–2018 годов. Изучены ценозы озимой ржи, озимой пшеницы, яровой пшеницы, ярового ячменя, ярового рапса, картофеля, люпина узколистного, а также многолетних трав – смеси тимopheевки луговой и клевера красного. Сбор материала по Aranei был приурочен к фенологическим фазам развития культурных растений. В результате проведенных исследований был уточнен видовой состав, а также изучены обилие, биотопическое распределение и динамика численности пауков в растительном ярусе изученных агроценозов. Их видовой состав насчитывал не менее 85 видов, обилие – от 0.23 до 1.03 особей/10 взмахов сачком в зависимости от особенностей агроценоза. Основу изученного комплекса пауков составляли представители семейств Thomisidae, Araneidae, Philodromidae, Tetragnatidae и Lycosidae. Общая численность пауков по годам значительно изменялась, существенно увеличиваясь в годы с большим количеством осадков в июне. Наиболее высокие показатели обилия пауков были характерны для полей многолетних трав, а меньше всего их особей фиксировали в растительном ярусе рапса ярового и картофеля. Максимальное обилие пауков в агроценозах наблюдалось в течение второй и третьей декады мая, видовое разнообразие – в период с третьей декады июня по вторую декаду июля.

Ключевые слова: пауки, агроценоз, видовое разнообразие, обилие, биотопическое распределение, динамика численности, Ленинградская область, Россия.

Spiders (Aranei) in the vegetation layer of agrocenoses in Leningrad Region, Russia

© A.M. Shpanev, S.V. Golubev

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskiy Roadway, 3, St Petersburg, Pushkin 196608 Russia. E-mail: ashpanev@mail.ru

Abstract. The research was carried out in 2012–2018 on fields of the Menkovsky Branch of the Agrophysical Research Institute, located in the Gatchina District of Leningrad Region. The study included cenoses of winter rye, winter wheat, spring wheat, spring barley, spring rapeseed, potatoes, narrow-leaved lupine, as well as perennial grasses – a mixture of meadow timothy and red clover. Collection of material on Aranei was timed to the phenological phases of a development of cultivated plants. The species composition, abundance, habitat distribution and population dynamics of spiders were studied in the vegetation layer of agrocenoses. The species composition includes at least 85 species; the abundance is from 0.23 to 1.03 specimens/10 swings of the net, depending on the characteristics of the agrocenosis. The spider complex in the herbage layer consists of representatives of the families Thomisidae, Araneidae, Philodromidae, Tetragnatidae and Lycosidae. The total number of spiders varies noticeably from year to year, increasing significantly in years with heavy rainfalls in June. The highest indices of abundance of spiders were typical for the fields with perennial grasses, and the least of all individuals were caught in the herbage of spring rapeseeds and potatoes. The maximum densities of spiders in the vegetation layer of agrocenoses is observed during the second and third decades of May, species diversity – in the period from the third decade of June to the second decade of July.

Key words: spiders, agrocenosis, species diversity, abundance, microhabitat distribution, population dynamics, Leningrad Region, Russia.

Введение

Пауки (Aranei) являются постоянным компонентом комплекса членистоногих в агроэкосистемах. Они встречаются с высокой плотностью в посевах зерновых, зернобобовых и крупяных культур как на юге, так и в центральной части России [Сейфулина, 2008; Голубев, Шпанев, 2009; Кобзарь, Пономарев, 2009; Белослудцев, Каплин, 2010]. Исходя из сведений, встречающихся в литературе, можно говорить об их хозяйственном значении в функционировании агроэкосистем. Результаты многолетних исследований агроценозов в Каменной степи (Воронежская область) показали, что в растительном ярусе на долю пауков

приходилось от 3.9 (кукуруза) до 21.7% (гречиха) особей от общей численности энтомофагов [Шпанев, 2012]. Количественные оценки биомассы пауков также оказались весьма высокими. Так, на озимых зерновых культурах доля биомассы пауков от общей биомассы всех хищных членистоногих составляла 35–40%, в посевах гороха, проса и кукурузы не превышала 10% [Голубев, 2007].

Основное значение пауков проявляется в снижении численности вредителей многих сельскохозяйственных культур. По имеющимся в литературе данным, пауки способны ежесуточно уничтожать от 1.5 (горох) до 20% (озимая пшеница) различных фитофагов. При этом пауки родов *Pardosa* C.L. Koch, 1847, *Xerolycosa*

Dahl, 1908 и *Xysticus* L. Koch, 1835, а также вид *Tibellus oblongus* (Walckenaer, 1802) потенциально могут потребить до 37–44% от моментального запаса своих жертв [Голубев, 2006].

Анализ современной литературы показал слабую изученность пауков в агроценозах на северо-западе России, включая Ленинградскую область. Редкие публикации последних лет были посвящены главным образом паукам-герпетобионтам [Гусева, Коваль, 2007, 2010]. Исходя из этого, целью наших исследований было изучение видового состава пауков, их обилия, биотопического распределения и динамики численности в растительном ярусе ценозов полевых культур Ленинградской области.

Материал и методы

Видовой состав пауков, их обилие и сезонная динамика численности в растительном ярусе агроценозов изучались на полях Меньковского филиала Агрофизического научно-исследовательского института (МФ АФИ), расположенного в Гатчинском районе Ленинградской области. В исследования были включены ценозы озимой ржи (2013–2017), озимой пшеницы (2012, 2014–2015), яровой пшеницы (2012–2014), ярового ячменя (2012–2018), ярового рапса (2012–2015, 2017–2018), картофеля (2013–2018), люпина узколистного (2016–2017), а также многолетних трав – смеси тимофеевки луговой и клевера красного (2016–2018).

Регулярно проводили учеты, приуроченные к фенологическим фазам развития культурных растений, с помощью кошениа энтомологическим сачком. Один учет состоял из 6–12 проб по 10 взмахов сачком каждая. Ежегодное количество учетов за период вегетации озимой и яровой пшеницы составляло 9, озимой ржи – 8–10, ярового ячменя – 7–9, ярового рапса – 8–10, картофеля – 5–8, люпина узколистного – 4–5, многолетних трав – 4–5. Всего проведено 2340 кошений. Общие сборы пауков насчитывали 882 особи. Видовая принадлежность собранных пауков определена вторым соавтором.

Для сравнения агроценозов изучаемых культур по наличию общих видов пауков был использован индекс попарного видового сходства Сьёренсена [Sørensen, 1948].

Результаты

В результате проведенных исследований в растительном ярусе полевых культур МФ АФИ было выявлено 85 видов пауков из 55 родов и 14 семейств. Среди них оказались не только хортобионты, обитающие в растительном ярусе, но и герпетобионты, живущие на поверхности почвы. К последним относятся представители родов *Pardosa* и *Pirata* Sundevall, 1833. Можно отметить их регулярное присутствие в хорошо развитом растительном ярусе на полях различных культур (особенно занятых многолетними травами), на которых формируется густой травостой и менее выражены антропогенные воздействия.

В большинстве агроценозов встречались *Aculepeira ceropegia*, *Hypsosinga pygmaea*, *Dictyna arundinacea*, *Phylloneta impressa*, *Misumena vatia*, *Philodromus collinus*, *Pachygnatha degeeri*, *Tetragnatha extensa*, *Xysticus ulmi*. Наиболее многочисленными оказались представители родов *Xysticus*, *Araneus* Clerck, 1757 и *Pardosa*, на долю которых приходилось 22.5, 16 и 15% соответственно от общей численности пауков. Заметного обилия в травостое агроценозов достигали виды пауков, относящиеся к родам *Tetragnatha* Latreille, 1804 (7.6%), *Philodromus* Walckenaer, 1826 (5.9%), *Dictyna* Sundevall, 1833 (2.6%), *Clubiona* Latreille, 1804 (1.9%), а также *Tibellus oblongus* (5.6%). Абсолютное большинство выловленных видов пауков оказалось редким, отмеченным в агроценозах по единичным экземплярам (табл. 1).

Наибольшее видовое разнообразие пауков было на полях ярового рапса (31 вид), многолетних трав (29), озимой пшеницы (25) и ярового ячменя (24), а наименьшее – в агроценозе люпина узколистного (8 видов). Сходство видового состава пауков в посевах зерновых культур составило 45% (индекс попарного видового сходства Сьёренсена 0.45), зерновых и ярового рапса – 42%, зерновых и многолетних трав – 36%, зерновых и картофеля – 29%, зерновых и люпина узколистного – 19%. Сходство видового состава пауков, выявленных на полях рапса, картофеля, люпина и многолетних трав – 22–33%.

Обилие пауков в изученных агроценозах в среднем за период вегетации культур варьировало от 0.23 до 1.03 особей/10 взмахов сачком. Меньше всего пауков вылавливалось в травостое ярового рапса (0.23 особей/10 взмахов) и картофеля (0.23 особей/10 взмахов), значительно больше в посевах зерновых культур (0.33–0.68 особей/10 взмахов), особенно озимой пшеницы (0.68 особей/10 взмахов). Наиболее высокие показатели обилия пауков (большинство – виды рода *Pardosa*) оказались характерными для полей многолетних трав (1.03 особей/10 взмахов).

По сравнению с более южными регионами заселенность пауками агроценозов на северо-западе оказалась невысокой. Например, в Каменной степи (Воронежская область) на посевах озимой и яровой пшеницы, озимой ржи и ярового ячменя насчитывалось 1.47, 1.16, 0.99 и 1.27 особей/10 взмахов сачком соответственно [Шпанев, Голубев, 2008, 2010; Шпанев, 2012]. При этом фиксировалась более высокая плотность пауков в стеблестое поздних яровых культур, в особенности гречихи (3.13 особей/10 взмахов) и сои (2.63 особей/10 взмахов).

Обилие пауков по годам исследований варьировало от 0.19 до 0.69 особей/10 взмахов сачком в 2018 и 2016 годах соответственно. В 2018 году были зафиксированы самые низкие показатели численности пауков в растительном ярусе агроценозов ярового ячменя, ярового рапса и картофеля. Наиболее высокая заселенность агроценозов пауками, отмечавшаяся в 2016 году, была обусловлена большим их обилием на полях многолетних трав (табл. 2). Повышенное обилие пауков приходилось на годы с большим

Таблица 1. Видовой состав и обилие пауков (экз.) в растительном ярусе исследованных агроценозов Ленинградской области в 2012–2018 годах.
Table 1. Species composition and abundance of spiders (specimens) in the plant layer of the studied agrocenoses of Leningrad Region in 2012–2018.

Виды Species	Агроценозы Agrocenoses							
	озимая рожь winter rye	озимая пшеница winter wheat	яровая пшеница spring wheat	яровой ячмень spring barley	яровой рапс spring rapeseed	картофель potatoes	люпин узколистный Lupinus angustifolius	многолетние травы perennial herbs
Anyphaenidae								
<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)					1			
Araneidae								
<i>Aculepeira ceropegia</i> (Walckenaer, 1802)	1	1		1	2			12
<i>Agalenatea redii</i> (Scopoli, 1763)		2						1
<i>Araneus quadratus</i> Clerck, 1757			1	1				
<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1757			1					
<i>Araneus sturmi</i> (Hahn, 1831)			1	1				1
<i>Araneus triguttatus</i> (Fabricius, 1775)	3			2			2	
<i>Araneus</i> sp. (juv.)	17	16	21	17	47	20	1	3
<i>Araniella cucurbitina</i> (Clerck, 1757)				1		1		
<i>Araniella displicata</i> (Hentz, 1847)					1			
<i>Araniella opisthographa</i> (Kulczynski., 1905)							1	
<i>Araniella</i> sp. (juv.)					1			
<i>Cyclosa oculata</i> (Walckenaer, 1802)			1		1			
<i>Hypsosinga pygmaea</i> (Sundevall, 1831)		1		1	3			2
<i>Neoscona adianta</i> (Walckenaer, 1802)		2			1			1
<i>Nuctenea umbratica</i> (Clerck, 1757)		1						
<i>Singa hamata</i> (Clerck, 1757)	2							
<i>Singa nitidula</i> C.L. Koch, 1844					1	2		
<i>Singa</i> sp. (juv.)						1		
Cheiracanthiidae								
<i>Cheiracanthium erraticum</i> (Walckenaer, 1802)					1			
Clubionidae								
<i>Clubiona diversa</i> O. Pickard-Cambridge, 1862								1
<i>Clubiona neglecta</i> O. Pickard-Cambridge, 1862								1
<i>Clubiona reclusa</i> O. Pickard-Cambridge, 1863								1
<i>Clubiona</i> sp. (juv.)	1		3	6	1	2		1
Dictynidae								
<i>Dictyna arundinacea</i> (Linnaeus, 1758)	3	1	3	4	2	1		1
<i>Dictyna pusilla</i> Thorell, 1856	1					1		
<i>Dictyna</i> sp. (juv.)		1	1	1	3			
Linyphiidae								
<i>Agyneta fuscipalpa</i> (C.L. Koch, 1836)						1	1	1
<i>Agyneta rurestris</i> (C.L. Koch, 1836)					1			
<i>Bathypantes gracilis</i> (Blackwall, 1841)			1		1	1		1
<i>Bathypantes nigrinus</i> (Westring, 1851)								1
<i>Cnephalocotes obscurus</i> (Blackwall, 1834)	2							
<i>Dismodicus elevatus</i> (C.L. Koch, 1838)	1	1		2	2			
<i>Entelecara acuminata</i> (Wider, 1834)		1			1			
<i>Entelecara congenera</i> (O. Pickard-Cambridge, 1879)					1		1	1
<i>Erigone atra</i> Blackwall, 1833			1					
<i>Hypomma bituberculatum</i> (Wider, 1834)								1
<i>Hypomma fulvum</i> (Bösenberg, 1902)		1						
<i>Linyphia</i> sp.								1
<i>Neriere clathrata</i> (Sundevall, 1830)					1			

Таблица 1 (продолжение).
Table 1 (continuation).

Виды Species	Агроценозы Agrocenoses							
	озимая рожь winter rye	озимая пшеница winter wheat	яровая пшеница spring wheat	яровой ячмень spring barley	яровой рапс spring rapeseed	картофель potatoes	люпин узколистный Lupinus angustifolius	многолетние травы perennial herbs
<i>Neriere emphana</i> (Walckenaer, 1842)	1		1					
<i>Nusoncus nasutus</i> (Schenkel, 1925)	1							
<i>Oedothorax agrestis</i> (Blackwall, 1853)								7
<i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall, 1850)								1
<i>Porrhomma pygmaeum</i> (Blackwall, 1834)					1			
<i>Tenuiphantes mengei</i> (Kulczynski, 1887)	1		1					
<i>Trichoncus affinis</i> Kulczynski, 1894				1				
Liocranidae								
<i>Agroeca</i> sp.								1
Lycosidae								
<i>Pardosa agrestis</i> (Westring, 1861)		1						
<i>Pardosa amentata</i> (Clerck, 1757)	2		2	2	1			1
<i>Pardosa fulvipes</i> (Collett, 1876)		2		1		3		66
<i>Pardosa paludicola</i> (Clerck, 1757)			1					1
<i>Pardosa prativaga</i> (L. Koch, 1870)	1	4		1				11
<i>Pardosa pullata</i> (Clerck, 1757)		10		3				
<i>Pardosa</i> sp. (juv.)		3	7	7	2			2
<i>Pirata</i> sp.				1	1			
Oxyopidae								
<i>Oxyopes</i> sp.		2			1	2		
Philodromidae								
<i>Philodromus cespitum</i> (Walckenaer, 1802)						1		1
<i>Philodromus collinus</i> C. L. Koch, 1835	2	3	1	1	3	1	1	
<i>Philodromus margaritatus</i> (Clerck, 1757)				1				
<i>Philodromus</i> sp. (juv.)	5	3	8	13	6		2	1
<i>Tibellus oblongus</i> (Walckenaer, 1802)	9	7	2	10	2	7	5	8
Salticidae								
<i>Evarcha arcuata</i> (Clerck, 1757)		1						
<i>Heliophanus</i> sp.	1							
<i>Marpissa</i> sp.		1						
<i>Sitticus</i> sp.				1				
Tetragnathidae								
<i>Metellina mengei</i> (Blackwall, 1870)	7	6						1
<i>Metellina segmentata</i> (Clerck, 1757)					1			
<i>Metellina</i> sp. (juv.)	1							
<i>Pachygnatha clercki</i> Sundevall, 1823					1			
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	2	3		1	2			
<i>Tetragnatha extensa</i> (Linnaeus, 1758)		1	2		2			1
<i>Tetragnatha obtusa</i> C. L. Koch, 1837		1						
<i>Tetragnatha pinicola</i> L. Koch, 1870		1		1		1		
<i>Tetragnatha</i> sp. (juv.)	12	9	2	10	19	2		7
Theridiidae								
<i>Cryptachaea riparia</i> (Blackwall, 1834)					2			
<i>Enoplognatha ovata</i> (Clerck, 1757)						1		3
<i>Neottiura bimaculata</i> (Linnaeus, 1767)				1		1		
<i>Phylloneta impressa</i> (L. Koch, 1881)			2	1	4	1	1	

Таблица 1 (окончание).
Table 1 (completion).

Виды Species	Агроценозы Agrocenoses							
	озимая рожь winter rye	озимая пшеница winter wheat	яровая пшеница spring wheat	яровой ячмень spring barley	яровой рапс spring rapeseed	картофель potatoes	люпин узколистный Lupinus angustifolius	многолетние травы perennial herbs
<i>Phylloneta sisiphya</i> (Clerck, 1757)					2			
<i>Robertus arundineti</i> (O. Pickard-Cambridge, 1871)					1			
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)						1		
<i>Rughatodes instabilis</i> (O. Pickard-Cambridge, 1871)					2			
<i>Theridion mystaceum</i> L. Koch, 1870	1							
<i>Theridion varians</i> Hahn, 1833	1					1		
<i>Theridion</i> sp. (juv.)		1		1	2	1		
Thomisidae								
<i>Ebrechtella tricuspидata</i> (Fabricius, 1775)		2	1		5			
<i>Misumena vatia</i> (Clerck, 1757)	1		1	6	1		1	
<i>Ozyptila</i> sp.			1					
<i>Thomisus onustus</i> Walckenaer, 1805		1						
<i>Xysticus acerbus</i> Thorell, 1872								1
<i>Xysticus audax</i> (Schrank, 1803)					1			
<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)	5	1	1	2				
<i>Xysticus kochi</i> Thorell, 1872								2
<i>Xysticus ulmi</i> (Hahn, 1831)	11	15	1	4			1	9
<i>Xysticus</i> sp. (juv.)	4	39	10	53	15	10	5	11
Всего видов / Total species	20	25	19	24	31	16	8	29
Всего особей / Total specimens	99	145	78	159	149	63	22	167
Всего особей на 10 взмахов сачком Total specimens for 10 swings of net	0.37	0.68	0.33	0.36	0.23	0.23	0.41	1.03

количеством осадков в июне, положительно влияющим на формирование вегетативной массы культурных растений. Низкие показатели обилия пауков в 2017 году были обусловлены неблагоприятными погодными условиями весеннего периода, малым количеством осадков и пониженной температурой воздуха, отрицательно сказавшимися на степени и сроках развития растений. В 2018 году такие же последствия были вызваны засушливыми погодными условиями в мае и июне, что привело к угнетению развития яровых культур и формированию у растений меньшей надземной массы. Выявленные закономерности получили подтверждение с помощью корреляционного анализа. Наиболее сильная зависимость просматривалась между обилием пауков в растительном ярусе агроценозов и суммой выпадающих осадков в июне ($r = 0.73$, $p \leq 0.05$), в меньшей степени – между обилием пауков и среднесуточными температурами в июне ($r = 0.36$) и мае ($r = 0.30$). При этом отсутствовало влияние на численность пауков температур воздуха ($r = 0.04$) и осадков ($r = 0.001$) в июле.

Обилие пауков в растительном ярусе озимых зерновых культур и ярового рапса в значительной

мере определялось наиболее многочисленными семействами Thomisidae (32.4 и 14.8% особей), Araneidae (18.9 и 38.3%) и Tetragnatidae (17.6 и 16.8%), яровых зерновых культур – Thomisidae (33.8%), Araneidae (20.7%) и Lycosidae (10.5%). Представители семейств Philodromidae и Thomisidae численно преобладали над остальными видами в посевах люпина узколистного (36.4 и 31.8% особей соответственно). В посадках картофеля чаще встречались представители семейств Araneidae (38.1%), Thomisidae (15.9%) и Philodromidae (14.3%), а на полях многолетних трав – Lycosidae (48.5%).

В численности пауков наблюдались два максимума: в травостое озимых зерновых культур – в фазы выхода в трубку – стеблевания и молочно-восковой спелости, яровых зерновых культур – в фазы цветения и полной спелости, ярового рапса – в фазы бутонизации и желтой спелости, картофеля – при высоте растений 15–20 см и в период формирования клубней. При этом периоды высокого обилия пауков часто совпадали с периодами их большого видового разнообразия. В стеблестое озимой ржи наибольшее количество видов пауков отмечалось в фазы стеблевания и молочно-восковой спелости, яровой пшеницы –

Таблица 2. Обилие пауков (количество особей на 10 взмахов сачком) в растительном ярусе исследованных агроценозов Ленинградской области в 2012–2018 годах.

Table 2. The abundance of spiders (specimens for 10 swings of net) in the plant layer of studied agroecosystems of Leningrad Region in 2012–2018.

Агроценоз Agroecosystem	Обилие Abundance						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Рожь озимая / Winter rye		0.63	0.4	0.42	0.27	0.2	
Пшеница озимая / Winter wheat	0.82		0.52	0.55			
Пшеница яровая / Spring wheat	0.25	0.46	0.35				
Ячмень яровой / Spring barley	0.73	0.67	0.25	0.48	0.4	0.19	0.07
Рапс яровой / Spring rapeseed	0.38	0.33	0.18	0.23		0.18	0.03
Картофель / Potatoes		0.26	0.33	0.17	0.37	0.12	0.03
Люпин узколистный / <i>Lupinus angustifolius</i>					0.53	0.25	
Многолетние травы / Perennial herbs					1.87	0.48	0.62
Среднее обилие / Average abundance	0.55	0.47	0.34	0.37	0.69	0.24	0.19

в фазы стеблевания, цветения и восковой спелости, в посеве ярового рапса – в фазы бутонизации и полной спелости. В агроценозах культурных растений с укороченным периодом вегетации, таких как люпин узколистный, запахиваемый на сидерат в фазу налива семян, и многолетние травы, скашиваемые на сено в фазу цветения тимopheевки луговой, отмечался разовый пик численности пауков. Он приходился на фазы формирования бобов люпина узколистного и бутонизации тимopheевки луговой (рис. 1).

Высокая численность пауков-бокоходов (Thomisidae) наблюдалась в агроценозах на начальных и заключительных фазах развития зерновых культур, тогда как в фазы цветения, налива зерна и молочной спелости эти пауки встречались значительной реже. Максимум обилия пауков данного семейства отмечался в фазы цветения и формирования стручков в растительном ярусе ярового рапса, в фазы бутонизации и формирования бобов люпина узколистного, в период формирования и роста клубней картофеля.

Максимальная численность пауков-кругопрядов (Araneidae) фиксировалась в фазы выхода в трубку и стеблевания озимых зерновых культур и многолетних трав, формирования бобов люпина узколистного и в периоды созревания ярового рапса и картофеля. Во многом схожая сезонная динамика численности наблюдалась у пауков семейства Tetragnatidae. Особенно наглядно это просматривалось в ценозах озимых зерновых культур, где в фазы выхода в трубку и стеблевания этих членистоногих насчитывалось 0.4 и 0.2 особей/10 взмахов сачком соответственно.

Пауки-волки (Lycosidae) в большем количестве встречались в фазы восковой и полной спелости зерновых культур (0.18 и 0.11 особей/10 взмахов), бутонизации и цветения многолетних трав (0.78 и 0.69 особей/10 взмахов). Только единичные особи попадались при кошени на посевах озимой ржи, ярового рапса, люпина узколистного и посадках картофеля.

Если рассматривать сезонную динамику численности пауков в течение вегетационного периода, то максимальные значения их обилия, в основном

за счет представителей семейства Tetragnatidae, были зарегистрированы во второй – третьей декадах мая. Затем происходило постепенное снижение их численности, которое наблюдалось до второй декады июля. При этом одновременно отмечалось увеличение видового разнообразия пауков в растительном ярусе агроценозов. Новый подъем численности приходился на третью декаду июля – первую и вторую декады августа и был обусловлен увеличением численности пауков семейств Thomisidae и Philodromidae. Во второй декаде сентября, когда большинство культур закончило вегетацию, значительное количество пауков отмечалось в травостое ярового рапса. Также наблюдалось неуклонное снижение видового разнообразия пауков с третьей декады июля, по мере созревания озимых, а затем и яровых культур (рис. 2).

Выводы

В растительном ярусе ценозов полевых культур Ленинградской области выявлен богатый видовой состав пауков, среди которых численно преобладали 9 видов: *Aculepeira ceropegia*, *Hypsosinga pygmaea*, *Dictyna arundinacea*, *Phylloneta impressa*, *Misumena vatia*, *Philodromus collinus*, *Pachygnatha degeeri*, *Tetragnatha extensa*, *Xysticus ulmi*. При этом абсолютное большинство учтенных видов пауков было редким, отмеченным на возделываемых полях по единичным экземплярам.

Заселенность пауками агроценозов оказалась невысокой по сравнению с более южными регионами. Исключением были поля многолетних трав, на которых формировалась густой травостой и которые были менее подвержены антропогенным воздействиям. На этих полях массово присутствовали обитатели наземного яруса – пауки родов *Pardosa* и *Pirata*, – что было несвойственно для других агроценозов.

В годы с обильным выпадением осадков в июне плотность пауков в растительном ярусе агроценозов существенно возрастала, что объясняется благоприятными условиями для роста культурных растений и формирования густого стеблестоя. Численность пауков в агроценозах имела более

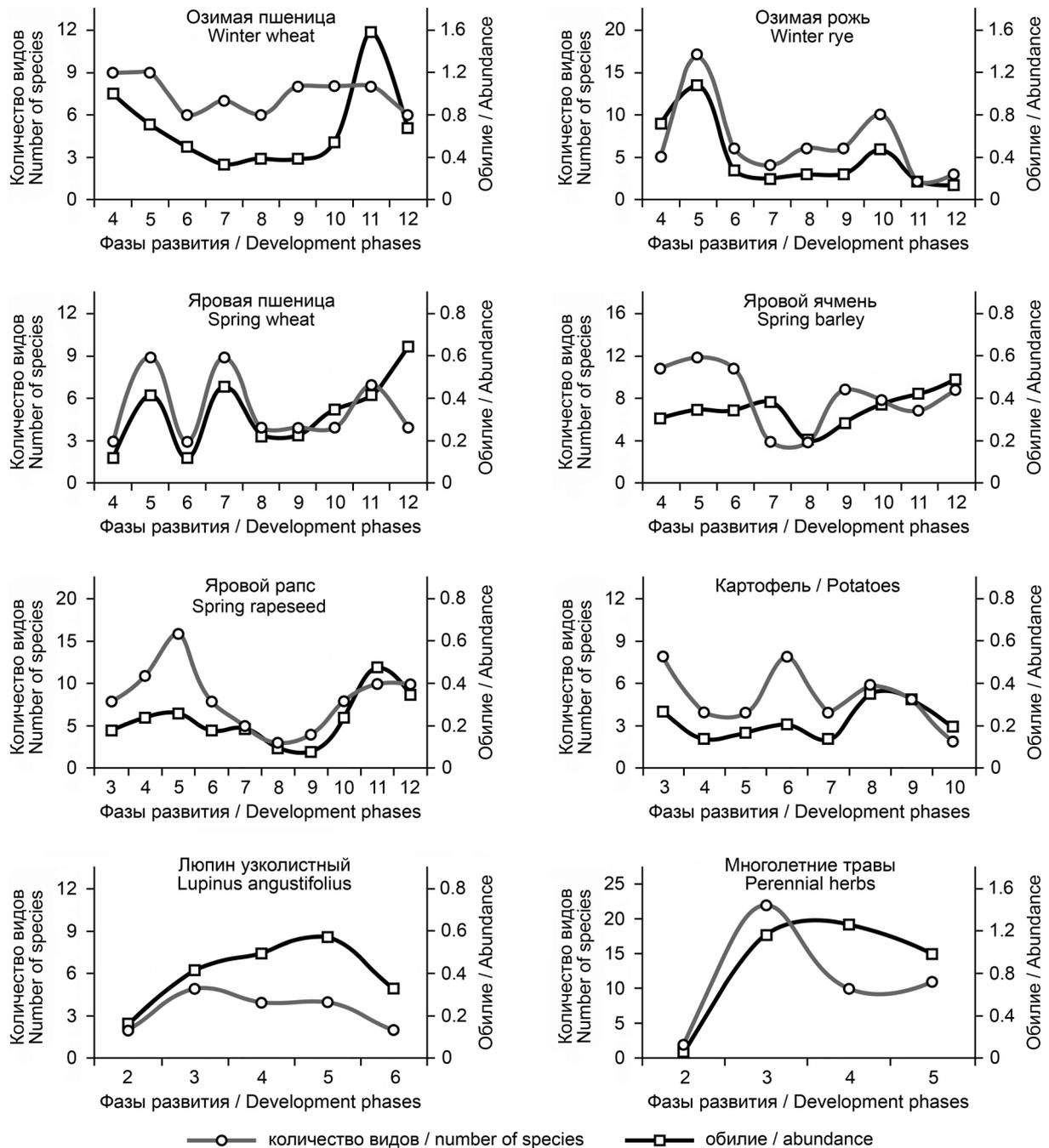


Рис. 1. Сезонная динамика видового разнообразия и обилия пауков (особей/10 взмахов сачком) в растительном ярусе агроценозов Ленинградской области. Фазы развития: зерновые – 4 – выход в трубку, 5 – стеблевание, 6 – колошение, 7 – цветение, 8 – наливание зерна, 9 – молочная спелость, 10 – молочно-восковая спелость, 11 – восковая спелость, 12 – полная спелость; рапс яровой – 3 – розетка листьев, 4 – ветвление, 5 – бутонизация, 6 – цветение, 7 – формирование стручков, 8 – наливание семян, 9 – зеленая спелость, 10 – желто-зеленая спелость, 11 – желтая спелость, 12 – полная спелость; картофель – 3 – высота растений 15–20 см, 4 – высота растений 25–30 см, 5 – смыкание рядков, 6 – бутонизация, 7 – цветение, 8 – формирование клубней, 9 – рост клубней, 10 – созревание; люпин узколистный – 2 – отрастание, 3 – стеблевание, 4 – бутонизация, 5 – формирование бобов, 6 – наливание семян; многолетние травы – 2 – отрастание, 3 – стеблевание, 4 – бутонизация, 5 – цветение.

Fig. 1. Seasonal dynamics of species diversity and abundance of spiders (specimens/10 swings of net) in the plant layer of agroecosystems in Leningrad Region. Development phases: cereal crops – 4 – phase out into the tube, 5 – stem growth phase, 6 – earing phase, 7 – flowering phase, 8 – grain filling phase, 9 – phase of milky ripeness of grain, 10 – phase milky-wax ripeness of grain, 11 – phase waxy ripeness of grain, 12 – phase full ripeness of grain; spring rapeseed – 3 – leaf rosette phase, 4 – stem growth phase, 5 – budding phase, 6 – flowering phase, 7 – pod formation phase, 8 – seed filling phase, 9 – phase green ripeness, 10 – phase yellow-green ripeness, 11 – phase yellow ripeness, 12 – phase full ripeness of grain; potatoes – 3 – phase plant height 15–20 cm, 4 – phase plant height 25–30 cm, 5 – closing phase of plants in rows, 6 – budding phase, 7 – flowering phase, 8 – tuber formation phase, 9 – tuber growth phase, 10 – maturation phase; *Lupinus angustifolius* – 2 – regrowth phase, 3 – stem growth phase, 4 – earing phase, 5 – bean forming phase, 6 – seed filling phase; perennial herbs – 2 – regrowth phase, 3 – stem growth phase, 4 – earing phase, 5 – flowering phase.

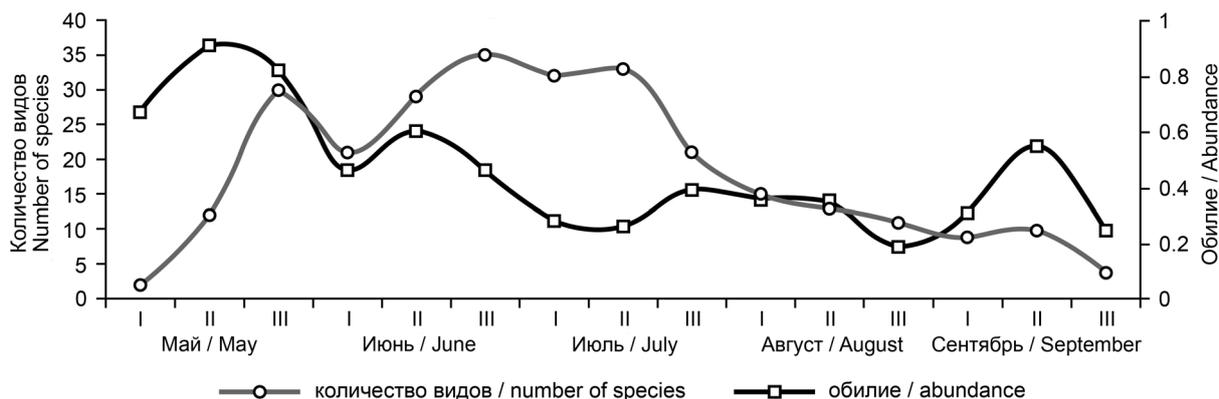


Рис. 2. Динамика видового разнообразия и обилия пауков (особей/10 взмахов сачком) на протяжении вегетационного периода в растительном ярусе агроценозов Ленинградской области.

Fig. 2. Dynamics of species diversity and abundance of spiders (specimens/10 swings of net) during the growing season in the plant layer of agroecosystems of Leningrad Region.

высокие показатели на начальных и заключительных фазах развития культурных растений. Максимальных значений их обилие достигало во второй и третьей декадах мая, при этом начиная с третьей декады июля видовое разнообразие этих членистоногих неуклонно снижалось.

Литература

- Белослудцев Е.А., Каплин В.Г. 2010. Напочвенные пауки (Aranei) в агроценозах яровой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья. В кн.: Фитосанитарная безопасность агроэкосистем. Материалы международной научной конференции (Новосибирск, 7–9 июля 2010 г.). Новосибирск: СибНИИЗХИМ: 19–22.
- Голубев С.В. 2006. Пауки как компонент агроэкосистем Каменной Степи. СПб.: ВИЗР. 55 с.
- Голубев С.В. 2007. Пауки (Aranei) как энтомофаги в полевых агроценозах Каменной Степи Воронежской области. В кн.: Достижения энтомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины. Тезисы докладов XIII съезда Русского энтомологического общества, Краснодар, 9–15 сентября 2007 г. Краснодар: КубГАУ: 55–56.
- Голубев С.В., Шпанев А.М. 2009. Роль энтомофагов в функционировании агробиоценоза гороха в Каменной степи. В кн.: Проблемы защиты растений в условиях современного сельскохозяйственного производства. Материалы научной конференции (Санкт-Петербург, 5–6 октября 2009 г.). СПб.: Всероссийский НИИ защиты растений: 33–36.
- Гусева О.Г., Коваль А.Г. 2007. Фаунистические комплексы пауков (Arachnida, Aranei) различных агроценозов Ленинградской области. Информационный бюллетень ВПРС МОББ. 38: 100–103.
- Гусева О.Г., Коваль А.Г. 2010. Особенности распределения напочвенных пауков (Arachnida, Aranei) в агроэкосистемах Северо-Запада России. В кн.: Фитосанитарная безопасность агроэкосистем. Материалы международной научной конференции (Новосибирск, 7–9 июля 2010 г.). Новосибирск: СибНИИЗХИМ: 68–71.
- Кобзарь В.Ф., Пономарев А.В. 2009. Фаунистические комплексы пауков (Arachnida, Aranei) в агроценозах озимой пшеницы юга России. *Агрехимия*. 7: 60–65.
- Сейфулина Р.Р. 2008. Аранеофауна (Arachnida, Araneae) агроландшафтов Подмосковья и Прикубанской равнины. *Энтомологическое обозрение*. 87(3): 692–705.
- Шпанев А.М. 2012. Полевые экосистемы агроландшафта Каменной Степи и их фитосанитарное оздоровление. СПб.: ВИЗР. 301 с.
- Шпанев А.М., Голубев С.В. 2008. Биоценозы озимых зерновых культур (Юго-Восток ЦЧЗ). СПб.: ВИЗР. 284 с.
- Шпанев А.М., Голубев С.В. 2010. Агроббиоценозы яровых зерновых культур (Юго-Восток ЦЧЗ). СПб.: ВИЗР. 128 с.
- Sorensen T. 1948. A new method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of a species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske krifter*. 5(4): 1–34.

Поступила / Received: 26.09.2021

Принята / Accepted: 1.11.2021

Опубликована онлайн / Published online: 22.12.2021

References

- Belosludtsev E.A., Kaplin V.G. 2010. Ground spiders (Aranei) in agrocenoses of spring wheat in the forest-steppe zone of the Middle Volga region. *In: Fitosanitarnaya bezopasnost' agroekosistem. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Phytosanitary safety of agroecosystems. Materials of the international scientific conference (Novosibirsk, Russia, 7–9 July 2010)]. Novosibirsk: Siberian Research Institute of Farming and Chemicalization of Agriculture: 19–22 (in Russian).
- Golubev S.V. 2006. Pauki kak komponent agroekosistem Kamennoy Stepi [Spiders as a component of agroecosystems of the Stone Steppe]. St Petersburg: All-Russian Institute of Plant Protection. 55 p. (in Russian).
- Golubev S.V. 2007. Spiders (Aranei) as entomophagous arthropods in crops of Kamennaya Steppe station of the Voronezh Province. *In: Dostizheniya entomologii na sluzhbe agropromyshlennogo kompleksa, lesnogo khozyaystva i meditsiny. Tezisy dokladov XIII s'yezda Russkogo entomologicheskogo obshchestva* [Contribution of entomology to the agroindustrial complex, forestry and medicine. Abstracts of the XIII-th Congress of Russian Entomological Society, Krasnodar, September 9–15, 2007]. Krasnodar: Kuban State Agrarian University: 55–56 (in Russian).
- Golubev S.V., Shpanev A.M. 2009. The role of entomophages in the functioning of pea agrobiocenosis in the Kamennaya Steppe. *In: Problemy zashchity rasteniy v usloviyakh sovremennoy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. Materialy nauchnoy konferentsii* [Problems of plant protection in the conditions of modern agricultural production. Materials of the scientific conference (St Petersburg, Russia, 5–6 October 2009)]. St Petersburg: All-Russian Institute of Plant Protection: 33–36 (in Russian).
- Guseva O.G., Koval A.G. 2007. Faunistic complexes of spiders (Arachnida, Aranei) of various agrocenoses of the Leningrad Region. *Informatsionnyy byulleten' VPRS MOBB*. 38: 100–103 (in Russian).
- Guseva O.G., Koval A.G. 2010. Peculiarities of the distribution of ground spiders (Arachnida, Aranei) in the agroecosystems of the North-West of Russia. *In: Fitosanitarnaya bezopasnost' agroekosistem. Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii* [Phytosanitary safety of agroecosystems. Materials of the international scientific conference (Novosibirsk, Russia, 7–9 July 2010)]. Novosibirsk: Siberian Research Institute of Farming and Chemicalization of Agriculture: 68–71 (in Russian).
- Kobzar V.F., Ponomarev A.V. 2009. Faunistic complexes of spiders (Arachnida, Aranei) in winter wheat agrocenoses in the southern Russia. *Agrokhimiya*. 7: 60–65 (in Russian).
- Seifulina R.R. 2008. The fauna of spiders (Arachnida, Araneae) in agricultural landscapes of the Moscow area and the Kuban plain. *Entomological Review*. 88(6): 730–743. DOI: 10.1134/S0013873808060122
- Shpanev A.M. 2012. Polevye ekosistemy agrolandschafta Kamennoy Stepi i ikh fitosanitarnoe ozdorovlenie [Field ecosystems of the Kamennaya Steppe agrolandscape and their phytosanitary rehabilitation]. St Petersburg: All-Russian Institute of Plant Protection. 301 p. (in Russian).
- Shpanev A.M., Golubev S.V. 2008. Biotsenozy ozimyykh zernovykh kul'tur (Yugo-Vostok TsChZ) [Biocenoses of winter grain crops (south-east of the Central Black Earth Zone)]. St Petersburg: All-Russian Institute of Plant Protection. 284 p. (in Russian).
- Shpanev A.M., Golubev S.V. 2010. Agrobiotsenozy yarovykh zernovykh kul'tur (Yugo-Vostok TsChZ) [Agrobiocenoses of spring grain crops (south-east of the Central Black Earth Zone)]. St Petersburg: All-Russian Institute of Plant Protection. 128 p. (in Russian).
- Sørensen T. 1948. A new method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of a species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons. *Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. Biologiske skrifter*. 5(4): 1–34.